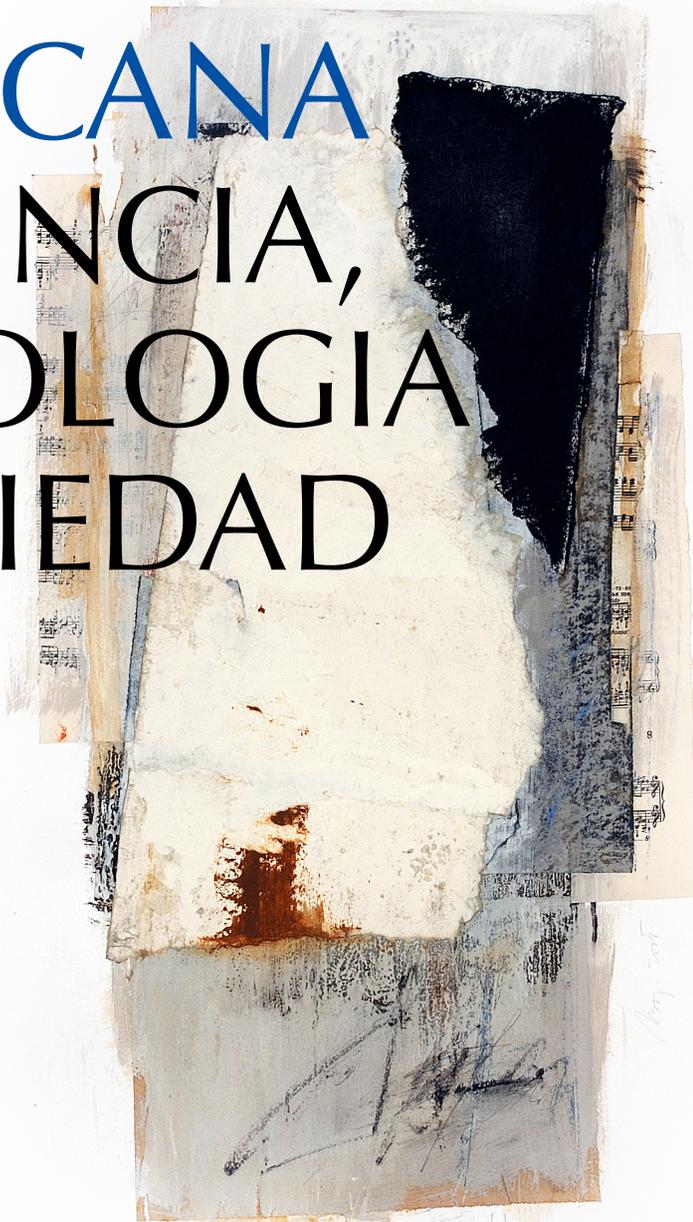


# REVISTA IBERO AMERICANA DE CIENCIA, TECNOLOGIA Y SOCIEDAD

The logo for the journal, consisting of the letters 'CIS' in a stylized, handwritten black font.

doi 10.52712/issn.1850-0013-v18-n53



# 53

volumen 18  
ISSN 1850-0013

julio 2023





**REVISTA IBEROAMERICANA  
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA  
Y SOCIEDAD**



## **Dirección Editorial**

Ana Cuevas Badallo (España)

## **Consejo Editorial**

Mario Albornoz (Argentina), Marta Isabel González García (España), José Antonio López Cerezo (España), Miguel Ángel Quintanilla (España), María de Lurdes Rodrigues (Portugal), Carlos Alberto Vogt (Brasil)

## **Comité Asesor**

Norma Blazquez Graf (México), Fernando Broncano (España), Rosalba Casas (México), María de los Ángeles Erazo Pesántez (Ecuador), Javier Echeverría (España), Ana Estany (España), María Elina Estébanez (Argentina), José Luis García (Portugal), Noemí Girbal-Blacha (Argentina), Regina Gusmão (Brasil), Hernán Jaramillo Salazar (Colombia), Diego Lawler (Argentina), Santiago M. López (España), José Luis Luján (España), Marta Macho-Stadler (España), Bruno Maltrás Barba (España), Isabel P. Martins (Portugal), Emilio Muñoz Ruiz (España), Jorge Núñez Jover (Cuba), Simone Pallone (Brasil), Eulalia Pérez Sedeño (España), Carmelo Polino (Argentina), Fernando Porta (Argentina), Ana Romero de Pablos (España), Francisco Sagasti (Perú), José Manuel Sánchez Ron (España), María Teresa Santander (Chile), Judith Sutz (Uruguay), Jesús Vega Encabo (España), Judith Zubieta García (México)

## **Secretaría Editorial**

Manuel Crespo

## **Diseño y diagramación**

Jorge Abot y Florencia Abot Glenz

## **Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad –CTS**

### **Edición cuatrimestral**

ISSN: 1668-0030 - ISSN *online*: 1850-0013

Volumen 18 - Número 53

Julio de 2023

### **Secretaría Editorial**

Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (OCTS) de la OEI  
Paraguay 1510 - (C1061ABD)  
Buenos Aires, Argentina  
Tel./Fax: (54 11) 4813-0033/0034  
Correos electrónicos: [secretaria@revistacts.net](mailto:secretaria@revistacts.net) - [revistacts@gmail.com](mailto:revistacts@gmail.com)

*CTS* es una revista académica interinstitucional del campo de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología. Publica trabajos originales e inéditos que abordan las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, desde una perspectiva plural e interdisciplinaria y con una mirada iberoamericana, y es editada por la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), la Universidad de Salamanca (España), el Centro REDES (Argentina), la Universidad de Campinas (Brasil) —a través de Labjor— y el Instituto Universitario de Lisboa (Portugal). La Secretaría Editorial está a cargo del Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (OCTS) de la OEI.

### **CTS está incluida en:**

Dialnet  
EBSCO (Fuente Académica Plus)  
International Bibliography of the Social Sciences (IBSS)  
Latindex  
Latindex Catálogo 2.0  
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe (REDALYC)  
SciELO  
Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico (REDIB)  
European Reference Index for the Humanities and Social Sciences (ERIH PLUS)

*CTS* forma parte de la colección del Núcleo Básico de Revistas Científicas Argentinas y cuenta con el Sello de Calidad de Revistas Científicas Españolas de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT).



Los números de *CTS* y sus artículos individuales están bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional.



Índice

**Editorial** 5

**Artículos**

**Inteligencia artificial y sesgos.** 3

**El caso de la predicción del embarazo adolescente en Salta**  
Karina Pedace, Tobías Schleider y Tomás Balmaceda 9

**La herencia digital. Apropiación de tecnologías digitales  
en jóvenes de clases trabajadoras y de servicios en Buenos Aires**  
Victoria Matozo 27

**Tecnologías emergentes asociadas a riesgos ambientales.  
El fracking en Mendoza y la termo-valorización  
en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires: coaliciones en controversia**  
Mariana Saidón, Lucas Christel y Belén Levatino 51

**Dossier: *Prácticas interdisciplinarias y transdisciplinarias  
en Iberoamérica: integración de conocimientos y diálogo  
con políticas de ciencia, tecnología e innovación***

**Presentación**  
María Goñi Mazzitelli, Bianca Vienni-Baptista y Cecilia Hidalgo 77

**Análisis causal estratificado (CLA) como herramienta  
para el trabajo inter y transdisciplinario: contribuciones y desafíos  
de su aplicación en Montevideo, Uruguay**  
Patricia Iribarne, Micaela Trimble y Marila Lázaro 87

	<b>Abordagem interdisciplinar como necessidade: o caso da produção de erva-mate no estado do Paraná, sul do Brasil</b>	
	Ricardo Gomes Luiz e Maclovia Corrêa da Silva	117
	<b>Política científica para el fomento de la interdisciplina en México: la experiencia interdisciplinaria de la Comisión Dictaminadora del Sistema Nacional de Investigadores</b>	
	Juan Carlos Villa Soto y Norma Blazquez Graf	143
	<b>Fomentando la transdisciplinariedad para la cocreación del conocimiento: el caso de la ReD-IT (Universidad de Talca, Chile)</b>	
	Pablo Villalobos Mateluna, Salim Chalela y Alejandra Boni	171
	<b>Integración científica bajo la lupa. Prácticas y dinámicas interdisciplinarias en la investigación neurocientífica argentina</b>	
	Agustín Mauro	199
	<b>La comunicación de conocimientos científicos en los Programas Interdisciplinarios de la Universidad de Buenos Aires. Un estudio sobre el rol de la institución como actor-red en el espacio público</b>	
	Bárbara Masseilot	219
4	<b><i>Is there Room for Other-than-Human Agency in Transdisciplinary Research? An Ethnographic Reflection</i></b>	
	Renzo Taddei	247
	<b>Prácticas transdisciplinarias no contexto latino-americano: entrevista com o Prof. Danilo Streck</b>	
	María Goñi Mazzitelli, Bianca Vienni-Baptista y Cecilia Hidalgo	265
	<b>Evaluadores y evaluadoras del dossier</b>	271
	<b>Reseñas</b>	
	<b>Mujeres y ciencia en Chile. Relatos autobiográficos de investigadoras del siglo XXI</b>	
	Mariana I. Paludi (comp.) - Reseña: Gabriela Bortz	277

En este nuevo número de *CTS* tenemos el gusto de contar con un dossier en torno a uno de los principales cambios metodológicos y organizativos que se está viviendo actualmente en la ciencia: los modos de investigación *inter* y *transdisciplinares*. A lo largo de las últimas décadas se ha constatado la creciente necesidad de que los proyectos de investigación se lleven a cabo por grupos de personas con diferentes formaciones y orientaciones. Esto, por un lado, permite modos originales de afrontar los retos, y por otro una interacción entre ámbitos que solían estar aislados, generando así novedosas soluciones. María Goñi Mazzitelli, Bianca Vienni-Baptista y Cecilia Hidalgo coordinan este dossier, aportando una mirada desde la realidad iberoamericana, pero con proyección global. Les invito a que lean la introducción al mismo, así como los diferentes artículos que lo componen si quieren salir de dudas sobre como distinguir entre interdisciplinariedad y transdisciplinariedad, conceptos que reflejan situaciones próximas, pero suficientemente distintas entre sí.

5

Completan este volumen tres artículos en el apartado de misceláneos. En el primero de ellos, “Inteligencia artificial y sesgos. El caso de la predicción del embarazo adolescente en Salta”, Karina Pedace, Tobías Schleider y Tomás Balmaceda abordan un aspecto interesante de la utilización de la inteligencia artificial en políticas públicas y en la toma de decisiones en ámbitos privados. Son muchos los autores que han mostrado su preocupación por cómo la utilización de este tipo de herramientas

---

\* Universidad de Salamanca (USAL), España. Directora de la *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad* —CTS.

puede perpetuar sesgos de manera menos obvia de lo que cabría esperar en caso de que quien tuviese que hacer la evaluación fuese un ser humano. La esperanza de que reemplazarnos por algoritmos en la toma de decisiones sobre cuestiones controvertidas cabría esperar una mayor neutralidad ha sido puesta en entredicho. Los algoritmos repiten, de manera más o menos igual, los mismos sesgos que tienen las personas y las instituciones. No en vano estos aprenden a partir de tomas de decisiones anteriores realizadas por los seres humanos. Los autores abordan una cuestión especialmente sensible, como es la predicción de los embarazos entre adolescentes, mostrando que lo único que hace este tipo de supuestas soluciones es perpetuar problemas preexistentes.

El segundo artículo, de Victoria Matozo, lleva por título: “Los herederos digitales. Apropiación de tecnologías digitales en jóvenes de clases trabajadoras y de servicios en Buenos Aires”. En él se compara la apropiación que los estudiantes de nivel medio de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) hacen de las tecnologías digitales. Se emplearon para ello, por un lado, la “Encuesta Jóvenes y Tecnología 2018-2019”, a lo que se añadió un análisis cualitativo, a partir de entrevistas realizadas a jóvenes estudiantes de escuelas medias de gestión pública de Buenos Aires. El artículo cuestiona las desigualdades por clase a la hora de apropiarse de esas tecnologías digitales y se pregunta si el capital digital, entendido dentro de la teoría de Bourdieu, también puede ser heredado.

6

Y, por último, en “Tecnologías emergentes asociadas a riesgos ambientales. El fracking en Mendoza y la termo-valorización en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires: coaliciones en controversia”, Mariana Saidón, Lucas Christel y Belén Levatino estudian las distintas nociones de riesgo ambiental manejadas por diferentes actores en relación a dos tecnologías emergentes: la termo-valorización de los residuos en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) y la fractura hidráulica en los municipios del centro y el sur de Mendoza. Es interesante ver que, aunque son tecnologías muy diferentes, los distintos actores desarrollan estrategias de acción similares entre sí. Las sociedades contemporáneas son cada vez más susceptibles de este tipo de problemas, ya que cada vez somos más conscientes de que la implementación de una nueva tecnología conlleva siempre la asunción de un riesgo. Además, se evidencia que la toma de decisiones en relación con estas tecnologías no es sencilla, y que las controversias, sean estas entre expertos o involucren a la sociedad general, tienen aristas complejas.

Con estos artículos se completa un número en el que se vuelve a reflejar la mirada desde la realidad iberoamericana de asuntos que aquejan a otras sociedades y latitudes. Las particularidades de nuestro entorno requieren de un análisis situado, que nos dé respuestas a preguntas concretas en situaciones específicas. Esperamos que lo disfruten.

ARTÍCULOS *C/S*



**Inteligencia artificial y sesgos.  
El caso de la predicción del embarazo adolescente en Salta \***

**Inteligência artificial e vieses.  
O caso da previsão de gravidez na adolescência em Salta**

***Artificial Intelligence and Biases:  
Prediction of Adolescent Pregnancy in Salta***

**Karina Pedace , Tobías Schleider  y Tomás Balmaceda\*\***

Frente a la retórica instalada en clave de una inteligencia artificial (IA) eficiente y libre de prejuicios, nuestra propuesta en este artículo es argumentar por qué esta visión tan popular de la IA es inadecuada y examinar algunas de sus derivas en el trazado de políticas públicas. En primera instancia, argumentaremos que es imposible –por principio– plantear una IA valorativamente neutra, a partir de lo señalado por algunos aportes filosóficos tanto canónicos como contemporáneos. En la segunda sección analizaremos un caso que ilustra de modo diáfano la carga valorativa que gravita en la IA. Esto nos llevará a indagar, en la tercera sección, los diferentes niveles en los cuales los sesgos pueden tener injerencia en la IA. Nuestro objetivo central es explicitar la paradoja consistente en cómo la aplicación de IA en políticas públicas y en la toma de decisiones en ámbitos privados, lejos de ser una herramienta para combatir desigualdades estructurales, termina consolidando escenarios perjudiciales para poblaciones vulnerables.

9

**Palabras clave:** inteligencia artificial; algoritmo de aprendizaje automatizado; sesgos; neutralidad valorativa; políticas públicas

---

\* Recepción del artículo: 30/06/2021. Entrega de la evaluación final: 04/01/2022.

\*\* *Karina Pedace*: profesora adjunta en la Universidad Nacional de La Matanza (UNLAM), jefa de trabajos prácticos en la Universidad de Buenos Aires (UBA) e investigadora en IIF-SADAF-CONICET, Argentina. Correo electrónico: karinapedace@gmail.com. *Tobías Schleider*: profesor titular e investigador en la Universidad Nacional del Sur (UNS) y jefe de trabajos prácticos en la Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMDP), Argentina. Investigador en UNMDP, UNS y el Instituto Latinoamericano de Seguridad y Democracia (ILSED). Correo electrónico: tschleider@gmail.com. *Tomás Balmaceda*: jefe de trabajos prácticos en la Universidad de Buenos Aires (UBA), Argentina. Profesor asociado en la Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales (UCES), Argentina. Investigador en IIF-SADAF-CONICET, Argentina. Correo electrónico: tomasbalmaceda@gmail.com.

Diante da retórica instalada em busca de uma inteligência artificial (IA) eficiente e livre de preconceitos, nossa proposta neste artigo é argumentar por qual motivo é inadequada essa visão tão popular da IA. Além disso, examinaremos alguns de seus desvios na elaboração de políticas públicas. Em um primeiro momento, argumentaremos que é impossível –por princípio– propor uma IA valorativamente neutra, com base no que foi indicado por algumas contribuições filosóficas tanto canônicas como contemporâneas. Na segunda parte, analisaremos um caso que ilustra de modo diáfano a carga de valor que gravita na IA. Isso nos levará a investigar, na terceira parte, os diferentes níveis nos quais os diversos vieses podem influenciar a IA. Nosso objetivo central é explicitar o seguinte paradoxo: a aplicação da IA nas políticas públicas e na tomada de decisões na esfera privada, longe de ser uma ferramenta de combate às desigualdades estruturais, acaba consolidando cenários prejudiciais para as populações vulneráveis.

**Palavras-chave:** inteligência artificial; algoritmo de aprendizado de máquina; vieses; neutralidade de valores; políticas públicas

*Faced with the rhetoric of an efficient and free of prejudice artificial intelligence (AI), this article discusses why this popular vision is inadequate and examines some of its shifts in the design of public policies. Firstly, we argue that it is impossible –in principle– to propose a value-neutral AI, based on what has been indicated by some canonical and contemporary philosophical contributions. In the second section we analyze a case that clearly illustrates the value burden that gravitates on AI. This will lead us to investigate, in the third section, the different levels at which biases can have an influence on AI. Our main objective is to unveil the paradox related to how the application of AI in public policies and private spheres, far from being a tool to combat structural inequalities, ends up consolidating harmful scenarios for vulnerable populations.*

10

**Keywords:** artificial intelligence; machine learning algorithm; biases; value neutrality; public policies

## Introducción

La gran mayoría de las aplicaciones de inteligencia artificial (IA) se basa en un método conocido como “aprendizaje automatizado” (*machine learning*), cuyos algoritmos están especializados en encontrar patrones en los datos. A pesar de la enorme utilidad de algunos de los usos de este enfoque, otros pueden tener un impacto muy negativo en la vida de las personas: pueden exacerbar (y aun perpetuar) desventajas sociales preexistentes que se reflejen, por ejemplo, en la injusticia de una contratación laboral, en el otorgamiento crediticio, en el acceso a la salud y a la vivienda, en el sistema de justicia penal y en la seguridad, entre otros ámbitos. Debemos estar atentos, entonces, a si los algoritmos conducen a resultados discriminatorios. Es lo que sucede, por ejemplo, cuando identifican correlaciones y hacen predicciones acerca de la conducta de un determinado grupo en una comunidad basados en atributos sensibles como género o grupo étnico.

Frente a la retórica instalada en clave de una IA eficiente y libre de prejuicios, nuestra propuesta en este trabajo es argumentar por qué esta visión tan popular de la IA es inadecuada y examinar algunas de sus derivas en el trazado de políticas públicas. En primera instancia, sostendremos que es imposible -por principio- plantear una IA valorativamente neutra, a partir de lo señalado por algunos aportes filosóficos tanto canónicos como contemporáneos. En la segunda sección analizaremos un caso en el que se ilustra de modo diáfano la carga valorativa que gravita en la IA. Esto nos llevará a explicitar, en la tercera sección, los diferentes niveles en los cuales los sesgos pueden tener injerencia en la IA. Nuestro objetivo central es explicitar la paradoja consistente en cómo la aplicación de IA en políticas públicas y en la toma de decisiones en ámbitos privados, lejos de ser una herramienta para combatir desigualdades estructurales a partir de su supuesta neutralidad y eficiencia, termina consolidando escenarios perjudiciales para poblaciones vulnerables, esta vez con una metodología que se presenta como “justa” e “imparcial” y que impide instancias de apelación o explicabilidad. Finalmente, haremos algunas recomendaciones, a modo de sugerencias, para mitigar la discriminación resultante de los sesgos en la toma de decisión algorítmica.

11

### 1. El sueño de una inteligencia artificial objetiva y neutral

Hasta hace unos pocos años solo escuchábamos la frase “inteligencia artificial” para hacer referencia a HAL 9000 de *2001 Odisea del espacio* o al androide Data de *Star Trek*, pero hoy pocos se sorprenden de su uso cotidiano. El consenso en los medios de comunicación y en cierta bibliografía académica es que nos encontramos frente a una de las revoluciones tecnológicas más importantes de la historia.

Sin embargo, son necesarias algunas aclaraciones. En primer lugar, cabe señalar que la expresión “inteligencia artificial” requiere elucidación, ya que suele ser utilizada como una noción paraguas bajo la que aparecen conceptos vinculados y muy cercanos, pero no sinónimos, como aprendizaje automatizado, aprendizaje profundo (*deep learning*) o computación cognitiva, entre otros. En el presente trabajo usaremos “inteligencia artificial” para hacer referencia a sistemas o modelos de algoritmos que

pueden procesar grandes volúmenes de información y datos a la vez que pueden “aprender” y mejorar en su tarea más allá de cómo fueron programados originalmente. Por ejemplo, es un caso de IA un algoritmo que, luego de procesar cientos de miles de fotos de gatos, puede extraer lo que necesita para poder reconocer a un gato en una nueva imagen, sin confundirlo con un peluche o un almohadón. A medida que se le entregan más y más fotografías, aprenderá más y cometerá menos errores.

Una segunda aclaración concierne al término “algoritmo”. Se trata de un vocablo que se repite indefectiblemente en la literatura, pero que está lejos de ser unívoco. En el hablar cotidiano se suele hablar del “algoritmo” de una determinada plataforma, como “el algoritmo de Facebook”, cuando en realidad nunca se trata de un único elemento, sino de sistemas compuestos por algoritmos numerosos. Y a la hora de pensar una definición sobre algoritmos ninguna parece capturar sus diversos usos, tanto en el discurso público como en las publicaciones especializadas. Para evitar confusiones, proponemos pensar en una distinción inspirada en diferentes autores (Mittelstadt *et al.*, 2016; Pasquinelli y Joler, 2021). Por un lado, entender algoritmo en un sentido estrecho, en tanto un constructo matemático que se selecciona por su eficacia pasada para resolver tareas similares (por ejemplo: redes neuronales profundas, redes bayesianas, cadenas de Markov, etc.). Por otro, algoritmo en un sentido extendido, en tanto un sistema tecnológico tripartito -que comprende datos de entrenamiento, el algoritmo de aprendizaje en sentido estrecho y un modelo estadístico como *output* final- diseñado, ensamblado e implementado para determinados propósitos relacionados con la resolución del problema práctico formulado inicialmente.

12

Esta segunda acepción, la de algoritmo extendido, es la que emplearemos en este trabajo, en tanto sistema tecnológico diseñado a partir de un algoritmo en sentido estrecho entrenado con datos que seleccionan quienes diseñan con la finalidad de resolver un cierto problema. Se trata de estructuras que están presentes en tecnologías que tenemos a mano, como el reconocimiento de voz o la comprensión de texto presente en aplicaciones de nuestros teléfonos, y también en proyectos más ambiciosos como los de automóviles que no necesitan conductor o los de estudios para conocer más sobre el cáncer. El campo de aplicación de estos desarrollos es vastísimo y afecta a muchas industrias y sectores de la sociedad, como la economía, con el auge de algoritmos que prometen sugerir las mejores inversiones en la bolsa de valores; la política, con campañas a favor o en contra de un candidato creadas para interpelar a distintos individuos en particular a partir de sus preferencias y conductas en la web, o en la cultura, con recomendaciones personalizadas en plataformas de *streaming* de series, películas o música.

Quizá por estos usos reales y sus potenciales beneficios, estamos viviendo un escenario donde las promesas de la IA están sobredimensionadas. En tanto producto de “la inteligencia humana”, la IA es presentada como el punto máximo de la actividad racional, libre de prejuicios, pasiones y cualquier error que hombres y mujeres podamos cometer. Existen, incluso, quienes creen que estos mecanismos “objetivos” y “neutrales” de la IA son el vehículo ideal para llevar adelante la propuesta del velo de ignorancia de Rawls (1971), escogiendo principios que sean justos para todos y todas desde una posición totalmente imparcial. Frente a ello, esgrimiremos razones -que abrevan, fundamentalmente, en algunos aportes de las epistemologías feministas y

del pragmatismo contemporáneo- para tornar explícito en qué sentido las pretendidas objetividad y neutralidad resultan imposibles.

Un primer punto para considerar es el inexorable impacto de nuestra condición humana sobre la IA. En efecto, el ciclo de vida del aprendizaje automatizado supone un vínculo inextricable entre la IA y una secuencia de decisiones humanas. Tal como veremos a lo largo de este artículo, allí donde el aprendizaje automatizado nos provee las ventajas del rápido procesamiento de una ingente cantidad de datos y la capacidad de extraer patrones a partir de ellos, hay una serie de instancias donde la injerencia humana no solo es posible, sino necesaria. De este modo, frente al mito de la -presunta- autonomía de la IA (Kelleher, 2018, p. 33), sobre la que reposa una extendida retórica acerca de su neutralidad valorativa y la objetividad que le sería concomitante, en lo que sigue pondremos el énfasis en la gravitación humana en diferentes etapas.

Una reflexión central que cabe subrayar es que esa objetividad pretendida se ha hecho recaer, en muchas ocasiones, en una concepción ingenua en torno de los datos. En efecto, se les ha dotado de una pátina de objetividad como punto de partida y piedra de toque neutral, asumiendo que estarían desprovistos de valores. Por el contrario, se impone advertir que los datos son generados por un proceso de abstracción y, en consecuencia, no son nunca una descripción objetiva del mundo, sino que son inexorablemente parciales y sesgados en la medida en que resultan de decisiones y elecciones humanas (Kelleher, 2018, p. 46). Así, por ejemplo, se decide incluir ciertos atributos y dejar de lado otros.

13

Correlativamente, la noción misma de predicción que surge de esta consideración de los datos dista mucho de tornarla un resultado impoluto y prístino del algoritmo. En este contexto, predecir equivale a estimar el valor de un atributo objetivo (*target*) para una instancia dada, con base en los valores de otros atributos seleccionados para esa instancia. Cabe que nos preguntemos más detenidamente, entonces, qué tipo de objetos culturales y técnicos son los conjuntos de datos que constituyen la fuente de la IA. Tal como sostienen Pasquinelli y Joler (2021), la calidad de los datos de entrenamiento es el factor más determinante de la así llamada “inteligencia” que extraen los algoritmos de aprendizaje automatizado. Los algoritmos (en el sentido estrecho de constructos matemáticos, al que nos referimos más arriba) son la segunda, en la medida en que son las máquinas las que computan ese valor e inteligencia en un modelo.

Sin embargo, nos interesa enfatizar que los datos de entrenamiento no aparecen nunca en bruto, ni son independientes e imparciales.<sup>1</sup> Veamos este punto más pormenorizadamente: el diseño, el formateo y la edición de los datos de entrenamiento constituyen una empresa laboriosa y delicada, que es, probablemente, más significativa para los resultados finales que los parámetros técnicos que controlan el algoritmo de

---

1. Incluso hay autores, como Gitelman (2013), que sostienen que los datos, en algún sentido, “son ellos mismos algorítmicos”.

aprendizaje (Pasquinelli y Joler, 2021). En efecto, la decisión de elegir una fuente de datos en lugar de otra es una marca ostensible que deja la intervención humana en el dominio de las inteligencias “artificiales”.

El conjunto de datos de entrenamiento es, pues, una construcción cultural, no solo técnica. Usualmente comprende datos de entrada que se asocian con datos ideales de salida, como imágenes con sus descripciones, llamadas “etiquetas” o “metadatos”. Un ejemplo canónico que ofrecen Pasquinelli y Joler (2021) es el de la colección de un museo y su archivo, en el cual las obras de arte están organizadas por metadatos tales como autor, año, medio, etc. El proceso semiótico de asignar un nombre o una categoría a una imagen o un objeto nunca es imparcial. Esta acción deja otra profunda huella humana en el resultado final.

Un conjunto de datos de entrenamiento para aprendizaje automatizado se compone, usualmente, de los siguientes pasos: 1) producción: trabajo o fenómenos que producen información; 2) captura: codificación de la información en un formato de datos producido por un instrumento; 3) formateo: organización de los datos en un conjunto; 4) etiquetado: en aprendizaje supervisado, la clasificación de los datos en categorías (metadatos).

La reflexión que ha hecho recaer en el “mito de los datos brutos” la retórica de la objetividad pretendida se revela, entonces, o bien como profundamente ingenua o bien como cómplice de intereses controvertidos (que prefieren no revelarse, sino esconderse tras la pátina de la neutralidad valorativa). Una cuestión clave para el uso gubernamental de la ciencia de datos -en general- y del aprendizaje automatizado -en particular- estriba, por lo tanto, en definir qué medir y cómo medirlo (Kelleher, 2018, p. 26). Esto, a partir de una definición clara y precisa del problema que se pretende abordar, instancia en la que la gravitación humana también parece resultar crucial.

Como es sabido, la concepción epistemológica que hemos heredado de la Modernidad, a la vera de la que se ha montado una visión abstracta, universal, neutral y objetiva de la ciencia, ha reposado en una serie de dicotomías que fueron puestas en zozobra desde distintas tradiciones y distintos abordajes del pensamiento filosófico contemporáneo. En efecto, la idea de una ciencia ayuna de valores se encaramó sobre dualismos tales como: subjetivo/objetivo, particular/universal, metafórico/literal, evaluación/descripción, valor/hecho, que han sido puestos en jaque por un amplio arco de reflexiones entre las que -sin pretensiones de exhaustividad- se puede citar a la sociología de la ciencia (por ejemplo, con los ya célebres aportes de Bruno Latour y Steve Woolgar, 1979), el pragmatismo norteamericano (en una línea que hunde sus raíces en las reflexiones de John Dewey, 1929, y que llega a nuestros días en la crítica pertinaz de Hilary Putnam: 1981, 2002), y los aportes críticos de las epistemologías feministas esgrimidos -*inter alia*- por Helen Longino (1990) y Donna Haraway (1985, 2019).

Una explicitación y ponderación crítica de las razones variopintas sostenidas por estas diversas vertientes contra las dicotomías mentadas excede los propósitos de este trabajo. No obstante, resulta posible y pertinente aislar algunos de sus núcleos argumentativos. Entre ellos, cabe destacar que se ha sostenido que no es posible

trazar distinciones tajantes, exclusivas y excluyentes, entre polos tales como subjetivo/objetivo y valor/hecho, puesto que, una vez que se abandona la categoría moderna de subjetividad *qua* autosuficiente y prescindente de todo vínculo con la alteridad, así como su antropocentrismo correlativo, se socavan los cimientos para sostener una ciencia abstracta, universal, neutral y objetiva.

Consideremos, a continuación, algunas de las críticas filosóficas a los supuestos en los que se hizo reposar la idea de una ciencia: abstracta, universal, neutral y objetiva. En efecto, esas cuatro “virtudes” cardinales que durante siglos fueron endilgadas al quehacer científico como epítome de la ausencia de valores y prejuicios tambalean al reparar en que:

- (i) los valores lo permean todo; no hay, por lo tanto, posibilidad de escindirlos -al menos, de la manera general que subyace a los planteos que nos resultan relevantes aquí- de los hechos (Dewey, 1929);
- (ii) el lenguaje ordinario revela, en este sentido, los diversos modos en que evaluación y descripción se hallan íntimamente entretejidos (Putnam, 2002);
- (iii) las “virtudes” invocadas resultan de una concepción errada de nuestra cognición, surgida al calor de valores vinculados con una visión androcéntrica de la ciencia que hizo pasar una mirada parcial hegemónica por patrón universal (Longino, 1990);
- (iv) de este modo, ha cundido la ceguera respecto de los diversos modos en que nuestro conocimiento es siempre encarnado, parcial y situado, en un sentido que nos desafía a resignificar y redimensionar la objetividad científica, y a abandonar el sueño roto de la absoluta neutralidad valorativa (Haraway, 1985, 2019).

15

Las cuatro objeciones que acabamos de reconstruir parecen echar por tierra las pretensiones de aquellas cuatro “virtudes” cardinales de la ciencia.<sup>2</sup>

A continuación, analizaremos un caso surgido en la Argentina que -frente a la retórica de una IA neutral y objetiva- ilustra de un modo patente la carga valorativa que gravita en ella. El caso se presenta alineado con el objetivo central de este trabajo, cual es, como fue referido, explicitar una paradoja que impone la necesidad acuciante de su debate extramuros académicos: cómo la aplicación de IA en el trazado de políticas públicas (y, también, en la toma de decisiones en ámbitos privados), lejos de mitigar desigualdades estructurales, las termina consolidando.

## **2. El caso disparador: algoritmos que predicen embarazos adolescentes en Salta**

En 2017, el entonces gobernador de Salta, provincia del noroeste de Argentina, anunció un convenio con la filial nacional de la empresa Microsoft para la aplicación de la IA “en la prevención de los problemas más urgentes” de la provincia. Entre estos

---

2. Cabe resaltar que estas objeciones no nos comprometen necesariamente con una salida relativista, cuyas versiones y complejidades, dado el alcance de nuestro trabajo, no discutiremos aquí.

problemas, en efecto, se destacaba el gran número de embarazos adolescentes. Según las estadísticas oficiales, en ese año más del 18% de los partos totales de la provincia habían sido de gestantes menores de 19 años: 4.914 hijos e hijas, a razón de más de 13 por día (DEIS, 2017). En la promoción de su iniciativa, el gobernador manifestó:

“Lanzamos un programa para prevenir el embarazo adolescente utilizando inteligencia artificial de la mano de una reconocidísima empresa de software del mundo. Con la tecnología vos podés prever cinco o seis años antes, con nombre, apellido y domicilio, cuál es la niña, futura adolescente, que está en un 86 por ciento predestinada a tener un embarazo adolescente” (Página 12, 2018).

16

Los anuncios de la empresa se refirieron a una “iniciativa innovadora, única en el país y un gran paso en el proceso de transformación digital de la provincia” (Microsoft, 2018). Y revelaron a un tercer actor en la coalición: la Fundación CONIN, presidida por Abel Albino, médico activista en contra de la legalización del aborto y del uso de preservativos (Albino, 2010). En esos anuncios se informó, además, parte de la metodología de trabajo. Por ejemplo, se comunicó que la información de base era “entregada voluntariamente por las personas” y posibilitaba “trabajar en la prevención del embarazo adolescente y la deserción escolar. Los algoritmos inteligentes permiten identificar características en las personas que podrían derivar en alguno de estos problemas y advierten al gobierno” (Microsoft, 2018). El coordinador de tecnología del Ministerio de Primera Infancia de Salta, Pablo Abeleira, declaró que “a nivel tecnológico, el modelo que desarrollamos tiene un nivel de precisión de casi un 90 % de una prueba piloto realizada en Salta capital” (Microsoft, 2018).

Por detrás de las manifestaciones grandilocuentes, que hoy -con el cambio de signo político en la provincia desde 2019- parecen acalladas, se agazapaba una propuesta con problemas graves de diversa índole. Los investigadores del Laboratorio de Inteligencia Artificial Aplicada (LIAA), del Instituto de Ciencias de la Computación (ICC) de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires (UBA) realizaron un informe al respecto. Su conclusión es que la propuesta adolece de desaciertos metodológicos serios y se apoya en datos poco confiables. Además, plantean el riesgo de tomar medidas incorrectas a los responsables de políticas públicas, con estas palabras: “Las técnicas de inteligencia artificial son poderosas y demandan responsabilidad por parte de quienes las emplean; son solo una herramienta más, que debe complementarse con otras, y de ningún modo reemplazan el conocimiento o la inteligencia de un experto”, especialmente en un área tan sensible como la salud pública y cuando se involucran sectores vulnerables (LIAA, 2018).

Otros investigadores han llegado a conclusiones parecidas. Así, una revisión del sistema por parte de la World Web Foundation refiere que no existe información accesible sobre las bases de datos empleadas, ni sobre la hipótesis que sirve de apoyo para el diseño de los modelos, ni sobre el proceso de diseño de los modelos finales, criticando la opacidad del proceso (Ortiz Freuler e Iglesias, 2018). Además, se

ha sostenido que la iniciativa omite evaluar cuáles son las inequidades que se pueden producir, para prestar especial atención a los grupos minoritarios o vulnerables que pueden verse afectados, amén de las dificultades de trabajar con un rango de edad tan amplio en los relevamientos y el riesgo de discriminación o aun criminalización inherente al sistema (Martínez Elebi, 2020; Danesi, 2021).

En rigor, y de acuerdo con lo que se puede reconstruir por detrás de la falta de información relevante sobre las bases técnicas del proyecto, el procedimiento consistió en aprovechar datos reunidos por el gobierno provincial y organizaciones de la sociedad civil, y apoyo de Microsoft,<sup>3</sup> solamente en barrios de bajos ingresos de Salta Capital durante 2016 y 2017. La encuesta llegó a poco menos de 300.000 personas, de las cuales 12.692 fueron niñas y adolescentes entre 10 y 19 años. En el caso de las menores de edad, la información fue recogida luego de obtener el consentimiento de “los jefes de hogar” (Ramallo, 2018). Estos datos nutrieron un modelo de aprendizaje automatizado<sup>4</sup> que, según sus implementadores, permite predecir, con un grado cada vez mayor de precisión, qué niñas y adolescentes cursarán un embarazo en el futuro. Esto es: se obtiene un listado de personas a las cuales les fue asignada una probabilidad de embarazo. Los algoritmos, lejos de autoejecutar políticas, brindaban la información al Ministerio de Primera Infancia para que abordara los casos identificados. No se precisó desde el Estado salteño en qué consistiría ese abordaje, ni los protocolos empleados, ni las acciones de seguimiento previstas,<sup>5</sup> ni el impacto de las medidas aplicadas -ni si ese impacto se ha medido de algún modo-, ni los criterios de selección de los organismos no gubernamentales o fundaciones involucrados, ni el rol de la iglesia<sup>6</sup> (Ortiz Freuler e Iglesias, 2018; LIAA, 2018). En síntesis, aun si fuera posible (lo cual no parece ser el caso) predecir el embarazo adolescente, no queda claro para qué se haría: la prevención permanece ausente en todo el proceso. Considerar un riesgo alto de estigmatización de niñas y adolescentes por esta causa es, entonces, inevitable.

¿Qué queda de la promesa del entonces gobernador de predecir “cinco o seis años antes, con nombre, apellido y domicilio, cuál es la niña, futura adolescente, que está en un 86 por ciento predestinada a tener un embarazo adolescente”? Como veremos

---

3. Ante el señalamiento, desde organismos de la sociedad civil distintos a los participantes en el proyecto, de que los datos recabados se alojaban en servidores privados, ubicados fuera del territorio argentino, las autoridades salteñas se limitaron a responder que el procedimiento es “conforme a las leyes pertinentes” (Ortiz Freuler e Iglesias, 2018).

4. El modelo fue construido a partir de un proceso iterativo de aprendizaje automatizado conocido como “árbol de decisión potenciado” (*two-class boosted decision tree*), que permite crear un conjunto de árboles de regresión en el cual cada árbol corrige los errores del anterior. Pueden consultarse más detalles respecto de este método, por ejemplo, en el reporte técnico que presenta Microsoft para explicar sus algoritmos de base (Burgues, 2010).

5. En una entrevista, el responsable del proyecto indicó como políticas a emplearse “un fortalecimiento familiar” y el “abordaje humano”, sin otra precisión. Ante la pregunta concreta sobre si el programa incluye educación sexual y la entrega de anticonceptivos -en particular, preservativos-, el funcionario se limitó a afirmar: “Nosotros les damos los resultados a las áreas correspondientes” (Ramallo, 2018).

6. En un video promocional del Ministerio de Primera Infancia de Salta, rescatado por Ortiz Freuler e Iglesias (2018), en el cual participan el gobernador y el titular de la Fundación CONIN, se anuncia el rol de “las iglesias” como fundamental (disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=F8Lg9ytO9JY>, minuto 1.48). Este no parece un dato menor: el 91% de la población de esa provincia adhiere a la Iglesia Católica (Mallimaci *et al.*, 2019).

en la última sección de este artículo, no se trata solo de una promesa incumplida, sino de una inviable (además de éticamente cuestionable). Pero antes analicemos en qué instancias, desde la génesis de un algoritmo hasta su aplicación, intervienen sesgos.

### 3. Los sesgos en acción

Como señalamos en la primera sección de este artículo, vivimos en un momento histórico en el que se dan dos circunstancias: la adopción en tiempo récord de tecnologías basadas en IA y la creencia de que estos avances son beneficiosos por sí mismos, ya que estarían libres de prejuicios y de cualquier debilidad humana semejante. Lejos de las pantallas de cine y las páginas de los libros de ciencia ficción, la IA se encuentra a nuestro alrededor, incrustada de manera invisible en nuestras herramientas diarias y como parte de sistemas tecnológicos complejos (Boddington, 2017). Desde el mercadeo, el entretenimiento y la gestión de recursos laborales hasta ámbitos que históricamente han sido tradicionales y repelentes a los cambios -como la atención médica, las finanzas, la educación y las políticas públicas-, se incorporan en la actualidad sistemas de algoritmos de aprendizaje automatizado tanto para mecanizar pequeñas tareas como para obtener información clave a la hora de tomar decisiones. Los desarrollos actuales permiten no solo obtener imágenes de nuestro rostro sin nuestro consentimiento para identificarnos (Balmaceda y Schleider, 2021), sino que también están siendo programadas para leer nuestras emociones y recuperar todo tipo de información, a la vez que ya se aplican en el uso de armas autónomas que pueden matar sin intervención humana directa y en vehículos que circulan en algunas calles de Estados Unidos sin conductor.

18

El avance de esta tecnología, sin embargo, no está acompañado por una suficiente reflexión y una discusión abierta acerca de sus consecuencias no deseadas. Una vez más, parece prevalecer en la sociedad la noción de que la aplicación de algoritmos en diferentes ámbitos no solo es garantía de eficiencia y rapidez, sino también de la no intervención de los prejuicios humanos, que pueden “ensuciar” el prístino accionar de las matemáticas involucradas en el código que son el núcleo de los algoritmos. Así, se da por sentado que la IA fue creada para mejorar a la sociedad en su conjunto o, con más modestia, a ciertos procesos y productos. Sin embargo, no solo no se problematiza lo más elemental, esto es: para quién representaría esto una mejora, quién se beneficiaría, quién evalúa la mejora -¿los ciudadanos, el Estado, las empresas, las adolescentes salteñas, los adultos que abusaron de ellas?-. En cambio, no parece haber una real conciencia de la dimensión de su impacto social o de la necesidad de discutir si tal cambio es evitable. Las noticias continuas sobre la inserción de la IA en nuevos ámbitos son recibidas como un dato que no sorprende más que por lo novedoso, y que, inexorable como el avance del propio tiempo, no puede ser impedido o revisado. La creciente automatización de procesos que antes eran realizados por humanos -lo que Brynjolfsson y McAfee (2014) denominan “la segunda era de las máquinas”, en la cual, a diferencia de la Revolución Industrial, los artefactos no complementan a los trabajadores, sino que los sustituyen- puede generar alarma y desazón, pero no el interés por tratar de detenerlo o preguntarse cuál es el futuro del trabajo o el de las personas una vez que la IA se haga cargo de nuestras tareas laborales. Se impone una serie de preguntas que raramente se

formulan. ¿Es eso algo deseable? ¿Para qué sector de la sociedad? ¿Quién se beneficiará de esta transformación y quién saldrá perdiendo? ¿Qué podemos esperar de un futuro en el que gran parte de las ocupaciones tradicionales serán llevadas adelante por máquinas? No parece haber tiempo ni espacios para discutir sobre eso: la automatización simplemente ocurre.

Esta pasividad frente al continuo avance de la tecnología en nuestra vida privada, pública, laboral y cívica parece posible gracias a la confianza generada por la creencia de que estos desarrollos son “superiores” a lo que se podría conseguir a través del mero esfuerzo humano. De acuerdo con esto, ya que la IA es mucho más poderosa, es “inteligente” (la etiqueta *smart* hoy se aplica a teléfonos celulares, aspiradoras y cafeteras, entre otros objetos que harían sonrojar a Turing) y está libre de sesgos e intencionalidades. Sin embargo, como hemos señalado, esta retórica debe contrastarse con los desarrollos teóricos que muestran que es imposible, por principio, plantear una IA valorativamente neutra. Ahora analizaremos cómo los sesgos se dan, en efecto, en las diferentes instancias de su desarrollo.

Dicho en pocas palabras y de manera simple: los sesgos están presentes en todas las etapas del diseño, las pruebas y la aplicación de los algoritmos (Coeckelbergh, 2021) y, por eso mismo, son muy difíciles de identificar y más arduos aún de corregir (Hao, 2019). Sin embargo, esa es una tarea necesaria para desenmascarar su supuesto carácter aséptico, carente de los valores y errores humanos.

Tal como argumentamos en la primera sección, los valores están presentes desde el momento mismo en que se decide cuál será el rol del algoritmo a crear. Es un mito creer que la ciencia de datos es un proceso autónomo que se pone en funcionamiento para que encuentre por sí solo respuestas a nuestros problemas (Kelleher, 2018). Todo el proceso de puesta en marcha, prueba y funcionamiento de los algoritmos requiere de una supervisión humana calificada, pero parece ser una creencia arraigada en el discurso público que los problemas aparecen por generación espontánea y que simplemente hay que encontrarles respuestas. En realidad, la definición misma del problema es una actividad en la que intervienen humanos y en la que quedan patentes sus preocupaciones, creencias y sentimientos. A más de 80 años de la distinción de Hans Reichenbach (1947) entre contexto de descubrimiento y contexto de justificación, se puede recoger el señalamiento de este epistemólogo alemán de que es una fantasía sostener que puede sistematizarse el proceso de aparición de las ideas o hipótesis científicas y afirmar que la formulación de los problemas no surgirá nunca de un algoritmo porque no es posible que el análisis de datos baste para definir un problema. En su manual sobre ciencia de datos para profesionales del mercadeo, Linoff y Berry (2011, p. 3) lo dejan en claro: “La minería de datos permite a las computadoras hacer lo que mejor saben hacer: explorar muchos datos. Esto, a su vez, permite que las personas hagan lo que mejor saben hacer, que es plantear el problema y comprender los resultados”. En ese sentido, es útil trazar una distinción entre dos clases de sesgos que pueden gravitar en la definición misma del problema: el así llamado “sesgo por omisión de información”, según el cual faltan variables relevantes para la caracterización del problema, y el “sesgo histórico”, que la contamina con prejuicios socioculturales (Pasquinelli y Joler, 2021).

La siguiente instancia donde es posible identificar la presencia de sesgos es en el diseño del algoritmo que buscará dar respuesta al problema señalado, ya que cualquier tecnología surge en el contexto de instituciones, prácticas y actitudes sociales que tienen sus propios valores. Esto es lo que Friedman y Nissenbaum (1996) llaman “sesgos preexistentes” de las instituciones sociales, prácticas y actitudes de las que surge la tecnología. Se trata de valores que están en varios niveles: en la sociedad en general, en una organización en particular y en las personas involucradas, tanto en quienes tienen un rol preponderante en la organización o en el financiamiento del desarrollo como en quienes solo cumplen funciones menores. Los sesgos permean la tecnología tanto cuando hay decisiones explícitas y conscientes, como cuando se quiere apuntar a un determinado tipo de cliente en un desarrollo con fines comerciales. También, de forma implícita, a pesar de las mejores intenciones, como cuando un sistema que asesora sobre solicitudes de préstamos pondera determinadas ubicaciones como barrios de bajos ingresos o con altos índices de criminalidad como “indeseables”. Estos valores están tan imbricados en la sociedad que, en ocasiones, requiere mucho esfuerzo o una mirada externa para que se los pueda detectar, como cuando se asumen ciertas preferencias o conductas de acuerdo con el género.

En el diseño del algoritmo, una decisión fundamental es entender qué tipo de algoritmo de IA se utilizará. Existen muchos modelos diferentes y cada uno tiene una manera distinta para lograr generalizaciones a partir de un conjunto de datos. El tipo de generalización que codifica un algoritmo se conoce como “sesgo de aprendizaje” (*learning bias, modeling o selection bias*) y es clave a la hora de lograr resultados. De hecho, existe un principio informalmente conocido como *no free lunch theorem* (Wolpert y Macready, 1997) -algo así como “el teorema de la inexistencia de almuerzos gratis” que, españolizado, se ajustaría a un improbable “teorema del nada es gratis”- que señala que el sesgo de aprendizaje es inevitable a la hora de que un algoritmo aprenda algo y que, por lo tanto, no existe “el mejor algoritmo de aprendizaje automatizado”, sino que, en todos los casos, siempre es una elección en la que se privilegia algo y se pierde en algún aspecto. Por ejemplo, un algoritmo de regresión lineal codifica una generalización lineal a partir de los datos y, como resultado, ignora las relaciones no lineales que pueden ajustarse más a los datos (Kelleher, 2018). Una manera de evaluar qué conviene más es construir múltiples modelos usando diferentes algoritmos y comparar sus resultados para decidir cuál utilizar de acuerdo con el conjunto de datos y la tarea asignada.

El diseño y la funcionalidad de un algoritmo reflejan los valores de las personas que lo diseñaron y de sus usos pretendidos. Ningún desarrollo tecnológico es neutral porque no existe algo así como una elección objetivamente correcta en ninguna instancia del desarrollo, sino muchas posibles elecciones (Pedace, Balmaceda, Pérez, Lawler y Zeller, 2020; Johnson, 2006). En consecuencia, en muchas ocasiones es difícil detectar los sesgos latentes en los algoritmos y los modelos que producen. El resultado final es un modelo estadístico que, por definición, conlleva un cierto margen de error. De modo que aun el juicio experto acerca del algoritmo que se considerará el más apropiado involucra una decisión cargada de valores acerca de cuál es el margen de error que se está dispuesto a tolerar en el *output* final.

Existen también sesgos en el conjunto de datos que se utilizarán, ya que en su recolección habrá que determinar cuáles son considerados relevantes para el objetivo buscado, tal como desarrollamos en la primera sección de este trabajo. Si el conjunto de datos no es representativo del objetivo que se intenta lograr, el modelo que genera el algoritmo no será preciso. Por ejemplo, si quisiéramos desarrollar un modelo para predecir la posibilidad de problemas pulmonares en pacientes que atravesaron la enfermedad del COVID-19, pero solo utilizáramos información de clínicas privadas de la ciudad de Buenos Aires, sería poco probable que este modelo fuese exacto para predecir lo que sucederá con hombres y mujeres de toda América Latina, o incluso de otras partes de la Argentina, o de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires en barrios en donde la atención de salud se centra en hospitales públicos. Los sesgos en los datos se trasladan a sus resultados y al análisis posterior que se pueda realizar. Los algoritmos están, por lo tanto, sujetos a la restricción de que el *output* nunca puede exceder al *input* (Pedace, Balmaceda, Pérez, Lawler y Zeller, 2020). En términos de la teoría matemática de la comunicación de Shannon (1948) y su lema *garbage in, garbage out*: las conclusiones solo pueden ser fiables en función de los datos sobre los cuales están basadas. Si la base de datos está viciada, conducirá a resultados sesgados y, en ocasiones, injustos e inequitativos. Aquí convergen, por tanto, cuestiones epistémicas y valorativas.

Los datos producen sesgos principalmente por dos vías: o bien los datos recabados no son representativos de la situación que se desea analizar, como cuando las aplicaciones de redes sociales no reconocen rostros con tonos de piel oscuro (al haber sido alimentadas con imágenes de rostros de hombres caucásicos), o bien cuando reflejan prejuicios ya existentes, como un algoritmo que ayuda a decidir si una persona puede tomar un crédito y privilegia a los hombres sobre las mujeres porque ellas suelen tener trabajos informales o realizar tareas domésticas o de cuidado que no son consideradas trabajo. En este último sentido, se trata de sesgos sociales enquistados en la base de datos elegida, que en ocasiones incluye etiquetas aplicadas por humanos y que reflejan sus preferencias e ideas.

La injerencia de los sesgos en la selección de datos no debe confundirse con la que opera en la etapa de la definición del problema. Es posible usar los mismos atributos para entrenar un modelo con objetivos muy diferentes o usar atributos muy distintos para entrenar un modelo con el mismo objetivo. En el caso de un algoritmo que determina la solvencia crediticia, por ejemplo, un atributo podría ser la edad del cliente, la zona de la ciudad donde vive, sus antecedentes penales o la cantidad de préstamos pagados. Elegir qué atributos se consideran o se ignoran puede influir significativamente en la precisión de la predicción de un modelo. Y, aunque resulta relativamente fácil medir su impacto en la precisión, medir sus sesgos es un proceso bastante complicado (Hao, 2019).

Una vez que se determinó el problema a resolver, se eligió el tipo de algoritmo que se utilizará, se lo diseñó y se escogió el conjunto de datos, sigue la etapa de testeo y, eventualmente, de implementación. En ambas instancias, de nuevo encontramos la presencia de decisiones humanas en las que gravitan valores. Si bien es cierto que nunca ha sido tan fácil acceder a la tecnología para realizar ciencia de datos, también lo es que nunca ha sido mayor el riesgo de hacerlo de manera equivocada, ya que

es necesario tanto el conocimiento apropiado como la experiencia con respecto a las propiedades de los datos y las suposiciones que sustentan los diferentes algoritmos de aprendizaje automatizado (Kelleher, 2018). Uno de los riesgos es que personas sin la correcta preparación se sientan intimidadas por la tecnología y elijan simplemente tomar los resultados que les presenta el *software* como verdades incontestables o reflejos de la realidad. Sin embargo, es posible que, inconscientemente, hayan enmarcado el problema de manera inadecuada, hayan ingresado los datos equivocados o hayan utilizado técnicas de análisis con supuestos inapropiados, lo que derivaría en resultados que son la respuesta a la pregunta incorrecta, se basen en datos incorrectos o en el resultado de un cálculo incorrecto. El proceso de evaluación del modelo debe seguir la regla de oro de que un modelo nunca debe evaluarse con los datos sobre los que fue entrenado, aunque la legislación de un país podría determinar que es necesario tener en cuenta otros parámetros como la transparencia y la facilidad de explicación de algunos modelos (Kelleher, 2018).

Es por eso que se impone una revisión constante y crítica de los resultados obtenidos. A esto se agrega, además, que, por definición, cualquier conjunto de datos es la fotografía fija de un momento en el tiempo. Y como los algoritmos de aprendizaje automatizado utilizan información del pasado para trazar en el presente patrones que puedan generalizarse al futuro, el factor temporal debe ser tenido en cuenta, ya que incluso los modelos más exitosos deben ser reentrenados o las bases de datos más efectivas deben ser actualizadas.

22

#### **4. El mito de una inteligencia artificial objetiva y neutral**

Los efectos de la retórica en torno a desarrollos de inteligencia artificial valorativamente neutrales y objetivos parecen desmoronarse cuando se los enfrenta a aquellas voces que aseguran mostrar su imposibilidad por principio, tal como señalamos en la primera sección, como cuando se exhibe la participación humana en numerosas etapas del desarrollo de los algoritmos. Son hombres y mujeres quienes determinan el problema al que hay que dar respuesta, quienes diseñan y preparan los datos, seleccionan qué algoritmos de aprendizaje automático son los más apropiados, interpretan críticamente los resultados del análisis y planifican la acción adecuada a tomar en función de las ideas que el análisis ha revelado.

El caso de los algoritmos que “predicen” embarazos adolescentes en Salta deja al descubierto la inviabilidad de la imagen de pretendida objetividad y neutralidad de la inteligencia artificial, ya que es un verdadero catálogo de los problemas de la aplicación descuidada de técnicas (concretas o aparentes) de aprendizaje automatizado para el apoyo a la toma de decisiones de políticas públicas. Como mencionamos, estos problemas son de índole diversa, tanto por principio como por desconocimiento de la participación humana en distintas etapas de su creación y aplicación. Pero existen, además, errores técnicos que nos gustaría señalar.

En primer lugar, existe una sobredimensión artificial de los resultados del sistema. Esto se atribuye a una contaminación sutil de los datos de evaluación, desde que los datos sobre los cuales se evalúa el sistema no son distintos de los datos que se usan

para entrenarlo. Así, se viola un principio fundamental del aprendizaje de máquinas (LIAA, 2018) que hemos visto que se asume como la regla de oro inquebrantable.

Por otra parte, los datos son inadecuados para el fin que se persigue. Estos datos provinieron de una encuesta a adolescentes que residían en la provincia de Salta, que indagaba información sobre su persona (edad, etnia, país de origen, etc.), su entorno (si contaba con agua caliente en su vivienda, con cuántas personas cohabitaba, etc.) y sobre si había cursado o estaba cursando un embarazo. Ahora bien, la pregunta que se intentaba responder a partir de estos datos actuales era si una adolescente podía cursar un embarazo en el futuro (LIAA, 2018), algo que, más que de una predicción, tiene el aspecto de una premonición. Cabe recordar, en este sentido, que en la sección anterior advertimos que como los algoritmos de aprendizaje automatizado emplean información del pasado para trazar en el presente patrones que puedan generalizarse al futuro, el factor temporal no debe ser soslayado, ya que todo modelo debe ser reentrenado y toda base de datos, actualizada, para que la predicción sea adecuada.

Por último, cabe enfatizar el carácter sesgado tanto de la definición del problema como de los datos. Por un lado, resulta menester controvertir el propio planteamiento del problema, en la medida en que asume al embarazo adolescente como una suerte de fenómeno natural dado, considerado unilateralmente (solo desde las niñas y adolescentes), y desdeñando, en consecuencia, la injerencia de otros factores de suma relevancia (tales como, por ejemplo, la responsabilidad de los varones involucrados). Por otro lado, los datos sobre embarazos adolescentes, por la sensibilidad inherente a esta clase de temas, tienden a estar incompletos o, directamente, sesgados. Esta información -parcial, y mediada por el sector de la sociedad al que pertenecen las encuestadas, su historia personal y familiar, etc.– es la que aprende el sistema:<sup>7</sup> “Así, incluso si la metodología usada para construir y evaluar los sistemas fuera correcta, las reglas estadísticas construidas sobre estos datos arrojarían conclusiones erradas”, que reflejarían sus distorsiones (LIAA, 2018).<sup>8</sup>

23

7. El informe de la World Web Foundation, aunque sin ser especialmente incisivo, destaca dos problemas centrales del sistema. El primero, que las bases de datos y el diseño del modelo no son accesibles al público, lo cual “limita la trazabilidad y posibilidad de que se realicen auditorías independientes”. El segundo, que no se involucró a las poblaciones afectadas, ni se tuvo en cuenta “la desigualdad estructural que padecen las mujeres y adolescentes que conforman la población objetivo” (Ortiz Freuler e Iglesias, 2018).

8. El Ministerio de Primera Infancia de Salta, organismo entonces responsable del proyecto, ensayó una respuesta a las críticas de la LIAA a requerimiento de los autores del informe de la World Web Foundation (que renovaron algunos cuestionamientos, pero no se refirieron al carácter eminentemente *ad hoc* de la pretendida explicación). En primer lugar, los funcionarios salteños indicaron que el modelo sobre el cual se basó el informe de la LIAA (publicado inicialmente en: <https://github.com/facundod/case-studies/blob/master/Prediccion%20de%20Embarazo%20Adolescente%20con%20Machine%20Learning.md>) reutilizó datos de entrenamiento como datos de evaluación, pero el modelo “actual” utilizó “bases independientes”. Por otro lado, calificaron de “apropiados para la pregunta que se quiere contestar” los datos, porque “el modelo se actualiza y reentrena de manera regular” y se trata de un modelo probabilístico, apoyado “en una serie de presunciones acerca del significado y relevancia de patrones y valores atípicos”. Finalmente, refirieron que no hubo un sesgo en la base de datos porque el objetivo del modelo es “realizar predicciones únicamente sobre poblaciones vulnerables”, debido a que ese “es el campo de acción” del Ministerio de Primera Infancia (Ortiz Freuler e Iglesias, 2018). Con todo, cabe consignar que el informe sobre el cual se basó el LIAA ha dejado de estar disponible. La correlación entre estos fenómenos no puede explicarse con certeza. No obstante, la publicación original del “caso de estudio” pudo recuperarse a través de Internet Archive Wayback Machine: <https://web.archive.org/web/20180412161447/https://github.com/facundod/case-studies/blob/master/Prediccion%20de%20Embarazo%20Adolescente%20con%20Machine%20Learning.md/>.

Resulta claro, pues, que el desarrollo de algoritmos no es neutral, sino que se realiza a partir de una decisión en medio de muchas elecciones posibles. En este sentido, como el diseño y la funcionalidad de un algoritmo reflejan los valores de sus diseñadores y de sus usos pretendidos, los algoritmos inexorablemente conducen a decisiones sesgadas. Como hemos argumentado, a la vera de la noción de algoritmo en sentido extendido que hemos propuesto, hay decisiones humanas en cada una de las siguientes etapas: la definición del problema, el diseño y la preparación de datos, la selección del tipo de algoritmo, la interpretación de los resultados y la planificación de acciones a partir de su análisis. Sin una supervisión humana calificada y activa, ningún proyecto de algoritmo de inteligencia artificial podrá lograr sus objetivos y ser exitoso. Los mejores resultados de la ciencia de datos se producen cuando la experiencia humana y la potencia de los algoritmos trabajan de forma conjunta. En este sentido, el caso de la predicción del embarazo adolescente en Salta revela el carácter acuciante de contar con un debate público que habilite instancias de profunda reflexión crítica.

Se trata, entonces, de ir más allá de los intramuros académicos para propiciar un diálogo que involucre a todos los actores relevantes: desde personas vinculadas con el diseño, desarrollo e implementación de IA y representantes de las corporaciones, así como investigadores procedentes de diversas áreas, la sociedad civil y el Estado.

Quizás sea cierto que tenemos la tecnología que nos merecemos. Pero también es cierto que podemos merecer algo mejor. Desde nuestras voces filosóficas hemos pretendido contribuir al debate polifónico que debemos darnos, a través del señalamiento y la ponderación crítica de los distintos tipos de sesgos que impactan en las diversas etapas que constituyen los algoritmos que moldean nuestras vidas y las sociedades que conformamos.

24

## Bibliografía

Albino, A (2010). *Gobernar es poblar. Criterios antropológicos y éticos para una correcta educación sexual*. Buenos Aires: Ediciones Logos.

Burgues, C. J. C. (2010). *From RankNet to LambdaRank to LambdaMART: An Overview*. Microsoft Research Technical Report MSR-TR-2010-82. Recuperado de: <https://www.microsoft.com/en-us/research/wp-content/uploads/2016/02/MSR-TR-2010-82.pdf>.

Carroll, W. (2001). *I, Toto: The Autobiography of Terry, the Dog who was Toto*. Nueva York: Abrams.

Danesi, C. C. (2021). *The Impact of Artificial Intelligence on Women's Rights: A Legal Point of View*. En K. Miller & K. Wendt (Eds.), *The Fourth Industrial Revolution and Its Impact on Ethics*. Sustainable Finance (267-282). Cham: Springer.

DEIS (2017). *Estadísticas vitales 2017*. Buenos Aires: Ministerio de Salud de la Nación. Recuperado de: <http://www.deis.msal.gov.ar/wp-content/uploads/2019/01/Serie5Nro61.pdf>.

Dewey, J. (1929). *The Quest for Certainty: A Study of the Relation of Knowledge and Action*. Londres: Allen & Unwin Ltd.

Haraway, D. (1985). *Manifiesto for Cyborgs: Science, Technology, and Socialist Feminism in the 1980s*. *Socialist Review*, 80, 65–108.

Haraway, D. (2019). *Seguir con el problema. Generar parentesco en el Chthuluceno*. Bilbao: Consonni.

Latour, B. & Woolgar, S. (1979). *Laboratory Life: The Social Construction of Scientific Facts*. Los Angeles: Sage.

LIAA (2018). *Sobre la predicción automática de embarazos adolescentes*. Laboratorio de Inteligencia Artificial Aplicada (LIAA). Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires. Recuperado de: <https://liaa.dc.uba.ar/es/sobre-la-prediccion-automatizada-de-embarazos-adolescentes/>.

Longino, H. (1990). *Science as Social Knowledge: Values and Objectivity in Scientific Inquiry*. Princeton: Princeton University Press.

Martínez Elebi, C. (2020). *Inteligencia artificial y salud*. Buenos Aires: Centro de Estudios en Tecnología y Sociedad (CETyS). Recuperado de: <https://cetys.lat/inteligencia-artificial-y-salud/>.

Mallimaci, F., Giménez Béliveau, V., Esquivel, J. C. E. & Irrazábal, G. (2019). *Sociedad y Religión en Movimiento. Segunda Encuesta Nacional sobre Creencias y Actitudes Religiosas en la Argentina. Informe de Investigación 25*. Buenos Aires: CEIL-CONICET. Recuperado de: <http://www.ceil-conicet.gov.ar/wp-content/uploads/2019/11/ii25-2encuestacreencias.pdf>.

25

Microsoft (2018). *Avanza el uso de la Inteligencia Artificial en la Argentina con experiencias en el sector público, privado y ONGs*. Blog News Center Microsoft Latinoamérica. Recuperado de: <https://news.microsoft.com/es-xl/avanza-el-uso-de-la-inteligencia-artificial-en-la-argentina-con-experiencias-en-el-sector-publico-privado-y-ongs/>.

Ortiz Freuler, J. & Iglesias, C. (2018). *Algoritmos e Inteligencia Artificial en Latinoamérica: un estudio de implementaciones por parte de Gobiernos en Argentina y Uruguay*. Washington: World Wide Web Foundation.

Página 12 (2018). *La inteligencia artificial de Urtubey*. 11 de abril. Recuperado de: <https://www.pagina12.com.ar/107412-la-inteligencia-artificial-de-urtubey>.

Pasquinelli, M. & Joler, V. (2021). *El Nooscopio de manifiesto*. *laFuga* 25, pp.1-20.

Pedace, K., Balmaceda, T. Pérez, D. Lawler, D. Zeller Echenique, M. (2020). *Caja de herramientas humanísticas*. Recuperado de: <https://proyectoguia.lat/wp-content/uploads/2020/05/Caja-de-herramientas-Humanistas.pdf>.

Putnam, H. (1981). *Reason, Truth, and History*. Cambridge: Cambridge University Press.

Putnam, H. (2002). *The collapse of the Fact/Value Dichotomy and other essays*. Cambridge: Cambridge University Press.

Shannon, C. (1948). A Mathematical Theory of Communication. *Bell System Technical Journal*, 27(3), 379–423.

Ramallo, F. (2018). Cómo funciona el sistema para “predecir embarazos adolescentes” de Salta. Entrevista a Pablo Abelira, Coordinador de tecnología del Ministerio de Primera Infancia de Salta. *Diario Uno*, 12 de abril. Recuperado de: [https://uno.com.ar/tecnologia/como-funciona-el-sistema-para-predecir-embarazos-adolescentes-de-salta-04122018\\_rJxfqbraiM](https://uno.com.ar/tecnologia/como-funciona-el-sistema-para-predecir-embarazos-adolescentes-de-salta-04122018_rJxfqbraiM).

Rawls, J. (1971). *A Theory of Justice*. Cambridge: Harvard University Press.

Reichenbach, H. (1947). *Elements of Symbolic Logic*. Nueva York: Macmillan Co.

## **La herencia digital. Apropiación de tecnologías digitales en jóvenes de clases trabajadoras y de servicios en Buenos Aires \***

### **Herança digital. Apropriação de tecnologias digitais em jovens das classes trabalhadoras e dos serviços da Buenos Aires**

### ***Digital Heritage. Appropriation of Digital Technologies in Young People from Working and Services Classes in Buenos Aires***

Victoria Matozo  \*\*

Este trabajo analiza la herencia digital a partir de las trayectorias de apropiación de tecnologías digitales en estudiantes de escuelas medias de gestión pública de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. La pregunta doble que guía esta investigación es: ¿qué modos de apropiación se presentan en los jóvenes de clase trabajadora y de servicios y cuáles son sus características? A partir del concepto de apropiación, se analizan las trayectorias de los jóvenes desde la clase de origen y la perspectiva analítica de los estudios de la tercera brecha digital. Al combinar ambos campos de estudio, no solo se realiza una comparación entre clases, sino también se profundiza en los sentidos de dichas prácticas que los jóvenes tienen a partir de su posición en la estructura social. El análisis se centra en las estrategias de reproducción social y digital desplegadas por los jóvenes en los procesos de apropiación en relación con sus objetivos individuales, y en examinar en qué medida estos están constreñidos (o no) por sus chances de vida. Este trabajo utiliza una metodología de carácter cuantitativa, a partir de la “Encuesta Jóvenes y Tecnología 2018-2019”, y cualitativa, a partir del análisis de entrevistas realizadas a jóvenes estudiantes de escuelas medias de gestión pública de Buenos Aires.

27

**Palabras clave:** juventudes; apropiación digital; movilidad social; clases sociales; brecha digital

---

\* Recepción del artículo: 24/06/2021. Entrega de la evaluación final: 11/02/2022. El artículo pasó por una instancia de corrección y reevaluación.

\*\* Doctora en ciencias sociales, Universidad de Buenos Aires (UBA), Argentina. Especialista en desigualdad social y digital. Licenciada en ciencias de la comunicación social. ORCID: 0000-0003-0629-4268. Correo electrónico: victoria.matozo@gmail.com.

Este trabalho analisa a herança digital a partir das trajetórias de apropriação de tecnologias digitais em alunos de escolas de ensino médio de gestão pública da Cidade Autônoma de Buenos Aires. A questão que norteia esta pesquisa é quais modos de apropriação estão presentes na juventude da classe trabalhadora e de serviços e características são suas características? A partir do conceito de apropriação, as trajetórias dos jovens são analisadas a partir, por um lado, da classe de origem e, por outro, da perspectiva analítica dos estudos da terceira exclusão digital. Ao combinar os dois campos de estudo, não apenas se faz uma comparação entre as classes, mas também se aprofunda o significado dessas práticas que os jovens têm a partir de sua posição na estrutura social. A análise centra-se nas estratégias de reprodução social e digital empregadas pelos jovens nos processos de apropriação em relação aos seus objetivos individuais e em examinar em que medida estes são constrangidos (ou não) pelas suas possibilidades de vida. Este trabalho utiliza uma metodologia quantitativa, baseada na “Pesquisa Juventude e Tecnologia 2018-2019”, e qualitativa que analisa entrevistas realizadas com jovens estudantes de escolas de ensino médio de gestão pública em Buenos Aires.

**Palavras-chave:** juventude; apropriação digital; mobilidade social; classes sociais; brecha digital

*This article analyzes the digital heritage from the trajectories of appropriation of digital technologies in students of public middle schools in the Autonomous City of Buenos Aires. The question that guides this research is: what modes of appropriation are presented in young people from working and services classes, and what are their characteristics? Based on the concept of appropriation, young people's trajectories are analyzed from their class of origin, and from the analytical perspective of the third digital divide. By combining both fields of study, not only a comparison between classes is made, but also the meaning of these practices is deepened. The analysis focuses on the social and digital reproduction strategies deployed by young people in the appropriation processes in relation to their individual goals, and on examining to what extent these are constrained (or not) by their chances of life. This article applies a quantitative methodology, based on the “Youth and Technology 2018-2019 Survey”, and a qualitative one, based on the interviews conducted with young students from public schools of Buenos Aires.*

**Keywords:** youth; digital appropriation; social mobility; social classes; digital divide

## Introducción

Este trabajo realiza una comparación por clase social a partir de la apropiación de tecnologías digitales (TD) de estudiantes de nivel medio de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA), en su trayectoria de vida. Dicha comparación analiza cómo los jóvenes, a partir de sus oportunidades y chances de vida, aprovechan las TD (específicamente la computadora y el teléfono celular) y hacen uso de su capital digital para alcanzar objetivos personales con resultados concretos operando en la tercera brecha digital y su propia inclusión digital.

Buenos Aires es frecuentemente considerada una “ciudad de clases medias” (Benza, 2016), por lo que esta investigación recupera los extremos del espacio urbano: la clase de servicios y las clases trabajadoras, puntualizando en las desigualdades que persisten en el centro urbano más grande y rico del país, con mayor acceso a infraestructura tecnológica, instituciones educativas y servicios.

En el período prepandémico analizado (marzo 2018-marzo 2020) se evidencian las bases de lo que luego serían consideradas “falencias” digitales para la educación virtual en el nivel secundario, a partir de condiciones preexistentes de desigualdad social y digital. Por venir estaría un evento (la pandemia) que, al cambiar nuestra forma de divertimos, estudiar, viajar y hasta vivir la nocturnidad -a escala (inesperadamente) internacional-, profundizaría desigualdades de más larga data. En este contexto, cabe preguntarse: ¿qué significaba para estos jóvenes estar conectados o desconectados? ¿Cuáles son las desigualdades por clase social frente a la apropiación de TD? ¿Cuáles son las relaciones entre las desigualdades digitales y las sociales en los jóvenes? El capital digital, como un nuevo capital dentro de la teoría bourdiana, ¿puede ser heredado?

29

Contra nociones como la de nativos digitales (Prensky, 2001), esta investigación retoma los estudios sobre desigualdad, estructura y movilidad social para discutir el paradigma de la reproducción social, pero también encontrar salidas a él, revalorizando la agencia y la individualidad frente a las visiones estancas y deterministas de los estudios nombrados.

### 1. Marco teórico

Esta investigación parte del encuentro entre dos campos: los estudios sobre estructura, desigualdad social y clases sociales, y los estudios de desigualdad digital, específicamente la apropiación de tecnologías digitales. En este sentido, las preguntas que guían este trabajo son: ¿cómo se apropian los estudiantes de clases de servicios y trabajadoras de las TD, y qué estrategias utilizan para mantener o incrementar su posición en relación a la desigualdad digital?

Para ello el marco teórico de la presente investigación retoma la construcción de clases sociales de los estudios neweberianos británicos y bourdianos franceses sobre estructura y desigualdad social a fin de definir y describir las dos clases estudiadas en este trabajo. Por otro lado, las definiciones de desigualdad digital son desarrolladas

a partir del concepto de brecha digital, y las teorías de inclusión/exclusión digital son abordadas en este trabajo en relación a los estudios sobre desigualdad social, destacando los puentes teóricos entre los dos campos que conforman este trabajo. De esta forma conceptos como capital digital, la teoría de la acción racional y la teoría de la privación digital relativa establecen dentro del marco teórico puntos de contacto entre las desigualdades sociales y digitales que dan forma a estrategias de reproducción digital en los individuos en búsqueda de sostener o incrementar sus capitales a partir de su actividad *online*.

En primer lugar, la teoría de clase social utilizada en este trabajo se compone de las perspectivas neoweberiana (diferencial de oportunidades) y la bourdiana (asimetría en el volumen y composición de los capitales, y diferentes *habitus*).

Por un lado, se clasificaron a los jóvenes participantes de la muestra en diferentes clases sociales a partir de la posición social de sus padres. Siendo que todavía son estudiantes y la gran mayoría no trabaja ni tiene un hogar propio, todavía no han consolidado una ocupación a partir de la cual sea posible establecer una posición propia dentro de la estructura social. Si bien existen diferentes sistemas de clasificación de clases sociales, esta investigación utiliza el esquema EGP (Erikson, Goldthorpe y Portocarrero) (Erikson y Goldthorpe, 1992), que, desde una perspectiva británica neoweberiana, clasifica a los individuos a partir del status ocupacional. Colapsado en tres grandes grupos, este esquema agrupa en la clase de servicios a trabajadores profesionales independientes, directivos y empresarios, en las clases intermedias a trabajadores de comercio, servicios personales y de seguridad, pequeños propietarios, supervisores y técnicos de nivel inferior, y en la clase trabajadora a trabajadores manuales calificados y no calificados. Partiendo de la clasificación EGP, los estudiantes que forman parte de la muestra de este trabajo corresponden a las clases más y menos privilegiadas dentro de la estructura social. Esta perspectiva se basa en la diferencia de oportunidades y “chances de vida” (Breen, 2005) en las diferentes clases sociales, para acceder y utilizar las TD y así obtener resultados a partir de su apropiación.

Por otro lado, las clases sociales también están operacionalizadas en esta investigación a partir del nivel educativo de los padres en consonancia con los estudios franceses sobre estructura y reproducción social. Estos últimos plantean que los capitales (Bourdieu, 1988) y el *habitus* familiar suelen condicionar el acceso y la apropiación de TD. De la misma manera, las desigualdades educativas de origen (DEO) (Boudon, 1973) y las decisiones de padres e hijos sobre escolaridad -elección de escuela- (Van Zanten, 2007 y 2008) tienen efectos en la apropiación de recursos (tales como las TD) y la valoración de oportunidades. Esta segunda perspectiva francesa presenta puntos en común con la perspectiva británica, ofreciendo una combinación teórica en los estudios sobre reproducción social.

La posición de clase, entonces, estará dada en primer lugar por la ocupación de los padres, pero también por el nivel educativo del hogar y la suma de los capitales que el individuo haya acumulado en su trayectoria de vida. Estas posiciones sociales se relacionan con los tipos de apropiaciones que los jóvenes realicen de las TD.

Ambas perspectivas, británica y francesa, comparten la teoría de la acción racional (Goldthorpe, 2008a y 2008b; Boudon, 1981), bajo la cual los individuos, a partir de un cálculo entre costos y beneficios basado en su posición de clase, despliegan estrategias de reproducción de clase o movilidad social ascendente. Estas estrategias son descriptas por Goldthorpe (2010) como “desde arriba” o “desde abajo”, dependiendo de la posición de los individuos en la estructura social.

Desde arriba, la clase de servicios suele reproducirse por adscripción de clase (Goldthorpe, 2010; Bourdieu, 2012), a partir del capital social y cultural, y logro educativo, que suele ser una oportunidad ante el fracaso de lo anterior u otras barreras (económicas, de género, etc.). Desde abajo, la educación para las clases trabajadoras suele ser una estrategia más riesgosa –basada en el capital cultural, educativo y las DEO familiares–, que suele reproducirse mediante la adscripción de clase basada en el trabajo para evitar la movilidad social descendente. Estas estrategias, en relación con la desigualdad digital, son lo que este trabajo indaga.

En segundo lugar, la desigualdad digital ha sido analizada en sus comienzos a partir de la brecha digital de acceso (Camacho, 2005), simplificada en las opciones dicotómicas de poseer o no poseer TD. Esta primera brecha fue ampliada por una reconceptualización en la segunda brecha digital centrada en los usos (Di Maggio *et al.*, 2001 y 2004) y habilidades (Van Deursen, Helsper y Eynon, 2016; Helsper, 2016a) del usuario en relación con la tecnología. Con la segunda brecha, la desigualdad digital no fue analizada en relación con la posesión de tecnología, sino con el uso que los individuos le daban y las habilidades que pudieran desplegar con la misma. La segunda brecha digital amplió las primeras nociones binarias, pero mantuvo gradualidades y –muchas veces– un nivel “cero” de utilización o habilidad analizada.

31

Finalmente, el desarrollo teórico de la tercera brecha digital (Van Deursen y Helsper, 2015), más cercana en el tiempo, se centra en los objetivos que cada individuo establece con la apropiación de TD. Esta brecha focaliza en las oportunidades y la capacidad de cada sujeto para generar resultados en el campo virtual que repercutan en otras áreas de su vida y le permitan aumentar sus capitales y conseguir mejores posiciones sociales. Esta investigación se centrará en analizar cómo los jóvenes operan en la brecha digital de tercer orden, a partir de sus chances de vida y apropiándose de la tecnología para obtener resultados en torno a sus objetivos individuales en relación con la acumulación de capitales y la posibilidad de sostener o ascender posiciones sociales.

La forma en que este trabajo analiza la desigualdad digital es a partir de la apropiación de TD definida como el “conjunto de procesos socioculturales que intervienen en el uso, la socialización y la significación de las nuevas tecnologías en diversos grupos socioculturales” (Winocur, 2009, p. 20). Estos procesos de “hacer propio” algo nuevo (Thompson, 1998) resignifican a las TD incluso adaptándolas a las necesidades propias (Morales, 2009). Aunque este proceso es individual a cada joven, las oportunidades -chances de vida- desde las cuales parte dicha apropiación pueden estar constreñidas en la posición dentro de la estructura social que él detenta; es decir, la clase social de origen. Por ejemplo, si el capital económico de un joven

no le permite el acceso y la disponibilidad a una computadora en su hogar durante toda su educación secundaria, es probable que este impedimento incida en la forma de apropiación que desarrolle en su trayectoria digital. O, por el contrario, puede ser factible que encuentre una forma de sortear dicho obstáculo apoyándose en otros capitales (social, cultural, etc.)

Por ello, los estudios sobre desigualdad digital plantean una estrecha relación con las desigualdades sociales, cuyo puente teórico puede encontrarse en el capital digital (Ragnedda, 2017 y 2020). Este capital se define como “la acumulación de competencias digitales (información, comunicación, seguridad, creación de contenido y resolución de problemas) y tecnología digital” (Ragnedda, 2020, p. 30). Esta definición parte de una perspectiva neoweberiana que retoma las chances de vida y la tercera brecha digital, uniendo así las desigualdades sociales con las digitales, en un proceso de ida y vuelta entre el dominio social y el digital. Las intervenciones en lo digital podrán impactar en la posición social de los individuos, generando mayor inclusión y movilidad social, de la misma forma en que las acciones en el mundo social podrán impactar en el campo virtual, generando mayor inclusión digital.

En este doble juego entre el mundo digital y el social, los conceptos de inclusión y exclusión digital también son resignificados a partir de la interacción de ambos dominios. Más allá de las visiones deterministas, la inclusión de la teoría de la acción racional devuelve la subjetividad al proceso de apropiación y a la definición de dichos conceptos.

32

En este sentido, la teoría de la privación digital relativa (Helsper, 2016b) es una forma de análisis de la desigualdad digital a partir de lo subjetivo: la exclusión del individuo dependerá de lo que su contexto considere estar incluido. Esta medida relativa se relaciona con las representaciones sociales (Jodelet, 1986) y focaliza en la construcción contextual y subjetiva de la exclusión, incluyendo no solo la falta de recursos y acceso a TD, sino también los sentimientos de frustración personal y privación que la situación conlleva. La comparación con otros individuos similares -que actúan como referentes en cuanto al acceso, el uso y la apropiación- puede expandir, reducir o mantener el horizonte de oportunidades del individuo. Asimismo, estos pueden ser parte del entorno cercano del individuo o ser más lejanos, como en los vínculos fuertes y débiles descritos por Granovetter (1973). Esta perspectiva es de gran utilidad en poblaciones con accesos similares (como es el acceso a celular en los jóvenes), desplazando el eje de las medidas absolutas (tener y no tener) en pos de medidas relativas y subjetivas. En este sentido, además de la herencia digital de la familia y las DEO, los individuos podrían rodearse de otros referentes que definan el campo de inclusión o exclusión para sí mismos.

Finalmente, los procesos de apropiación de TD (computadora y teléfono celular) de los jóvenes y las estrategias de reproducción en relación con la desigualdad digital serán analizados a partir de la clase social, ubicándola como variable explicativa del fenómeno estudiado.

## 2. Metodología

Este trabajo utilizó un método mixto de predominancia cualitativa bietápico: una primera parte cuantitativa y una segunda cualitativa. Se realizó una triangulación metodológica (Denzin, 1970 y 1975) por deficiencia (Ortí, 1995). La muestra de este estudio está compuesta por estudiantes de 3° a 5° año de escuelas medias de gestión pública de Buenos Aires, a partir de muestreos intencionales (diferentes entre sí) en ambas etapas metodológicas. Las TD en las que se centra este estudio se refieren a la computadora y el teléfono celular, los dispositivos con mayor incidencia en la muestra seleccionada. Los estudiantes fueron clasificados por clase a partir del esquema EGP (Erikson y Goldthorpe, 1992), colapsado en tres grandes grupos y construido a partir de preguntas sobre la ocupación de los padres. Las dos clases estudiadas en este trabajo están compuestas por las siguientes ocupaciones de los padres y/o madres:

- *Clase de servicios*: profesionales superiores, directivos de grandes establecimientos y grandes empleadores (más de 25 empleados), profesionales de nivel medio e inferior, técnicos superiores, directivos de pequeños establecimientos (menos de 25 empleados) y supervisores de empleados no manuales.
- *Clases trabajadoras*: trabajadores manuales cualificados, semicualificados y sin cualificar.

Quedan fuera de este trabajo los estudiantes de clases intermedias (administrativos, pequeños propietarios, comerciantes, etc.), ya que el foco se encuentra en el estudio de los polos de la desigualdad social y digital. Las clases también fueron reconstruidas a partir del nivel educativo del padre y de la madre, como se explicó anteriormente en el marco teórico.

33

Para la etapa cuantitativa se realizó un muestreo intencional en dos etapas. Una primera etapa de clasificación de escuelas a partir del Índice de Situación Socioeconómica de los Alumnos en Escuelas Secundarias (ISSAS) de 2016 (UEICEE, 2017), bajo el cual se dividió a las comunas de la ciudad por cuartiles donde se ubicaron las 157 escuelas secundarias de gestión pública existentes. Se seleccionó una escuela por cuartil, incluyendo una quinta escuela de manera intencional, ubicada en un barrio popular (Media 6 Polo Educativo Barracas). En una segunda etapa se eligieron los jóvenes a encuestar a partir del curso al cual concurrían dentro de dichas instituciones. Para ello se sorteó dentro de cada escuela un curso de 3°, 4° y 5° año, cuyos estudiantes fueron encuestados (entre todos los cursos y turnos). Finalmente, la “Encuesta Jóvenes y Tecnología 2018-2019” fue realizada de forma autoadministrada por los jóvenes participantes, siendo encuestado un total de 207 estudiantes provenientes de las clases de servicios y trabajadora.

En la etapa cualitativa se realizaron entrevistas en profundidad semiestructuradas (Valles, 1997) a partir de un muestreo intencional, que abordan las trayectorias de apropiación de tecnologías digitales (Lemus, 2018) de los estudiantes. Esta perspectiva biográfica (Muñiz Terra, 2012) se centró en los aspectos procesuales de la desigualdad, privilegiando la selección y evaluación de la realidad (Sautú, 2012, p. 22)

por parte del entrevistado como forma de jerarquizar los sucesos vividos y seleccionar aquellos acontecimientos que les resultan más significativos en la construcción y el recuerdo de su propia historia.

Asimismo, los *turning points* o puntos de viraje (Hareven y Masaoka, 1988, p. 272) fueron centrales en su análisis, con el fin de detectar estrategias de reproducción y movimientos de clase en las continuidades y discontinuidades de las trayectorias de los jóvenes. Estas transiciones incrustadas en las historias de vida (Elder, 1985, p. 3) pueden ser experimentadas como crisis o nuevos comienzos que marcan, detienen, viran o aceleran el curso de vida. La primera computadora, el primer celular o incluso el primer robo de dichos dispositivos, para algunos de los jóvenes de esta investigación, suele ser recordado como un punto de inflexión. Fueron entrevistados 20 estudiantes de clase de servicios y trabajadora escogidos de manera intencional a partir de su clase de origen, equiparando las cuotas de clase y sexo, a fin de resultar una muestra representativa pero no así extrapolable al universo.

### 3. Accesos diversos

La primera diferencia entre estudiantes de ambas clases sociales se da en las edades de acceso a la primera computadora hogareña y al primer celular personal.

**Tabla 1. Edad de acceso a la primera computadora por clase social**

Edad primera computadora	Clase social		Total
	De servicios	Trabajadora	
Hasta 8 años	57,5%	35,4%	48,1%
9 a 12 años	33%	40,5%	36,2%
13 a 16 años	9,4%	24,1%	15,7%
Total	100%	100%	100%

Fuente: Encuesta Jóvenes y Tecnología 2018-2019.

La mayoría de jóvenes encuestados de clase de servicios (57,5%) tuvo acceso a una computadora hogareña a los ocho años o antes, lo que da cuenta de un acceso masivo de esta clase social a dicha TD. Incluso el 11,3% de los estudiantes de esta clase registró en la encuesta que la edad de acceso fue a los “0 años”, dando cuenta que la computadora preexistía a su nacimiento. En la etapa cuantitativa, este hecho fue recordado por varios jóvenes que recuerdan haber tenido esa TD “desde siempre” en su casa, e incluso en su habitación.

“Entrevistadora: ¿Cuándo fue la primera vez que hubo computadora en tu casa? Julio: De toda la vida. Entrevistadora: Vos ya naciste y ya había una computadora. Julio: Yo nací, había una computadora, un monitor de tubo. (...) Yo tenía... Yo desde que me acuerdo sé usar la computadora porque digo, crecí con la máquina adelante. Es algo que en mi familia hubo siempre” (Julio, 18 años, Mariano Acosta).

“Era sólo de trabajo de mi papá, no era para nada más” (Loki, 17 años, Cortázar).

“Tyron: Sí, yo tengo el recuerdo de tener una en mi cuarto, incluso. Entrevistadora: ¿Ah sí? ¿A los 5? Tyron: Sí” (Tyron, 16 años, Carlos Pellegrini).

Los extractos citados dan cuenta de cierta naturalización de los jóvenes de clase de servicios frente a la presencia de la computadora en el hogar. La relación con el capital económico, las DEO y el uso de TD para el trabajo de los padres forman parte de un escenario donde la computadora es parte de la vida cotidiana hogareña, considerada una tecnología más, heredada del contexto familiar. Incluso a muchos entrevistados de la clase de servicios les cuesta recordar con precisión la llegada de dicho dispositivo al hogar, ya que no lo consideran un punto de viraje en su apropiación de TD.

Por otro lado, para la mayor parte de las clases trabajadoras, el acceso a computadoras es más tardío, entre los 9 y 12 años (40,5%), y en muchos casos se relaciona con la escuela o con otros lugares públicos o privados como los “ciber”.

35

“Dante: Íbamos al ciber, eso sí. [Risas] Rober: Estaban todos los juegos ahí. Entrevistadora: ¿Cuándo fue la primera vez que fueron al ciber? Dante: Íbamos con nuestras hermanas. Rober: Hermano. El Nacho. Dante: El Nacho y nuestras hermanas. Rober: Éramos re vicios, ah. [Risas] Entrevistadora: ¿Cuántos años tenían cuando arrancaron? Rober: Y... A los 10, 9. Muy pequeños” (Dante, 16 años, y Rober, 15 años, Carlos Mujica).

“La primera computadora que usé yo en el jardín, cuando yo iba al jardín tenía unos 4, 5 años. (Luego en la primaria) Fui muy feliz porque era mi primera computadora, porque yo todavía no había tenido celular, mi primer celular lo tuve en primer año, entonces mi primera tecnología personal que se apara mí para mí fue esa computadora, esa netbook de Sarmiento, y la cuidé como lo mejor” (Ezequiel, 18 años, Comercial 22).

“Martina: Hay una que tenemos ahora que es la de mi hermanito, en la primaria. La blanca tiene él. Entrevistadora: ¿Esa es la única computadora que tenés ahora en tu casa? Martina: Sí” (Martina, 15 años, Comercial 6).

En estos casos, el primer acceso a la computadora se evoca como un punto de inflexión, un hecho significativo por la mayoría de los estudiantes, diferente a la clase

de servicios cuyos inicios en la apropiación de tecnología eran naturalizados; como nombra Julio, “desde que recuerdo sé usar la computadora”. Las diferencias entre naturalización y hecho significativo en el acceso a esta TD se relacionan también con el esfuerzo, lo costoso o los obstáculos de adquirir la tecnología en cuestión en este segundo grupo.

Por otro lado, en la clase trabajadora emergen estrategias “desde abajo” en la trayectoria de estudiantes que no pueden comprar o acceder privadamente a una computadora. Es el caso de Marito, quien, por sí mismo y con la ayuda de un vecino, se armó una computadora con partes de equipos que fue juntando por su barrio de Lugano: “Cuando conseguí las piezas necesarias para armar una computadora, me armé una yo solo” (Marito, Colegio Espora, 18 años).

El acceso a TD a partir del armado por piezas reproduce la estrategia propia de las clases trabajadoras basada en el trabajo (Willis, 1988) como forma de mantener posiciones dentro de la estructura social. La misma, aplicada a la superación de la brecha digital de primer orden, basada en el acceso y la disponibilidad, constituye un indicio de herencia de clase en los procesos de apropiación de TD analizados en el caso de Marito.

La situación registrada con el teléfono celular es diferente, ya que en ambos grupos se observan accesos similares en los primeros años (hasta ocho años) y los mayores porcentajes de cada clase social entre los 9 y 12 años.

36

**Tabla 2. Edad de acceso al primer celular propio por clase social**

Edad primer celular propio	Clase social		
	De servicios	Trabajadora	Total
Hasta 8 años	12,3%	14,1%	13,1%
9 a 12 años	70,2%	47,8%	60,2%
13 a 16 años	17,5%	38%	26,7%

Fuente: Encuesta Jóvenes y Tecnología 2018-2019.

Sin embargo, la diferencia entre la clase de servicios (70,2%) y la clase trabajadora (47,8%) en el rango etario de mayores valores indica desigualdades en el acceso al celular, cuya explicación se completa con las entrevistas realizadas. Un hallazgo de la etapa cualitativa fue la forma específica en la cual los jóvenes de cada clase social tuvieron su primer celular. En la clase de servicios, los estudiantes identificaron en su trayectoria de apropiación de TD que comenzaron a pedir a sus padres la compra de un teléfono alrededor de 6° grado (10, 11 años). En la mayoría de los casos este pedido fue suficiente para garantizar el acceso a partir de la compra (por parte de los padres) de equipos nuevos, con Internet y funcionalidades propias de un smartphone (teléfono inteligente).

“Tiara: Sexto grado. Entrevistadora: ¿Y cómo llegó a vos? Tiara: Yo dije que si no repetía me regalaran un celular porque ya todas mis amigas tenían celular y yo no todavía y quería un celular con toda la furia. Y bueno, pasé de grado y me regalaron el celular. Entrevistadora: O sea, ¿tenía chip, Whatsapp, todo? Tiara: Sí, un celular táctil, de esos tipo que ahora son re viejos pero en esa época eran ‘¡Oh!’ (...) Y, ya a esa edad me estaba empezando a manejar sola, entonces lo usaba para avisarle a mis padres dónde estaba, todas esas cosas, y redes sociales. Facebook, sobre todo, sacar fotos, mandar mensajes” (Tiara, 18 años, Nacional 17).

Por otro lado, en las clases trabajadoras el rito de pasaje de la escuela primaria a la secundaria suele ser el momento en el cual el pedido de celular por parte de los estudiantes es tomado por los padres para comprar o conseguir un celular –aquellos que pueden hacerlo–.

“Yo venía pidiendo un celular desde sexto. Y mis papás no sé si por cuestiones económicas o porque era muy chico no me lo quisieron comprar, y una vez llegando ya a primer año como yo ya empecé a ir solo (...) a viajar solo, me dieron el celular porque yo lo pedía y porque necesitaba estar en comunicado” (Ezequiel, 18 años, Comercial 22).

La relación entre el capital económico y el acceso al celular marcan los vínculos entre las desigualdades sociales y las desigualdades digitales a partir de la primera brecha digital de acceso. En este sentido, las marcas y gamas de celulares también son muestra de estas desigualdades.

37

**Tabla 3. Gama de celular por clase social**

Gama	Clase social		Total
	De servicios	Trabajadora	
Iphone	7,1%	3,5%	5,8%
Gama alta	9,1%	12,3%	10,3%
Gama media alta	32,3%	7,0%	23,1%
Gama media	9,1%	5,3%	7,7%
Gama media baja	37,4%	66,7%	48,1%
Gama baja	5,1%	5,3%	5,1%
Total	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Encuesta Jóvenes y Tecnología 2018-2019.

La gama media es la que concentra más respuestas en ambas clases, pero mientras la clase trabajadora se centra en la gama media baja (66,7%), la clase de servicios se

distribuye entre dicha gama (37,4%) y la media alta (32,3%). Asimismo, en las gamas más altas y bajas existen cifras similares (que no superan el 5%, no significativas) entre clases, al igual que el porcentaje que no tiene celular (alrededor del 1%).

Solamente se realiza una mención especial en el caso del modelo Iphone, colocado por encima de la gama alta y única marca nombrada, ya que la misma está relacionada a la élite no solo por su precio, sino por su consumo en circuitos de ricos y famosos (Lemus, 2018; Saraví, 2015; Bertrand y Karmenica, 2018). Dentro de esta perspectiva, el disfrute en el compartir marcas y objetos son bienes materiales “necesarios para hacer visibles y estables las categorías de una cultura” (Douglas e Isherwood, 1990, p. 74), incluso dando cuenta de categorías dentro de la estructura social.

“Violeta: yo quería un iPod porque mis papás se iban de viaje, quería que me trajeran un iPod y nada, y consiguieron un iPhone 4 que salía más barato, entonces nada, me compraron ese. (...) yo no quería celular. Entrevistadora: ¿Dónde estaban de viaje? Violeta: En Estados Unidos” (Violeta, 15 años, Nacional 19).

El viaje al exterior (como consumo de clase y como oportunidad de compra), el pedido de compra como medio para el acceso, la especificidad de la marca (Ipod, no otra) y demás elementos del relato dan cuenta, en el caso de Violeta, de una estrategia de adscripción de clase (Bourdieu, 2012) “desde arriba” detrás del proceso de apropiación de TD de la joven.

38

La compra del Iphone en la clase trabajadora conlleva otros sentidos, como comenta la siguiente entrevistada.

“Entrevistadora: ¿Y cuándo fue la primera vez que tuviste celular? Meli: A los 15 creo, me acuerdo que me regalaron un celular... El iPhone... El Pocket me habían regalado, un celular blanco por mis 15 años, porque yo quería un celular sí o sí. Entrevistadora: ¿Para qué lo querías? Meli: No, porque vi que mis compañeras se sacaban fotos, subían cosas y yo era como que no, como que no estaba actualizada en ese momento” (Meli, 18 años, Liceo 12).

La marca en este caso fue adquirida como compensación por un acceso tardío al celular, y parte de un regalo especial: los quince años. La comparación con otras compañeras que actuaban como referentes fue un punto de inflexión para que la entrevistada se sintiera “desactualizada”. En este sentido, la teoría de la privación digital relativa (Helsper, 2016a) se pone en juego: Meli observa cómo sus compañeras, nuevas referentes en tecnología, “mueven” su horizonte de expectativas en relación con las TD y establecen los parámetros de inclusión/exclusión dentro del mundo digital. A partir de dicha interacción subjetiva, la estudiante se percibe excluida por no tener el dispositivo celular y decide actualizarse adquiriendo un celular que conlleve mayor capital simbólico (Álvarez Sousa, 1996) para “ser parte” del mundo digital.

La pregunta que siguió fue qué pasó con ese celular, cómo siguió su trayectoria de apropiación de TD. Meli no pudo mantener el consumo de marca Iphone; ahora tiene un celular gama baja, comprado por ella misma gracias a su trabajo, y solo lo usa para comunicarse, usar redes sociales y jugar algunos videojuegos que no requieran mucho consumo de Internet.

Aunque existen casos como el de Meli, no todos los estudiantes de clase trabajadora pueden contar con la compra de un celular y muchos carecen de dicha TD actualmente.

“Entrevistadora: ¿Cuándo te afanaron el celular? Dante: Hace un mes. Entrevistadora: Oh... ¿Y no lo pudiste reemplazar? Dante: No. Ahora estoy viendo. Entrevistadora: ¿Y vos tenés celular ahora? Rober: No. Uso el de mi mamá. Ella me presta. Entrevistadora: ¿Y hace cuánto te lo robaron? Rober: Y... meses. Entrevistadora: Y no pudieron comprar otro. Rober: No, no pudieron. No pudieron” (Dante, 16 años y Rober, 15 años, Carlos Mujica).

Si bien Dante y Rober no pudieron comprar celulares para “estar conectados” con la escuela y sus amigos –incluso con la entrevistadora para pautar la entrevista–, surgen estrategias “desde abajo” como utilizar el celular de la madre y así poder hacer las tareas escolares que les envían los profesores. La perspectiva relativa de la desigualdad digital se hace presente, ya que los estudiantes se identifican incluidos por una TD prestada. Este punto se retomará más adelante con este caso en particular.

39

#### 4. Apropiaciones desiguales

El apartado anterior se focalizó en la primera brecha digital de acceso. Esta sección se focaliza en las brechas segunda y tercera: los usos y las apropiaciones, destinadas a obtener resultados definidos por objetivos propios de cada individuo.

Una alumna de la clase de servicios comenta una experiencia positiva de su actividad online, específicamente en redes sociales, que la ayudaron a posicionarse mejor dentro de su militancia política estudiantil.

“Me conseguí meter en una reunión, medio foro, con Matías Lammens y Dora (Barrancos), que... O sea, que es gente muy buena y muy simpática en el mundo. Cuestión, me hicieron hablar y qué sé yo, y hay unas fotos muy lindas con Dora abrazándome, qué sé yo, que se están viralizando por todos lados y me parece excelente (...) las redes y la tecnología en acercar todo mucho más de lo que antes podía llegar a estar, pero si lo usás bien” (Sol, 17 años, Cortázar).

Con esas fotos, y el “uso correcto”, Sol orientó su apropiación de TD hacia la acumulación de otros capitales: político, social, y en especial simbólico como aquel conocido y reconocido (Bourdieu, 1980). En relación con la tercera brecha digital, son

los objetivos individuales de la estudiante en la política los que dirigen su actividad online (viralizar la foto), generando resultados en el resto de su vida (obtener mayor reconocimiento). En este caso se repite la apropiación de TD a partir de una estrategia de adscripción a una clase política reproduciendo su habitus (Bourdieu, 1980) -habla en público, se fotografía, etc.- y acrecentando su capital digital relativo a la acumulación de otros capitales, con el objetivo de generar movilidad social ascendente.

Por otro lado, los usos y las oportunidades de los estudiantes de la clase trabajadora dan cuenta de apropiaciones que tienden no tanto a incrementar sus capitales, sino a un uso más instrumental. En otras palabras, prefieren adquirir herramientas para el desarrollo laboral y engrosar su curriculum vitae demostrando habilidades y destreza en *softwares* específicos, incrementando su capital digital de una manera instrumental: “Es para trabajar, para hacer las tareas” (Martina, 15 años, Comercial 6). Esta “estrategia desde abajo” (Goldthorpe, 2010) de apropiación de TD reproduce la clase social a partir de la fuerza del trabajo (Willis, 1988), ya que las estrategias de logro educativo (preferidas por las clases intermedias) son más riesgosas para esta clase social, al no poseer el capital educativo de hogar necesario. Es decir, estar en un lugar no privilegiado dentro de las DEO. Así, la mayoría de los estudiantes de la clase trabajadora entrevistados dio cuenta de una apropiación de TD instrumental.

En la clase trabajadora también emergieron apropiaciones en relación con el entretenimiento, incluyendo una TD por fuera de las analizadas: la consola de videojuegos. Las apropiaciones por entretenimiento pueden ser un soporte para usos más avanzados de las TD (Livingstone y Helsper, 2007; Lemus, 2018). Como detalla Apolo en sus próximos planes, su principal interés son los videojuegos, pero sus conocimientos sobre tecnología están relacionados con la búsqueda de trabajo.

“Me voy del país a trabajar a Estados Unidos (...) Porque acá no me iría tan bien como allá, allá ganaría muchísimo más y además quiero viajar. Porque ya me contó cómo es la cosa mi suegro. Luis en una semana se ganó U\$S1500. Pensá que una Nintendo Switch está U\$S325 y vos imaginate cuántas Switch me voy a contar. Cuestión, y eso. A lo mejor me hago un curso por ahí para ir juntando papelitos” (Apolo, 17 años, Comercial 22).

El “juntar papelitos” refiere a otra estrategia de movilidad ascendente basada en la capacitación en relación con el trabajo. Sin embargo, esta segunda estrategia se encuentra supeditada a la primera: el trabajo. Esta forma de operar en relación a los costos y beneficios da cuenta de las acciones racionales del estudiante y cómo operan estas en la tercera brecha digital de oportunidades.

Los fragmentos citados exponen diferentes sentidos dentro de los procesos de apropiación en los jóvenes. Los significados del uso de TD en la clase de servicios se relacionan con la acumulación de capitales mientras que en la clase trabajadora el sentido de apropiarse de la tecnología está dado por su utilidad para el trabajo. Las estrategias desde arriba y desde abajo teorizadas por Goldthorpe (2010) se observan en estos casos en el campo digital, estableciendo cierta herencia digital de clase en concordancia con los procesos de reproducción social.

## 5. ¿Hay salida a la reproducción digital?

Si bien los apartados anteriores dan cuenta en la mayoría de los casos de cierta reproducción social y digital en torno al acceso y posterior apropiación de TD, existen excepciones que exhiben recorridos diferentes. En este apartado se presenta un caso de movilidad digital ascendente y otro descendente.

En esta investigación emergió el caso de un estudiante cuyo tipo de apropiación es similar al de una clase más privilegiada generando una “inclusión inesperada” (Helsper, 2019). El caso de Marito da cuenta de cómo algunos estudiantes realizan apropiaciones diferentes a la mayoría de jóvenes de su misma clase social, planteando objetivos de movilidad ascendente a partir de estrategias de capitalización. A partir del encuentro con su vecino -un punto de inflexión en su trayectoria-, el joven armó una computadora desde cero, con partes que consiguió a partir de donaciones.

“Si te preguntás cómo es que lo sé, cómo súper armar las cosas y cómo puede informarme, el mismo chabón que me incentivó a armar computadoras fue el que me enseñó. Yo iba a la casa de él y le preguntaba ‘mirá, conseguí esto, y conseguí esto, ¿cómo hago?’” (Marito, Colegio Espora, 18 años).

El encuentro con el vecino que ofició de referente motivó y guio al joven en los primeros contactos con las TD. A partir de las chances de vida del joven, no le era posible acceder a una computadora. Sin embargo, sus objetivos (en relación con la tercera brecha digital) cambiaron en cuanto conoció a su vecino, un nuevo referente con un mayor estatus de inclusión digital. Bajo la teoría de la privación digital relativa (Helsper, 2016b), Marito expandió su conceptualización de exclusión digital. Él comenta que comenzó a investigar online, instalar programas y hasta aprender música de manera virtual, incrementando su capital educativo y cultural, operando sobre su DEO.

“Entrevistadora: Bueno, pero re copado. ¿Y vos te mezclás solo, editás solo? Marito: Sí, todo solo. O sea, todos los conocimientos que tengo en la computadora sobre edición audiovisual... Entrevistadora: Eso. ¿Y cómo lo aprendiste? Marito: YouTube. YouTube me enseñó todo. Entrevistadora: ¿No consultaste ninguna otra fuente? ¿Sólo YouTube? Marito: Las otras fuentes requieren plata. [Risas] Las partituras y eso las aprendí por YouTube. Hay un profesor ahí en YouTube que explica “mirá, la partitura se lee así, así y así” entonces vos te vas guiando. Y después con amigos. Entrevistadora: ¿Nunca fuiste a un profesor de guitarra? Marito: No. Mucha plata [Risas]. Hoy en día soy un músico, ponele, soy un profesional, ¿no? O sea, toqué con bandas grandes. No sé si conocés Arbolito. Bueno, estuve con ellos hoy” (Marito, Colegio Espora, 18 años).

La trayectoria de apropiación de TD que emerge en el discurso de Marito se acerca más a la capitalización -propia de la clase de servicios- que a lo instrumental -propio de la clase trabajadora-. Utilizando la tecnología para estudiar música, el joven

aumentó su capital educativo (de manera informal y sin certificación) con el objetivo de profesionalizarse en dicha tarea. Asimismo, su capital digital, enfocado en la tarea de capacitarse, promovió en la tercera brecha digital resultados sociales como tocar con bandas conocidas. Por otro lado, la gratuidad del aprendizaje obtenido forma parte de las decisiones basadas en la acción racional (Goldthorpe, 2008a y 2008b; Boudon, 1981) a partir de las chances de vida por su posición social. Actualmente está grabando un álbum solista en donde toca todos los instrumentos (guitarra, bajo, batería, graba la voz, etc.) y edita todas las canciones.

El caso de movilidad digital descendente en este apartado corresponde a Alex: un estudiante de la clase de servicios. Su madre es óptica contactóloga, directora de un centro de óptica, y si bien Alex ocupa un lugar privilegiado dentro de las DEO, el resto de sus capitales lo ubican en la posición más baja dentro de esta clase social. Así, junto con su poco interés por la tecnología, la apropiación de TD de Alex se da en relación con el trabajo.

“Alex: Vendo frutos secos al público, a quien sea. Sí. Y semillas y cereales, y aceite de oliva y aceite de coco (...) Entrevistadora: Contame una experiencia positiva con la tecnología. Alex: Me parece que voy a optar por el uso de las redes sociales, en la difusión que tiene, ¿no? Como llegar a más gente. Digo, ahora con esto de los frutos secos me abrí una página de Instagram donde tengo seguidores, qué sé yo, me preguntan” (Alex, 17 años, Nacional 17).

42

En este caso, asistimos a un proceso de desclasamiento como una desviación de la trayectoria colectiva (Bourdieu, 1998), en el que se desciende socialmente. A partir de su posición de clase, el estudiante debería tener mejores chances de vida y plantearse objetivos que capitalicen su uso de TD. A partir de la entrevista con Alex, es posible ensayar algunas respuestas de por qué esto no sucede.

En primer lugar, el capital económico del hogar de Alex lo limita en la adquisición de TD, así como en otros consumos, y él mismo debe conseguir dinero para sus gastos. Dentro de la muestra, fue el único estudiante de clase de servicios que trabajaba. Mientras otros jóvenes gozaban de la “moratoria social” (Acosta, Cubides y Galindo, 2011; Margulis y Urresti, 1996) adolescente, él ya había entrado al mundo del trabajo. En segundo lugar, su capital social está compuesto en su mayoría por amigos y compañeros de escuela de clase trabajadora, grupo a partir del cual construye sus referentes en relación con la tecnología y sus criterios de inclusión o exclusión digital. Estos hechos significativos en su trayectoria de apropiación de TD contribuyeron al desclasamiento de Alex en el campo digital.

En ambos casos relatados, los referentes rompen con la reproducción de clase: en el caso de Alex estableciendo nuevas definiciones de inclusión/exclusión digital, y en el caso de Marito promoviendo la movilidad social ascendente en el estudiante de clase trabajadora que exhibe apropiaciones de capitalización propias de la clase de servicios. Al expandir el horizonte de posibilidades, tener nuevos referentes y operar sobre la tercera brecha digital, Marito asciende posiciones sociales (en la música)

generando nuevos “cálculos” entre costos y oportunidades, y nuevas chances de vida personales.

## 6. Exclusiones heterogéneas

Hasta el momento se ha teorizado y analizado sobre las apropiaciones de TD en el sentido de formas de las que puede servirse una persona para estar incluida digitalmente. Este apartado se pregunta qué es estar excluido digitalmente para los estudiantes, y retoma la teoría de privación relativa de la desigualdad digital (Helsper, 2016b). La forma de identificar la inclusión o exclusión de los estudiantes fue pedirles que los mismos se puntúen a sí mismos, a miembros de su familia y a otros referentes y pares cercanos.

“Entrevistadora: Si te tuvieras que poner un puntaje vos, ¿cuánto creés que sabés de tecnología? Martina: Un 7, por ahí. Tanto no sé de tecnología. Entrevistadora: Un 7, OK. ¿Cuánto le pondrías a tu papá? ¿Cómo se lleva tu papá con la tecnología? Martina: Muy mal. [Risas] Entrevistadora: ¿Tiene celular? Martina: No. Entrevistadora: ¿Alguna vez tuvo celular? Martina: No. Entrevistadora: ¿Y cuánto le pondrías? Martina: Un 5, por ahí, porque no sabe, no sabe llamar, no sabe mandar mensajes, nada” (Martina, 15 años, Comercial 6).

Esta cita exhibe cómo uno de los primeros referentes familiares de Martina, su padre (único adulto con quien vive), no posee TD (su conocimiento de tecnología es “muy mal”, según la joven). Sin embargo, el puntaje que le otorga no es 0, no lo considera excluido, sino 5, percibiéndose a sí misma dos puntos por encima. Esta relatividad en los sentidos de inclusión o exclusión a partir de los referentes no solo se da a partir de padres y madres, sino también por las personas a quienes consultan sobre tecnología cuando no saben hacer algo.

43

**Tabla 4. Clase social por frecuencia de consulta según tipo de referente al cual consulta**

¿Con que frecuencia le preguntas a...?		Frecuencia			
		Nunca	A veces	Siempre	Total
Padres	Clase de servicios	39,4%	47,9%	12,8%	100%
	Clase trabajadora	70,5%	16,4%	13,1%	100%
<b>Total</b>		51,6%	35,5%	12,9%	100%
Amigos	Clase de servicios	15,6%	55,2%	29,2%	100%
	Clase trabajadora	23,4%	61,0%	15,6%	100%
<b>Total</b>		19,1%	57,8%	23,1%	100%
Profesores	Clase de servicios	79,3%	17,4%	3,3%	100%
	Clase trabajadora	66,2%	26,2%	7,7%	100%
<b>Total</b>		73,9%	21%	5,1%	100%
Aprendo solo/sola	Clase de servicios	4,5%	38,2%	57,3%	100%
	Clase trabajadora	5,3%	28%	66,7%	100%
<b>Total</b>		4,9%	34,1%	61,1%	100%

Fuente: Encuesta Jóvenes y Tecnología 2018-2019.

44

Si bien hay coincidencia en casi todas las frecuencias de los estudiantes de diferentes clases, la mayor diferencia está en la consulta a los padres. Mientras que los de la clase trabajadora no les consultan nunca (70,5%), los de la clase de servicios les consultan a veces (47,9%), al igual que a sus amigos (55,2%). Podría decirse que los estudiantes de clase de servicios confían en el saber de los padres y los de clase trabajadora no tanto, como comentaba el relato de Martina y lo confirma el **Gráfico 1**.

**Gráfico 1. Media de autopercepción de saber utilizar computadora (propio, padres y amigos) por clase social**



Fuente: Encuesta Jóvenes y Tecnología 2018-2019.

En ambas clases, los amigos son calificados por encima del saber propio, pero nuevamente la gran diferencia se da en los padres: en la clase de servicios son calificados 0,33 menos que la media personal, siendo la media de respuestas 3,84, mientras que en la clase trabajadora son calificados con una media de 2,51, en total 1,57 puntos menos que la puntuación personal (4,30).

Los padres de la clase de servicios son percibidos por sus hijos como incluidos, mientras que para muchos estudiantes de la clase trabajadora sus padres son percibidos como excluidos, como comentan Martina y Marito, al recordar que mientras él armaba una computadora su madre ni siquiera tenía celular. ¿Pero quiénes son el ejemplo o la referencia del excluido para los jóvenes de clase de servicios?

“Entrevistadora: ¿Y se puede estar sin tecnología? Alex: Se puede. Bah, ¿tecnología en qué sentido? De computadoras y celulares hablás. Entrevistadora: Sí. O sea, y estar y vivir y trabajar. Alex: No, no se puede. Una persona mayor sí podría, ponete mi abuela no tiene ni computadora ni celular ni sabe usar una computadora ni sabe usar un celular” (Alex, 17 años, Nacional 17).

El “salto” de generación, de una clase a la otra, es parte de esta explicación. La comparación generacional entre pares da cuenta de que la posesión de TD, el saber enviar y recibir mensajes, es un “piso” para los jóvenes en relación con estar incluidos. A partir de allí opera la subjetividad, los referentes que tengan individualmente y la relatividad de la desigualdad digital (Helsper, 2016b).

45

Es menester recalcar que en todas las entrevistas cualitativas los estudiantes se puntuaron (de una escala de 1 a 10) entre 7 y 8 en relación con sus saberes sobre tecnología: desde quienes sabían programar hasta quienes solo utilizaban Whatsapp. Incluso Rober y Dante, los estudiantes que actualmente no tienen celular, también se autopuntuaron 7 y 8 (Dante 9 si se refiere a celular) en relación con sus conocimientos digitales mientras se compararon con su madre y algunos de sus amigos. En definitiva, la posesión de la TD no da cuenta del capital digital que los jóvenes posean, ya que el mismo puede ejercerse desde un “ciber”, un celular prestado, o en la escuela. Ellos se puntuaron similar al resto de la muestra de este estudio: nadie se siente excluido, solo depende con quien se comparen.

## Conclusiones

La “herencia digital” puede parecer *a priori* una conclusión apresurada y mecánica anclada en los procesos bourdianos de reproducción. Sin embargo, este trabajo retoma el tema desde una perspectiva comparativa por clase que evidencia, a partir de hallazgos cualitativos y cuantitativos, la permanencia de estrategias de reproducción que dan cuenta de herencias de clase en los procesos de apropiación de TD en jóvenes estudiantes de Buenos Aires.

El análisis identificó estrategias de adscripción de clase en los jóvenes provenientes de la clase de servicios en relación con la primera brecha digital, al consumir marcas de tecnología relacionadas con la elite en mayor medida que otras clases, y en la segunda y tercera brecha digital, al utilizar las TD con el objetivo de acumular otros capitales, especialmente el simbólico. El sentido otorgado por los estudiantes de esta clase a la apropiación de tecnología está dado por la oportunidad que representa para mejorar posiciones sociales a partir de la capitalización de la apropiación de TD.

Entre los estudiantes de clase trabajadora emergieron estrategias de adscripción de clase en relación con el mundo del trabajo. Los significados asociados a la apropiación de TD se relacionan con una concepción instrumentalista de la tecnología, donde a partir de las chaces de vida, otras estrategias estarían fuera de su alcance por no poseer otros capitales (económico, cultural, etc.) que les permitan apropiarse de las TD en otros sentidos o que podrían parecer riesgosas (como el logro educativo). Incluso cuando realizan apropiaciones propias de la clase de servicios (como en el caso de Meli y la compra del Iphone), la adscripción de clase no suele mantenerse en el tiempo ante la falta de otros capitales que sostengan dichos accesos o usos (Meli ahora tiene un celular de gama baja).

Estas mayorías dan cuenta del proceso reproductivo de la desigualdad social y cómo esta continúa a partir de las estrategias observadas por clase en la desigualdad digital. Es decir, a partir de las chances de vida de los jóvenes, la posibilidad de incrementar su capital digital se ve constreñida no solo por las posibilidades de acceso a las TD, sino también por los objetivos y las estrategias heredadas de su clase de origen, que definen trayectorias de apropiación de tecnología típicas.

46

En los procesos de apropiación de TD también se observaron diferencias en los referentes por clase, identificadas especialmente en los resultados cuantitativos. Los principales referentes en cuanto a exclusión digital para los estudiantes de clases de servicios se concentran en sus abuelos. Los padres emergen como referentes de inclusión y frecuentes fuentes de consulta en quienes los jóvenes se apoyan para aumentar su capital digital. Esta situación ventajosa de encontrar referentes dentro del hogar y el círculo primario se opone al referente de exclusión de las clases trabajadoras, que desciende una generación hacia sus padres, concentrando sus referentes de expertos en amigos u otros vínculos. No solo las estrategias son heredadas por clase, sino que el desarrollo del capital digital en relación con el social es en parte heredado a partir de los referentes.

Las limitaciones de este enfoque reproductivista fueron expuestas en los casos atípicos de inclusión inesperada y desclasamiento, dos casos que dan cuenta de desvíos en las trayectorias de apropiación típicas de clase. El rol de los referentes en dichos casos fue crucial para expandir y reducir la concepción subjetiva de la exclusión digital a partir de la teoría de la privación digital relativa. Nuevos referentes pueden generar nuevas chances de vida: promover procesos de apropiación de TD con resultados trasladables al campo social. El desclasamiento se corresponde en estos casos con el desarrollo de apropiaciones ligadas a estrategias de reproducción propias de la nueva clase social a la que el individuo asciende o desciende. En estos casos inesperados, el desvío de la trayectoria de apropiación típica de clase no

sugiere reproducción; en otras palabras, el capital digital no se hereda. Si bien las constricciones de clase influyen fuertemente en los procesos de apropiación de TD, los aspectos individuales subjetivos priman sobre las primeras en la disposición de los jóvenes a buscar nuevas formas de inclusión digital.

En conclusión, sin estar exenta de casos inesperados, la muestra estudiada da cuenta de estrategias de adscripción de clase y acumulación de capitales, demostradas en apropiaciones de capitalización en estudiantes de clase de servicios y en apropiaciones de TD instrumentales que se orientan a reproducir la fuerza de trabajo en la clase trabajadora. El capital digital de los estudiantes es en gran parte heredado, ya que la toma de decisiones en el campo digital reproduce objetivos y estrategias de su clase de origen. La herencia digital se comprueba en parte, ya que existe la posibilidad de expandir el horizonte de oportunidades y chances de vida a partir de referentes que impacten en los procesos de apropiación de TD, promoviendo la movilidad social y digital.

Finalmente, este estudio está limitado a un territorio y una muestra particular, por lo que sus resultados no son plausibles de ser generalizados. Sin embargo, los hallazgos de este trabajo resultan significativos para futuros estudios sobre inclusión digital y movilidad social, dada la combinación teórica realizada. El análisis de la desigualdad digital no debe estar exento de las condiciones estructurales que dan forma a dichas desigualdades, así como tampoco las condiciones objetivas de exclusión digital pueden analizarse sin incluir la perspectiva subjetiva de dichas privaciones.

47

## **Bibliografía**

Acosta, F., Cubides, J. & Galindo, L. (2011). Jóvenes, Universidad y Trabajo. Sentidos y prácticas políticas en el mundo juvenil universitario (66-87). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Álvarez Sousa, A. (1996). El constructivismo estructuralista: la teoría de las clases sociales de Bourdieu. *Reis: Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, (75), 145-172.

Benza, G. (2016). La estructura de clases durante la década 2003-2013. En G. Kessler (Comp.), *La sociedad argentina hoy. Radiografía de una nueva estructura* (111-139). Buenos Aires: Siglo XXI.

Bertrand, M. & Karmenica, E. (2018). Coming apart? Cultural distances in the United States over time. Becker Friedman Institute for Research in Economics. Documento de trabajo 2018-47.

Boudon, R. (1973). *Education, Opportunity and Social Inequality: Changing Prospects in Western Society*. Nueva York: John Wiley & Sons.

Boudon, R. (1981). *La lógica de lo social*. Madrid: Rialp.

- Bourdieu, P. (1980). *El sentido práctico*. Buenos Aires: Siglo XXI.
- Bourdieu, P. (1988). *La distinción. Criterios y bases sociales del gusto*. Madrid: Taurus.
- Bourdieu, P. (2012). *Las estrategias de la reproducción social*. Buenos Aires: Siglo XXI.
- Breen, R. (2005). Foundations of a neo-Weberian class analysis. Approaches to class analysis. En Wright, Erik Olin (Ed.), *Approaches to Class Analysis* (31-50). Cambridge: Cambridge University Press.
- Camacho, K. (2005). La Brecha digital. En A. Ambrosi, V. Peugeot & D. Pimienta (Coords.), *Palabras en Juego: Enfoques Multiculturales sobre las Sociedades de la Información* (61-71). Caen: C&F Éditions.
- Denzin, N. K. (1970) *Sociological Methods: A sourcebook*. Londres: Watterworth.
- Denzin, N. K. (1975). *The research act. A theoretical introduction to sociological methods*. Nueva York: McGraw Hill.
- DiMaggio, P. & Hargittai, E. (2001) From the 'Digital Divide' to 'Digital Inequality': Studying Internet Use as Penetration Increases, *Documentos de trabajo*, 47. Princeton: Princeton University.
- 48 DiMaggio, P., Hargittai, E., Celeste, C. & Shafer, S. (2004) From Unequal Access to Differentiated Use: A Literature Review and Agenda for Research on Digital Inequality. En K. M. Neckerman (Ed.), *Social Inequality* (355-400). Nueva York: Russell Sage Foundation.
- Douglas, M. & Isherwood, B. (1990). *El mundo de los bienes. Hacia una antropología del consumo*. México: Grijalbo.
- Erikson, R. & Goldthorpe, J. H. (1992). *The constant flux: A study of class mobility in industrial societies*. Oxford: Oxford University Press.
- Elder, G. (1985), *Life course dynamics: trayectorias and transitions, 1968-1980*. Ithaca: Cornell University Press.
- Goldthorpe, J. H. (1998a). Rational Action for Sociology. *British Journal of Sociology*, 49(2), 167-192.
- Goldthorpe, J. H. (1998b). The Quantitative analysis of Large-Scale Data Sets and Rational Action Theory: for a Sociological Alliance. En H.-P. Blossfeld & G. Prein (Eds.), *Rational Choice Theory and Large-Scale Data Analysis*. Oxford: Westview Press
- Goldthorpe, J. H. (2010). *Esbozo de una teoría de la movilidad social. De la sociología: números, narrativas e integración de la investigación y la teoría* (Vol. 1). Buenos Aires: CIS.

Granovetter, M. (1973). The strength of weak ties. *American Journal of Sociology*, 78(6), 1360-1380.

Hareven, T. & Masoaha K. (1988). Turning points and transitions. Perceptions of the life course. *Journal of family history*, 13(3).

Helsper, E. (2016a). Inequalities in digital literacy: definitions, measurements, explanations, and policy implications. Survey on the use of information and communication technologies in Brazilian households: ICT households 2015 (175-185). San Pablo. Comitê Gestor da Internet no Brasil.

Helsper, E. (2016b). The Social Relativity of Digital Exclusion: Applying Relative Deprivation Theory to Digital Inequalities. *Communication Theory*.

Helsper, E. (2019). Why location-based studies offer new opportunities for a better understanding of socio-digital inequalities? *Desigualdades Digitais no Espaço Urbano: Um Estudo Sobre o Acesso e o Uso da Internet na Cidade de São Paulo* (19-44). San Pablo: NIC.br. Recuperado de: <http://eprints.lse.ac.uk/102262/>.

Jodelet, D. (1984). La representación social: fenómenos, conceptos y teoría. En S. Moscovici (Ed.), *Psicología Social II. Pensamiento y vida social* (469-494). Psicología social y problemas sociales. Barcelona: Paidós.

Lemus, M. (2018). Articulaciones entre desigualdades y tecnologías digitales. Un estudio de las trayectorias de vida de jóvenes de clases medias altas, La Plata 2012-2017 [Tesis de doctorado]. La Plata: Universidad Nacional de La Plata.

49

Livingstone, S. & Helsper, E. (2007). Gradations in digital inclusion: children, young people and the digital divide. *New media & society*, 9(4), 671-696. DOI: 10.1177/1461444807080335.

Margulis, M. & Urresti, M. (1996). *Juventud es más que una palabra*. Buenos Aires: Biblos.

Morales, S. (2009). *Los jóvenes y las TIC, apropiación y uso en la educación*. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba.

Ortí, A. (1995). La confrontación de modelos y niveles epistemológicos en la génesis e historia de la investigación social. En J. M. Delgado & J. Gutiérrez (Coords.), *Métodos y técnicas cualitativas de investigación en Ciencias Sociales*. Madrid: Síntesis.

Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants Part 1. *On the Horizon*, 9(5), 1-6. DOI: 10.1108/10748120110424816.

Ragnedda, M. (2017). *The Third Digital Divide: A Weberian Approach to Digital Inequalities*. Nueva York: Routledge.

Ragnedda, M. (2020). Defining Digital Capital En M. Ragnedda & M. L. Riu (Eds.), *Digital Capital: A Bourdieusian Perspective on the Digital Divide*. Bingley: Esmerald Publishing Limited.

Saraví, G. (2015). De la desigualdad a la fragmentación. *Juventudes Fragmentadas. Socialización, Clase y Cultura en la Construcción de la Desigualdad (25-56)*. Mexico: FLACSO.

Sautú, R. (2012). *El método biográfico*. Buenos Aires: Lumière Ediciones.

Thompson, J. (1998). *Los media y la modernidad*. Barcelona: Paidós.

UEICEE (2017). Índice de situación socioeconómica de los alumnos en escuelas primarias (ISSAP) y secundarias (ISSAS) de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Buenos Aires: Ministerio de Educación del GCBA. Recuperado de: [http://www.buenosaires.gob.ar/sites/gcaba/files/issap-issas\\_21-09-17.pdf](http://www.buenosaires.gob.ar/sites/gcaba/files/issap-issas_21-09-17.pdf).

Valles, M. (2000). *Técnicas cualitativas de investigación social. Reflexión metodológica y práctica profesional*. Madrid: Síntesis.

Van Deursen, A. J. A. M. & Helsper, E. J. (2015). The Third-Level Digital Divide: Who Benefits Most from Being Online? En L. Robinson, S. Cotton, Schulz, R., Hale, J., Timothy, M. & Williams, A. (Eds.), *Communication and Information Technologies Annual. Studies in Media and Communications (29-52)*. DOI: 10.1108/S2050-206020150000010002.

Van Deursen, A. J. A. M., Helsper, E. & Eynon, R. (2016). Development and validation of the Internet Skills Scale (ISS). *Information, Communication & Society*, 19, 804–823. DOI: 10.1080/1369118X.2015.1078834.

Van Zanten, A. (2007). Reflexividad y elección de la escuela por los padres de la clase media en Francia. *Revista de Antropología Social*, 16, 245-277.

Van Zanten, A. (2008). ¿El fin de la meritocracia? Cambios recientes en las relaciones de la escuela con el sistema económico, político y social. En E. Tenti Fanfani (Comp.), *Nuevos Temas en la agenda de política educativa (173-191)*. Buenos Aires: Siglo XXI.

Winocur, R. (2009). Robinson Crusoe ya tiene celular: la conexión como espacio de control de la incertidumbre. México: Siglo XXI. Recuperado de: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/34995>.

**Tecnologías emergentes asociadas a riesgos ambientales.  
El fracking en Mendoza y la termo-valorización  
en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires: coaliciones en controversia \***

**Tecnologias emergentes associadas a riscos ambientais.  
Fracking em Mendoza e termo-valorização  
na Ciudad Autónoma de Buenos Aires: coalizões em controvérsia**

***Emerging Technologies Associated with Environmental Risks.  
Fracking in Mendoza and Thermo-Valorization  
in the Autonomous City of Buenos Aires: Coalitions in Controversy***

**Mariana Saidón , Lucas Christel  y Belén Levatino **\*\*

Este artículo estudia qué nociones de riesgo ambiental construyen los distintos actores sobre tecnologías emergentes y examina cómo se utilizan dichas nociones en las estrategias de acción en coaliciones que se enfrentan en conflictos ambientales. Para ello, realizamos un estudio comparativo de dos casos: la termo-valorización de residuos en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y la fractura hidráulica en la provincia de Mendoza. Entre los resultados, hallamos coaliciones promotoras y detractoras de las tecnologías, a la vez que observamos evidencia que permite sostener que las coaliciones están integradas por actores fijos, a la vez que otros oscilan entre unas y otras coaliciones. Asimismo, tanto las coaliciones detractoras de las tecnologías emergentes como las promotoras son coaliciones de tipo Estado-sociedad. Ambas cuentan con una visión mínima del problema diferente: las detractoras perciben un alto riesgo ambiental, potencial dependencia respecto de las tecnologías, vulneración de derechos sociales, y perciben también capacidades institucionales acotadas para atender a estas cuestiones. Las promotoras tienen una baja percepción del riesgo, en función de la posibilidad de atender la cuestión con “buenas prácticas” y “tecnologías limpias”, considerando una alta recompensa en términos económicos y de “modernización y progreso”. En cuanto a las acciones, ambas coaliciones utilizan tanto estrategias formales como informales.

51

**Palabras clave:** riesgo ambiental; tecnologías; coaliciones; fractura hidráulica; residuos

---

\* Recepción del artículo: 06/08/2021. Entrega de la evaluación final: 29/10/2021.

\*\* *María Saidón*: doctora en economía por la Universidad de Buenos Aires (UBA), Argentina. Investigadora del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y de la Escuela de Política y Gobierno de la Universidad Nacional de San Martín (UNSAM), Argentina. Coordinadora del Área de Ambiente y Política (AAP, UNSAM). Correo electrónico: msaidon@yahoo.com. *Lucas Christel*: investigador del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y de la Escuela de Política y Gobierno de la Universidad Nacional de San Martín (UNSAM), Argentina. Correo electrónico: lchristel@unsam.edu.ar. *Belén Levatino*: directora del Centro de Estudios de Políticas Ambientales y Cambio Climático “Edgardo Díaz Araujo” de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la Universidad Nacional de Cuyo (UNCUYO), Argentina. Correo electrónico: belenlevatino@gmail.com. Un trabajo preliminar, “Nuevas tecnologías del siglo XXI: riesgo ambiental e intereses en pugna. Estudios de caso en municipios de Mendoza, Ciudad de Buenos Aires y Santa Fe”, antecede a este artículo y fue presentado como ponencia en el XIII Congreso Nacional y VI Internacional sobre Democracia (Universidad Nacional de Rosario, Rosario, septiembre de 2018).

Este trabalho tem como objetivo estudar quais noções de risco ambiental constroem os diferentes atores em relação às tecnologias emergentes e examinar como essas noções são utilizadas nas estratégias de ação de coalizões que se confrontam em conflitos ambientais. Para isso, realizamos um estudo comparativo de casos: a recuperação térmica de resíduos na Ciudad Autónoma de Buenos Aires e o *fracking* na provincia de Mendoza. Encontramos resultados comparativos que mostram coalizões que promovem e prejudicam as tecnologias, e observamos evidências que nos permitem argumentar que as coalizões são compostas por diferentes atores fixos, enquanto algunos oscilam entre uma coalizão e outra. Da mesma forma, tanto as coalizões que são detratores das tecnologias emergentes, quanto as que as promovem, são coalizões do tipo Estado-sociedade. Ambos têm uma visão mínima do problema diferente: os detratores percebem um alto risco ambiental, potencial dependência de tecnologias, violação de direitos sociais e percebem capacidades institucionais limitadas para lidar com essas questões. Os promotores têm uma baixa percepção de risco, com base na possibilidade de abordar o tema com “boas práticas” e “tecnologias limpas”, considerando uma elevada recompensa em termos econômicos e “modernização e progresso”. Em termos de ações, ambas as coalizões usam estratégias formais e informais.

**Palavras chave:** risco ambiental; tecnologias; coalizões; *fracking*; resíduos

*This article studies what notions of environmental risk build different actors on emerging technologies and examines how these notions of risk are used in action strategies by coalitions that face environmental conflicts. We carried out a comparative study of two cases: the thermo-recovery of waste in the Autonomous City of Buenos Aires and the hydraulic fracture in the province of Mendoza. The results show coalitions that promote and attempt against technologies, and that some of them are made up of different fixed actors, while others oscillate between coalitions. Furthermore, both the detractors of emerging technologies and their promoters are State-society coalitions. Both have a specific and minimal vision of the problem: the detractors perceive high environmental risk, potential dependence on technologies, violation of social rights and limited institutional capacities to address these issues. Promoters have a low perception of risk, based on the possibility of addressing the issue with “good practices” and “clean technologies”, and considering a high benefit of an economic nature and of “modernization and progress”. In terms of actions, both coalitions use both formal and informal strategies.*

**Keywords:** environmental risk; technologies; coalitions; *fracking*; waste

## Introducción

En distintos ámbitos subnacionales, la implementación de tecnologías emergentes muchas veces ha surgido como propuesta de política a distintos problemas socialmente relevantes. Sin embargo, distintos casos evidencian que estas tecnologías -nuevas o preexistentes y que reemergen- son resistidas por algunas coaliciones de actores, que aluden a un potencial riesgo ambiental (Vara, 2012), y promovidas por otras. Así, este trabajo busca responder qué nociones de riesgo ambiental construyen los distintos actores sobre las tecnologías emergentes y cómo se utilizan dichas nociones de riesgo en las estrategias de acción de los actores involucrados en conflictos ambientales.

A partir de dos casos en Argentina, se observa que las divergencias en las nociones de riesgo ambiental consolidan coaliciones enfrentadas que promueven o resisten el avance de tecnologías emergentes. Para abordar la cuestión realizamos un estudio comparativo sobre la termo-valorización de los residuos en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) y la fractura hidráulica en los municipios del centro y el sur de Mendoza (**Mapa 1**). Los casos se seleccionaron porque, si bien trabajan issues muy diferentes entre sí, comparten la existencia de controversias entre coaliciones frente a un riesgo ambiental que se asocia a tecnologías emergentes, así como ciertas regularidades, lo cual nos permite avanzar en perspectiva comparada. Asimismo, se trata de casos que en el último tiempo enfrentaron conflictos territoriales y urbanos vinculados a los residuos y al extractivismo, temas que han entrado con fuerza en la actual agenda ambiental en Argentina.

53

**Mapa 1. Ubicación de jurisdicciones subnacionales que involucran los casos de estudio: CABA y Mendoza**



Fuente: elaboración propia.

Como variables para analizar los casos, se seleccionaron el tipo de coalición, los actores relevantes involucrados en ellas, la visión mínima del problema y las acciones desarrolladas. Estas fueron escogidas considerando lo desarrollado en las discusiones teórico-conceptuales que se presentan en el próximo apartado.

Para realizar el estudio recurrimos a distintas fuentes: entrevistas;<sup>1</sup> análisis de sesiones legislativas, documentos institucionales y medios periodísticos; e información en redes sociales. El período de estudio propuesto comprende los años 2015-2019. Dicho período incluye el núcleo de conflictividad y las acciones centrales de las coaliciones analizadas para ambos casos de estudio y, asimismo, encuentra un corte temporal a fines de 2019, al momento en que cambian las gestiones de gobierno a nivel nacional y subnacional, considerando que el sistema político podría ser una variable que incida en los conflictos ambientales.

## 1. Discusiones conceptuales: nociones de riesgo y coaliciones en controversia

En este apartado, inicialmente se discute qué características teóricas adquieren las nociones de riesgo construidas por los actores involucrados en conflictos ambientales. Posteriormente, se dialoga con la literatura sobre las coaliciones ambientales y se analiza cómo las divergencias respecto de las tecnologías emergentes refuerzan posiciones enfrentadas de actores promotores y actores que resisten dichas tecnologías.

54

El concepto de riesgo ha sido ubicado en el centro mismo del análisis de la sociedad moderna, la cual se ocupa de prevenir y gestionar los riesgos que ella misma ha producido (Beck, 1997). Este tipo de riesgo global se caracteriza por ser dinámico, tener impactos desiguales y su definición es básicamente un juego de poder, atendiendo a que quien define el riesgo ejerce poder (Beck, 1997). Esto pone de manifiesto que las nociones de riesgo y la problematización de determinado asunto son socialmente construidas (Hajer, 2000; Blaike *et al.*, 2004). Por tanto, se enfatiza que no es posible partir de una definición previa o intrínseca del riesgo, sino que la misma -y su eventual resolución o mitigación- suele ser objeto de disputa y visiones encontradas.

En términos genéricos, se identifican dos aristas claves de la indefinición respecto de los riesgos de determinada actividad: la controversia experta y las controversias socio-técnicas entre el conocimiento experto y el conocimiento lego (o no experto). Por un lado, a nivel global el avance de estudios ambientales y la incorporación de las temáticas ambientales en la agenda pública inauguraron controversias entre distintos tipos de conocimientos expertos que no necesariamente acuerdan sobre las implicancias de los riesgos. Así, los expertos fueron perdiendo el estatus de proveedores independientes de conocimiento y se vieron forzados a conquistar su legitimidad en contextos en donde múltiples actores bregan por el conocimiento (Burgman, 2005; Hajer y Versteeg, 2005). En este contexto, es usual que la argumentación técnica

---

1. Se realizaron diez entrevistas con actores clave entre junio de 2017 y junio de 2018.

presentada por empresas y/o actores estatales sea objetada, a partir de conocimiento experto “alternativo” al oficial, por parte de otros actores portadores de saberes técnicos. Así, la controversia experta se consolida como una instancia central de la definición de riesgos y una modalidad específica de la contienda ambiental (Gutiérrez, 2015; Christel y Gutiérrez, 2017).

Por otro lado, distintos trabajos sobre percepciones de riesgo identificaron las controversias entre los expertos y el conocimiento lego y analizaron la utilización de diferentes tipos de racionalidades en los cálculos y estimaciones del riesgo (Lichtenstein, 1981; Slovic, 1987; Slovic, Fischhoff y Mazur, 2018). Frente a la priorización de una perspectiva técnica empleada por los expertos, el conocimiento lego suele incluir la utilización de tipos de racionalidades más amplias por parte de los ciudadanos comunes que permiten evaluar riesgos a partir de elementos cualitativos tales como la justicia y la equidad, la cohesión comunitaria, la incorporación de valores y creencias (Perrow, 1984; Krinsky Golding, 1992; Acselrad, 2004), las valoraciones divergentes sobre el ambiente (Martinez Alier, 2002) o la cosmovisión cultural y las creencias ambientales (Libarkin *et al.*, 2018). Siguiendo los trabajos de Douglas y Wildavsky (1982) y de Sandman (1991), se puede sostener que mientras los expertos pueden definir cuán peligroso puede resultar un asunto o una actividad, la ciudadanía es experta en establecer cuán expuestos desean quedar ante ellos o cuán tolerables pueden ser tales peligros.

Si bien estas dos aristas respecto de la indefinición de los riesgos (debates entre expertos y discusiones entre el conocimiento experto y el conocimiento lego) son claves para comprender las controversias en torno a los riesgos ambientales, tales aristas no necesariamente determinan, por sí mismas, el esquema de actores enfrentados. Detrás de cada percepción de riesgo suelen existir tanto expertos como ciudadanos comunes que confrontan con otros expertos y otros sectores ciudadanos que sostienen valoraciones alternativas del riesgo. A partir de esto, tomamos el trabajo de Skill y Grinberg (2013) para agrupar dos posiciones genéricas de los actores respecto de los riesgos ambientales: la pragmática y la precautoria. La primera radica en defender el “uso correcto” de tecnologías, argumentando que esto permite controlar los riesgos ambientales. La segunda posición vincula las tecnologías al concepto de sociedad del riesgo, desde una perspectiva compleja, en donde los actores identifican un problema técnico y proponen actuar como si los peores escenarios fueran a ocurrir. Toman decisiones que plantean una interpretación y evaluación constante, donde intervienen valores políticos y sociales que conducen a una decisión de protección. Así, para estos actores la conducta más racional frente al riesgo es la precaución (Alfie Cohen, 2007).

La existencia de actores en tensión frente a determinado asunto público -en este caso los riesgos ambientales- ha sido problematizada por distintos trabajos sobre las coaliciones enfrentadas. Gutiérrez (2018) caracteriza a las coaliciones Estado-sociedad como grupos de actores sociales y estatales que comparten una visión mínima sobre un problema de política pública y la solución a ser aplicada. Así entendidas, presentan tres características clave para el presente análisis.

Primero, estas coaliciones tienen la particularidad de aunar actores sociales y estatales. Esta característica, ampliamente señalada por distintos análisis sobre conflictos ambientales (Merlinsky, 2013; Gutiérrez e Isuani, 2014; Bratman, 2015; Christel, 2016; Christel y Gutiérrez, 2023), indica que actores estatales, sociales y expertos suelen distribuirse en las distintas coaliciones y, por tanto, no es acertado pensar que las controversias entre ambiente y actividades productivas enfrentan de manera unívoca a la sociedad con el Estado.

Segundo, retomando a Gutiérrez (2018) -a partir de su lectura de Hajer (2000) y Fisher (2003)- enfatizamos que lo que hace que ciertos actores integren una misma coalición es el hecho de compartir una visión mínima sobre determinado problema. Así, la amalgama de estas coaliciones no se logra por la interacción directa o la coordinación estratégica entre los actores, sino que las acciones de los mismos son consecuentes con la visión mínima compartida.

Tercero, el carácter multiactorial de las coaliciones involucradas en conflictos ambientales hace proclive la combinación de modos de acción, pudiéndose agregar modos informales con estrategias formales de participación. Si bien es esperable que los actores prioricen una modalidad de acción determinada, distintos trabajos han identificado una creciente combinación de modalidades en los repertorios de acción colectiva de quienes se involucran en conflictos ambientales (Viola, 1992; Cartagena Cruz, 2015; Christel y Gutiérrez, 2017; Gutiérrez, 2018; Christel, 2020).

56

Sobre la base de estos dos cúmulos de discusión conceptual -riesgos y coaliciones-, sostenemos que las percepciones sobre el riesgo de una actividad -o tecnología necesaria para- son un insumo esencial para la construcción de determinada visión mínima sobre un problema ambiental. Es decir, existe una vinculación evidente entre la percepción de determinado riesgo, la conceptualización del mismo como un problema a resolver y la suma de acciones destinadas a tal fin. En el caso de los actores pragmáticos, podemos esperar que una percepción de bajo riesgo sobre determinada tecnología -o incluso de absoluta inocuidad- agrupe a actores disímiles que entienden a dicha tecnología como superadora de otras alternativas y, así, impulsen el avance de la misma. En el caso de los actores denominados “visionarios/precautorios”, esperamos que frente a la percepción de riesgo elevada se consolide una visión mínima de un problema a impedir y/o a solucionar y se accione en aras de dicho objetivo.

## **2. Dos casos de coaliciones en controversia sobre “tecnologías emergentes”**

A continuación, presentamos los dos casos de estudio, abordándolos en torno a las variables de análisis propuestas.

### **2.1. La termo-valorización de residuos en CABA**

La termo-valorización de residuos es un proceso por el cual se realiza la combustión de materiales, reduciendo su volumen. Modernizando las técnicas de incineración tradicionales, produce energía, vapor y electricidad en ese proceso. También las escorias

resultantes pueden aprovecharse para rellenar carreteras, canteras, construcciones, etc. Las cenizas generadas deben disponerse en un depósito controlado para ser inertizadas. Por otra parte, cuando se utilizan estándares de eficiencia y control de emisiones, tiende a mejorar el balance energético y de contaminación atmosférica.

La primera planta incineradora data de 1874, en Inglaterra, creada para enfrentar la epidemia del Cólera. En CABA comenzó la incineración sistematizada de residuos como política pública hacia 1900. Pero en la década de 1970, al evidenciarse altos niveles de contaminación atmosférica y de consumo de combustible, se buscaron nuevas alternativas de gestión para los residuos. Hacia finales de esa década, en el ámbito del Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA), que incluye a CABA y cuarenta distritos de la provincia de Buenos Aires que la circundan, ha dominado el enterramiento de residuos en rellenos sanitarios de la CEAMSE (Coordinación Ecológica Área Metropolitana Sociedad del Estado), organismo estatal manejado por los gobiernos de CABA y la provincia de Buenos Aires. CABA ha venido enviando la mayor parte de sus residuos a un relleno de la CEAMSE (Norte III), ubicado en territorio de la provincia de Buenos Aires, que está al borde del colapso (Gutiérrez, 2017).

A comienzos de siglo, el enterramiento de residuos en rellenos y su colapso fueron derivando en distintas movilizaciones en diferentes puntos del AMBA, por parte de organizaciones sociales de vecinos y ambientalistas locales y de amplio alcance territorial (Montera *et al.*, 2018; Moreno, 2019), que reclamaban especialmente por los efectos en términos de contaminación de los mismos y sus consecuencias sobre la salud de la población residente en áreas circundantes. Asimismo, “como corolario de las movilizaciones” (entrevista a miembro de organización ambientalista de La Plata, 2016), pero también con el antecedente de lo ocurrido en diversos países y ciudades del mundo, en las últimas décadas en la región se fue consolidando una demanda de cambio en la gestión de los residuos, en línea con el paradigma de la economía circular y el enfoque de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU), que promueve reducir la generación, reutilizar y recuperar los residuos -reintroduciéndolos en el sistema ecológico o en el sistema económico, como insumos para la producción-, y su derivación a disposición final, en ese orden jerárquico. Así, quienes se movilizaban comenzaban a conformar una incipiente coalición y a consolidar una visión asociada a un orden de preferencias en línea con una visión precautoria, que proponía evitar los efectos potenciales de una inadecuada gestión de los residuos, en términos de contaminación y sobreexplotación de la naturaleza (considerando que permanentemente deben extraerse nuevos recursos para la producción, cuando, en cambio, sería posible utilizar los residuos como insumos en tales procesos).

A la par, como consecuencia de la crisis socioeconómica ocurrida en Argentina en 2001, en CABA un grupo importante de personas que había quedado excluida del mercado laboral comenzó a encontrar en los residuos una fuente de ingresos, y algunos de ellos empezaron a organizarse y demandar que su actividad fuera reconocida y no perseguida por parte de las fuerzas policiales (Montera *et al.*, 2018; Moreno, 2019). Una acción importante promovida por este sector fue la discusión y propuesta, en interacción con expertos y legisladores que prestaron su apoyo, de un

proyecto que luego sería aprobado como Ley N° 992/02, que, en consonancia con un enfoque GIRSU, estableció la recolección diferenciada de residuos y se focalizó en la inclusión y participación de los recuperadores urbanos.<sup>2</sup> Asimismo, en línea con la Ley Nacional N° 25916/04, que estableció los presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión integral, organizaciones ambientalistas (principalmente) promovieron la Ley N°1854/05 Basura Cero de CABA, que, también con un enfoque GIRSU, fijó plazos y metas para reducir el enterramiento de residuos, prohibiendo en 2020 la disposición final de materiales reciclables o aprovechables y la combustión de residuos hasta lograr una reducción en la disposición final del 75%.

La defensa del modelo GIRSU en términos de los riesgos ambientales implicados en continuar profundizando el modelo del enterramiento estaba principalmente en manos de las organizaciones ambientalistas, mientras que ciertas organizaciones de recuperadores y organizaciones los apoyaban con el objetivo de legitimar y descriminalizar su actividad, y ser incluidos en un proyecto GIRSU (Montera *et al.*, 2018). Así, las dos leyes de CABA, consistentes entre sí, surgieron vinculadas a demandas de sectores sociales y ambientalistas que se fueron asociando progresivamente en una coalición, compartiendo una visión respecto de la necesidad de recuperar residuos -unos, en principio, para proteger el ambiente, y otros en función de su inclusión sociolaboral-, bajo los preceptos del modelo GIRSU. Con el tiempo, a través de la construcción compartida de sus demandas, irían construyendo una visión cada vez más compartida acerca de la necesidad de evitar los riesgos ambientales de continuar con una gestión de los residuos cuestionada, si bien unos hacían más énfasis en las consecuencias negativas ambientales y otros en las sociales. Con ello, esta coalición comenzaba a defender una postura precautoria con relación a la idea de profundizar un sistema contaminador y de permanente eliminación de recursos que impactaba negativamente en el ambiente y la actividad de los recuperadores.

58

Sobre la base legal desarrollada, por otra parte, en CABA se han implementado políticas con enfoque GIRSU e inclusión social, a través de un formato de recolección diferenciada y plantas de clasificación (Gutiérrez, 2017). Sin embargo, la cobertura de este sistema ha distado mucho de ser completa y de alcanzar las metas de la Ley Basura Cero.

Asimismo, dada la permanente interpelación a los rellenos de la CEAMSE como posibilidad sostenible para el manejo de los residuos, el problema geopolítico asociado a enviar los residuos a un territorio externo y los altos costos presupuestarios de la gestión asociados a ello fueron dando lugar a que miembros del oficialismo local (y opositores a quienes gobernaban la provincia donde se asienta el relleno) comenzaran a pensar en nuevas alternativas superadoras del modelo vigente y de un sistema GIRSU complejo de implementar y aún con escasos resultados. Se generaron,

---

2. Aunque muchas mujeres participan de la actividad de la recuperación, la mayoría de las organizaciones denomina a sus miembros como "recuperadores" o "cartoneros". Se utilizará, entonces, para respetar la autodenominación de los propios actores, el término "recuperadores" para designar a los que trabajan en estas tareas. Esto servirá, a su vez, para simplificar la escritura: en función de mantener el estilo, se usará también el masculino genérico para el resto de los actores.

entonces, interacciones con miembros de la CEAMSE y empresas de la recolección tradicional, que propusieron reconvertirse y adoptar tecnologías que superaran al relleno como mecanismo de disposición de los residuos. Esta coalición, así, se fue configurando como pragmática, orientada a resolver el problema de una gran masa de residuos que no lograba gestionarse mediante la GIRSU y, se argumentaba, debía gestionarse de algún modo (entrevista a funcionario del oficialismo local, mayo de 2018).

En ese contexto, este conjunto de actores emprendió una acción institucional: en 2018 el ejecutivo local presentó un proyecto de ley que derivó en la sanción de la Ley N° 5966/18, relajando las metas y objetivos de la Ley Basura Cero de reducir el envío de residuos a relleno y abrió paso a la emergencia de la termo-valorización como alternativa para la gestión de los residuos. Como requisito, según lo estipularon algunos legisladores oficialistas, se fijaron estándares tecnológicos de eficiencia energética y emisiones, considerándolos como “buenas prácticas” que permitirían evitar grandes problemas de contaminación (desgrabación de la sesión en la Legislatura de CABA, 3 de mayo de 2018).

En la aprobación de la ley intervino un conjunto de actores que comenzó a configurar una coalición promotora de la termo-valorización: funcionarios de alto rango del ejecutivo local y legisladores oficialistas de CABA con mayoría en el recinto, apoyados por el ejecutivo nacional y otros gobiernos municipales de igual signo político; directivos y profesionales de la CEAMSE que podrían reconvertirse e instalar plantas de termo-valorización en sus (antiguos y nuevos) predios, lo cual podría operar en favor de sus intereses en términos de garantizar su fuente laboral; y grandes empresas que se dedican a la recolección. A su vez, ellos fueron buscando información y un aval para su propuesta en ciertas industrias y potenciales inversores con experiencia en el desarrollo de esta tecnología en otros territorios y en empresas del ámbito internacional, que promocionan la importación de maquinaria ya desarrollada.

59

Como punto central de su argumentación esta “coalición promotora”, asesorada por expertos (especialmente ingenieros y abogados), ha sostenido que, dado el colapso de los rellenos y que no es factible inaugurar otros nuevos, resulta necesaria una salida inmediata para la gran masa de residuos generada en CABA, pues la reducción en el enterramiento y la recuperación de residuos, en términos de la Ley Basura Cero, no es factible en el corto plazo, considerando que aún la población no separa adecuadamente sus residuos, no está disponible la tecnología para reciclar el total de los mismos, ni se han adecuado los mercados para comprarlos (Clarín, 30/6/2008). Sobre esa base, postularon que la termo-valorización permitiría reducir el volumen de residuos rápidamente y que, aunque no fuera óptima, evitaría otros problemas ambientales derivados de no gestionar una gran masa de residuos o de gestionarla de peor manera. Asimismo, argumentaron que la utilización de tecnologías “modernas” permitiría generar emisiones “limpias”, si se fijan altos estándares. También, miembros del oficialismo local apuntaron a la eficiencia de la tecnología propuesta y a responder a las necesidades energéticas del país (La Nación, 19/7/2018). Incluso, la inscribieron como tecnología de economía circular, pues los residuos se valorizan, al generar energía, y algunos residuos del proceso son reciclables (por ejemplo, los metales separables de las cenizas). Como fundamento, en las argumentaciones se aludió a

otras experiencias internacionales que aplican la termo-valorización (Francia, España, Japón, China, Canadá, etc.).

Sin embargo, frente a tales argumentos, aquella coalición, que había comenzado a conformarse años atrás, con una historia previa de lucha contra un modelo de gestión contaminador y que elimina residuos que pueden utilizarse como recursos, ha resistido el cambio, conformándose como “coalición detractora” de la tecnología emergente. Desde su gestación, esa coalición estaba integrada por organizaciones ambientalistas que desde hacía años habían buscado impulsar el modelo GIRSU. Se destacaban en el momento de la discusión del proyecto de ley que habilitaba la termo-valorización: Greenpeace, Avina, Fundación Ambiente y Recursos Naturales (FARN) y la Coalición Ciudadana Anti-Incineración. También, por organizaciones de recuperadores urbanos, entre las que sobresalían la Federación Argentina de Cartoneros, Carreros y Recicladores (FACCyR) y cooperativas de cartoneros que se nuclearon en esta lucha, que apoyaban el modelo GIRSU, funcional a su actividad económica, basada en la recuperación de residuos. Asimismo, conformaban esta coalición la Cámara Argentina de Reciclado de Plástico (CAIRPLAS) y algunos miembros del sector académico. Brindaban apoyo también algunos legisladores no oficialistas que, cuando estuvieron asociados a gobiernos anteriores, no impulsaban la GIRSU.

60

Entre los argumentos esgrimidos por la coalición detractora, organizaciones ambientalistas han sostenido que la incineración emite sustancias tóxicas al aire y otras que deberían tratarse como materiales peligrosos, resultando riesgoso, difícil de controlar y muy costoso (Tiempo Argentino, 3/5/2018). Añadieron también que la termo-valorización generaría escaso valor en términos de economía circular, pues quemaría los residuos, a la vez que la energía generada no es renovable (La Nación, 19/7/2018, y desgrabaciones de sesiones de Legislatura). Explicaron que, además, si bien permitiría emisiones más “limpias” respecto de la incineración tradicional, siguen contribuyendo al cambio climático (Tiempo Argentino, 28/4/2018). Aseveraron que Europa está yendo hacia atrás con estas tecnologías, y promueve el reciclado (Tiempo Argentino, 3/5/2018). Tanto ambientalistas como cooperativas del reciclado sostuvieron que la termo-valorización compite con los ingresos de los recuperadores, expropiándoles su materia prima. Otro argumento esbozado desde el ámbito académico, pero también sostenido por los otros actores, es que se trata de instalar plantas a gran escala y transportar residuos a través de amplias distancias, generando ineficiencia energética, altos costos y un impacto ambiental negativo. También, se agregó que se trata de inversiones caras y a largo plazo (Infobae, 14/5/2018, y Tiempo Argentino, 3/5/2018), y que la producción de energía podría generar una nueva dependencia energética (Tiempo Argentino, 28/4/2018). Se añadió también que el reciclado, en comparación, puede generar mayores cadenas de valor y fuentes de empleo, promoviendo nuevos mercados. Finalmente, se sostuvo que el Estado tiene escasos conocimientos y capacidades para controlar el desenvolvimiento de estas plantas riesgosas (Tiempo Argentino, 3/5/2018), añadiéndose la falta de transparencia o participación observable en la gestión de residuos, y que el avance de la ley fue secreto, no discutido (Tiempo Argentino, 28/4/2018).

Al respecto, si bien algunos actores de la coalición detractora han puesto el foco en unos discursos más que en otros, el conjunto de argumentos remite a una visión

precautoria y a una noción de riesgo compartida, asociada a un potencial problema que debe impedirse por otra vía, menos riesgosa y vinculada a la protección, tanto ambiental como social.

Así, con el pasar de los años, y con más fuerza ante la emergencia de la termovalorización como nueva amenaza, vemos una alianza cada vez más fuerte entre algunas organizaciones ambientalistas y organizaciones de recuperadores. Estas comparten cada vez una mayor cantidad de argumentos, en tanto que algunas organizaciones ambientalistas con peso en los debates (FARN) adoptaron una retórica que considera los derechos de los recuperadores, y que, a la vez, organizaciones de recuperadores han comenzado a considerar en sus demandas su participación en la GIRSU como prestadores de un servicio ambiental poco reconocido por las autoridades locales. Así, con distintos intereses iniciales (ambientales y económico-sociales), con la nueva ley que abría camino a la termovalorización, ambos actores reclamaban contra ello con argumentos cada vez más convergentes. A la vez, en esta coalición detractora de la termovalorización y promotora del modelo GIRSU, las organizaciones de recuperadores fueron ganando poder.

Algunos de los argumentos sostenidos por ambas coaliciones quedaron expresados en un escueto debate en comisión legislativa (desgrabaciones de sesión en la Legislatura). El proyecto del ejecutivo local se aprobó rápidamente, al ser acompañado por una mayoría absoluta del mismo signo político (Tiempo Argentino, 28/4/2018). Frente a ello, miembros de la coalición detractora encararon distintas acciones. Por ejemplo, realizaron eventos de discusión, comunicados, listas de adhesiones, publicando su posicionamiento, y se movilizaron con amplia convocatoria y cortes de calle, con la consigna: “No a la incineración, sí al reciclado. Sin cartoneros no hay Basura Cero”. A su vez, presentaron un recurso de amparo ante la justicia, fundamentando que el proyecto violaba el principio de progresividad de las leyes y que se aprobó prácticamente sin participación ciudadana (Página 12, 2/6/2018). Ante esto, la justicia local suspendió la implementación de la nueva ley con una medida cautelar, el gobierno local apeló el fallo y en octubre de 2019 la justicia declaró nula la ley por no haber seguido los procedimientos necesarios para su aprobación (doble lectura y audiencia pública). Tiempo después, sin embargo, ya por fuera del período en el que hace foco este estudio, la ley entraría en vigencia.

61

## 2.2. La fractura hidráulica en Mendoza

La fractura hidráulica o *fracking* es una técnica no convencional de extracción de gas y petróleo del subsuelo, la cual combina el uso de una perforación vertical con otra en sentido horizontal, a través de lo cual se introducen fluidos (agua y sustancias químicas) mediante detonaciones controladas de explosivos que tienen por objeto fragmentar la roca madre para liberar los hidrocarburos contenidos en su interior hacia la superficie (Úbeda, 2013). Si bien a nivel mundial esta forma de explotación se conoce desde hace varias décadas, fue recién en 1998 cuando se logró realizar la primera fractura hidráulica comercial en los Estados Unidos, práctica que le permitió a este país fortalecer su “soberanía energética” fundamentalmente en materia gasífera, lo que inspiró el interés de muchos líderes mundiales por incentivar inversiones en este sector (Pérez Roig, 2012).

Los antecedentes en Argentina de esta práctica se remontan a 1931, cuando el geólogo Charles Weaver, trabajando para la Standard Oil (actual Chevron Corporation), publicó que en la Cuenca Neuquina existían hidrocarburos disponibles para la explotación mediante métodos no convencionales, la cual se realizó de manera experimental en 1959 (Bercovich y Rebossio, 2015). En 2011 Repsol-YPF confirmó la presencia de una gran cantidad de reservas de petróleo y gas en Vaca Muerta, la cual es una formación geológica que abarca una superficie de 30 mil km<sup>2</sup>, integrada por partes de las provincias de Neuquén, Río Negro, La Pampa y Mendoza.

Según un informe publicado en 2013 por la Administración de Información Energética (EIA) del Departamento de Energía de los Estados Unidos, la Argentina es el segundo reservorio mundial de *shale gas* y el cuarto de *shale oil*, ambos contenidos en Vaca Muerta. En ese mismo año se realizó una prueba piloto en la zona, financiada por Chevron, y comenzó a producirse cada vez más cantidad de petróleo y gas en la Cuenca Neuquina, contando también con el ingreso de nuevas empresas petroleras de capital extranjero (Total, Exxon Mobil, Shell, entre otras) y nacional (Pan American Energy, Pluspetrol, Tecpetrol y El Trébol, del grupo Vila-Manzano).

Durante el gobierno nacional de Cristina Kirchner (2011-2015), del Frente para la Victoria (FPV), se establecieron tres normas clave para la política energética del país: la Ley N° 26741/12 de soberanía hidrocarburífera, mediante la cual se declaró de utilidad pública y sujeto a expropiación el 51% del patrimonio de YPF S.A. y Repsol YPF Gas S.A.; el Decreto N° 929/13, que, según se ha denunciado, surge como un acuerdo entre YPF y Chevron;<sup>3</sup> y la Ley 27007/14, que regula la extracción de hidrocarburos líquidos y/o gaseosos mediante técnicas no convencionales.

Al respecto, cabe destacar que en la Argentina -según el Art. 124 de la Constitución Nacional- es de las provincias el dominio originario de los recursos naturales existentes en su territorio. Durante la gestión del gobernador provincial Francisco Pérez (del mismo signo político del gobierno nacional), dos intentos de aplicar esta tecnología fueron frenados por la justicia por incumplimientos en los procesos administrativos requeridos para ello (Diario Los Andes, 5/2/2015). Asimismo, mientras se debatían en la legislatura las implicancias del Pacto YPF-Chevron, el legislador García Zalazar, de la Unión Cívica Radical (UCR), presentó un proyecto de ley prohibiendo transitoriamente -hasta que la provincia tuviera un marco jurídico para regular- el uso del bien común, agua, en todo tipo de actividad de investigación, exploración y explotación de gas, petróleo y otros hidrocarburos no convencionales mediante la utilización de la técnica de fractura hidráulica (Expediente N° 64605/13).

La gestión de la coalición partidaria PRO-UCR, encabezada por el nuevo mandatario que asumió la presidencia nacional, Mauricio Macri (2015-2019), siguiendo la senda marcada por el gobierno anterior (de distinto signo político), promovió nuevas inversiones externas en la cuenca neuquina, mediante la firma de un acuerdo con

---

3. Este pacto generó una fuerte reacción negativa de la oposición política, a la que se sumaron las críticas de algunos defensores de derechos humanos, ambientalistas y representantes de las comunidades mapuches (Svampa y Viale, 2020).

los sindicatos petroleros y subsidios al sector petrolero, para disminuir los costos laborales de la explotación de los hidrocarburos. Durante el mismo periodo, la gestión provincial de Alfredo Cornejo (UCR) autorizó a la empresa El Trébol para realizar pruebas en el Puesto Rojas, un yacimiento del municipio de Malargüe, parte de Vaca Muerta (Resoluciones 789/17 y 813/17 de la Secretaría de Ambiente de la provincia).

Ese fue el inicio de la presentación de diferentes recursos de amparo por parte de las organizaciones ambientalistas como la FARN y la Federación Argentina de Espeleología (FAde), y del senador opositor Marcelo Romano (entonces Protectora, hoy Partido Verde), los cuales fueron declarados como “en abstracto”, porque la práctica ya se había realizado. En el marco de una audiencia de conciliación por la inconstitucionalidad de las resoluciones antes mencionadas, que autorizaron la práctica, la Fiscalía de Estado provincial marcó la necesidad de contar con una herramienta legal para autorizar el *fracking*, por lo que desde el gobierno decidieron generar un decreto que sería puesto a consideración en una audiencia pública como parte de un procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

La audiencia se realizó en Malargüe en diciembre de 2017 (Diario Los Andes, 28/12/2017). Entre los presentes se diferenciaban, por un lado, los actores que respaldaron la actividad -funcionarios del gobierno provincial y del municipio de Malargüe, representantes del rectorado de la Universidad de Cuyo (UNCUYO) y organismos vinculados al sector empresario como la Asociación de Empresarios del Carril Rodríguez Peña (ADERPE), el Consejo Empresario Mendocino (CEM) o el Instituto Argentino de Petróleo y Gas- y, por otro lado, participantes que reclamaron la nulidad de la audiencia, donde encontramos a los referentes de las organizaciones ambientalistas y de defensa de los derechos humanos como FADE, FARN, OIKOS y XUMÉK, y también a las fuerzas políticas de la oposición como el Partido Intransigente o el Frente de Izquierda.

63

El gobernador respaldó la legalidad de la audiencia y firmó el decreto N° 248/18, que regula el procedimiento de evaluación de impacto ambiental para la exploración y explotación de hidrocarburos no convencionales. En el mismo sentido, el Departamento General de Irrigación dictó la Resolución N° 249/18 (desde su Honorable Tribunal Administrativo), que establece las exigencias que deben cumplir las empresas petroleras para la preservación del recurso hídrico. Tanto OIKOS como el senador Marcelo Romano recurrieron a la justicia para declarar la inconstitucionalidad de ambas normas, que según estos actores contradicen los principios del derecho ambiental. Ante el rechazo en la Suprema Corte de la acción procesal administrativa presentada por OIKOS, la organización recurrió en abril de 2019 a la Suprema Corte de la Nación para revertir la posición del máximo tribunal provincial (Xumek, 26/4/2019).

Así, en cuanto al análisis del conflicto socioambiental desencadenado por el uso del *fracking* en Mendoza, encontramos, por un lado, una coalición promotora integrada por los gobiernos nacional, provincial y municipios con tradición petrolera como Malargüe; legisladores oficialistas; YPF y otras empresas internacionales y de capitales locales vinculadas con el sector energético; sindicatos petroleros; áreas de UNCUYO -especialmente del Rectorado y la Facultad de Ingeniería- y referentes de asociaciones económicas y otras organizaciones civiles como el Instituto Argentino

de Petróleo y Gas (IAPG) y gubernamentales como el Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR). A grandes rasgos, los argumentos que promueven el uso de esta técnica se concentran en sus beneficios económicos y tienden a minimizar los posibles riesgos ambientales. Se sostienen, en este sentido, la necesidad de mejorar la balanza comercial por la reducción en la importación de combustibles, las posibilidades de alcanzar la soberanía energética, los posibles beneficios en cuanto a un potencial incremento de las regalías provinciales, la promesa de generación de empleo, y la existencia de un marco jurídico para controlar la explotación de los recursos naturales (Diario Los Andes, 25/4/2018 y 2/5/2018).

Entre tanto, la “coalición detractora” de la tecnología emergente está compuesta por los municipios donde la explotación turística y la agropecuaria (vitivinícola especialmente) tienen una fuerte incidencia en su estructura productiva; legisladores opositores (principalmente de los partidos de izquierda y de agrupaciones políticas locales); organizaciones ambientalistas -Greenpeace, OIKOS, FARN y las asambleas por el agua pura-; organizaciones de protección de derechos humanos como XUMEX; representantes de la comunidad mapuche; y diversos grupos de la Facultad de Humanidades y Facultad de Ciencias Sociales de UNCUIYO. Los argumentos de estos actores se concentraron en los riesgos ambientales, en tanto que se desconfiaba de los supuestos beneficios económicos de la fractura hidráulica. Aludieron a la contaminación del agua subterránea que acarrearía la actividad, al sobreconsumo y agotamiento del agua, a impactos sobre la tierra y el paisaje derivados de la etapa de construcción de las locaciones, a riesgos sísmicos, a la contaminación sonora durante la perforación de los pozos, al venteo de gases no aprovechables y a los déficits institucionales del Estado para controlar a las empresas petroleras (Pérez Roig, 2012; Diario Los Andes, 25/4/2018). También argumentaron que se ha avanzado sobre tierras comunitarias mapuches, no reconocidas por el Estado, y que no se ha respetado la consulta a los pueblos originarios establecida por el Convenio N° 169 de la Organización Internacional del Trabajo (Observatorio Petrolero Sur, 27/9/2016).

64

Alusiones al Acuerdo de París están presentes en los argumentos de las dos coaliciones. Los sectores ambientalistas, poniendo el acento en las emisiones de metano que pueden liberarse a la atmósfera en el proceso de extracción de los combustibles, reivindican un informe del Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (DESC) de la Organización de Naciones Unidas sobre los impactos negativos del *fracking* para el cumplimiento de las metas del acuerdo (Observatorio Petrolero del Sur, 26/10/2018). En tanto, los miembros de la coalición promotora sostienen que los hidrocarburos no convencionales generan menos emisiones que el carbón, por lo que pueden ser usados como combustibles de transición (Freier y Schaj, 2016). A su vez, sostienen que es necesario extraer los combustibles antes de que se produzca la reconversión energética (asociada al Acuerdo de París) y el recurso disminuya de valor, debido a la aparición de tecnologías sustitutivas. En cambio, los detractores de esta tecnología prefieren acelerar la producción de energías renovables, y que estos recursos permanezcan en el subsuelo.

Una de las principales estrategias de la coalición promotora radicó en la modificación del marco normativo para simplificar las autorizaciones para la realización de la actividad, así como en abrir el camino para la posible criminalización de la protesta

social con la reforma del Código de Faltas (La Izquierda, 10/9/2018). Asimismo, se buscó la atracción de inversiones extranjeras y acuerdos para disminuir los costos laborales, en pos de competir por las inversiones con la provincia de Neuquén (Diario Los Andes, 10/1/2019). En tanto, las principales estrategias de la alianza que luchaba contra el *fracking* se concentraron en tres planos: el judicial, el legislativo y la protesta social informal. Se presentaron recursos de amparo que denunciaron la inconstitucionalidad de la nueva normativa, pero que no lograron restringir la actividad; se recolectaron 42.851 firmas para avalar la presentación de un proyecto de ley provincial que prohibiera esta actividad -como lo habían hecho previamente algunos municipios, juntando firmas para la aprobación de ordenanzas, como la N°1431/13 que declaró a San Carlos libre de *fracking*-; se difundieron mensajes por redes sociales; y se efectuaron manifestaciones y movilizaciones bajo la consigna “No al *fracking*”.

En cuanto a la dinámica de las coaliciones, se destacan algunos movimientos interesantes a lo largo del tiempo. Por una parte, se observan miembros del Poder Ejecutivo que buscan generar alianzas con miembros de organizaciones que se asocian a movilizaciones en defensa del ambiente. Tal es el caso de la conformación de la Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial, cuya jefatura de gabinete, hasta que se conocieron en los medios las pruebas piloto realizadas en el municipio de Malargüe en 2017, fue ocupada por Eduardo Sosa, quien presidió la organización ambientalista OIKOS –con tradición en la sociedad civil- hasta asumir el cargo en 2015. Luego de su renuncia, este cargo fue ocupado por Omar Sorroche, uno de los fundadores de la Asamblea por el Agua, quien asumió luego de terminar su período como diputado provincial por la UCR. A su vez, algunos líderes radicales, que se opusieron al *fracking* cuando eran oposición, lo promovieron desde el oficialismo.

65

Por otra parte, en el caso de Mendoza, se observan también algunos casos subnacionales donde algunos gobiernos oficialistas han avalado la aprobación de ordenanzas anti-*fracking*, considerando las actividades dominantes en sus territorios, que se verían afectadas por esta nueva actividad.<sup>4</sup>

### 3. Análisis comparativo

A pesar de tratarse de asuntos diferentes, en ambos casos vemos que se formaron coaliciones con estructuras y dinámicas similares, a favor y en resistencia a ciertas tecnologías que emergieron en la agenda, que implican riesgos ambientales, así como supuestos beneficios. Esto da cuenta de hallazgos comparativos que se sintetizan en la **Tabla 1**, considerando las variables de análisis propuestas y, sobre esa base, las características de las coaliciones promotoras, por un lado, y de las detractoras, por el otro.

---

4. Es muy común que en la Argentina se aprueben ordenanzas municipales prohibiendo el *fracking* que luego son anuladas por las cortes supremas provinciales, con el argumento de que el uso de los recursos es privativo de los gobiernos provinciales.

**Tabla 1. Características de coaliciones promotoras y detractoras**

Coaliciones	Actores relevantes	Visión mínima	Acciones
Promotoras	Multinacionales con experiencia en el uso de tecnologías emergentes en otros territorios	Bajo riesgo, considerando la utilización de "buenas prácticas" y "tecnologías limpias" y noción de alta recompensa en términos de: oportunidades de crecimiento, productividad, exportaciones, modernización y progreso y eficiencia	<i>Lobbies</i> comunicacionales, generación de marcos institucionales con estándares permisivos que legitiman, difusión de beneficios de las tecnologías, audiencias públicas para legitimar, cumpliendo con los requisitos legales, atracción de inversores extranjeros
	Empresas públicas o público-privadas (CEAMSE o YPF)		
	Empresas nacionales (recolectoras de residuos, asociadas a la producción de hidrocarburos)		
	Profesionales y académicos que estudian la explotación del recurso mediante la tecnología emergente (generalmente desde perspectivas técnicas)		
	Algunos miembros del sector público (generalmente oficialistas)		
Detractoras	Organizaciones sociales (de cartoneros, mapuches, etc.)	Alto riesgo, considerando potencial contaminación, dependencia externa, limitadas capacidades institucionales, amenaza a sectores sociales vulnerables (mapuches y recuperadores)	Recursos Judiciales, movilizaciones (marchas "no a..." y juntas de firmas), promoción de cambios institucionales (restrictivos/precautorios) y campañas en redes sociales
	Organizaciones ambientalistas		
	Profesionales de la salud y algunos investigadores de disciplinas sociales		
	Algunos miembros del sector público (generalmente opositores)		
	Sectores económico-sociales amenazados (turismo, vitivinicultura, empresas asociadas al reciclado, recuperadores de residuos)		

Fuente: elaboración propia sobre la base del análisis de los casos realizado.

66

En las coaliciones promotoras de las tecnologías emergentes detectamos empresas públicas o público-privadas (CEAMSE en CABA, e YPF en Mendoza), con una posición afianzada y argumentos pragmáticos. Las mismas han sido acompañadas a lo largo del tiempo por otros actores con intereses y argumentos en común: gremios asociados, empresas recolectoras (en CABA) y compañías trasnacionales con estrechos vínculos con el país. Pero, aliándose a aquellos actores cuando las tecnologías emergentes entraron en la agenda, se advierte a otras grandes compañías multinacionales que disponen de tecnologías ya desarrolladas y las promocionan para venderlas, a partir de la explotación de recursos (gas, residuos) disponibles en cada territorio. A la par, se observan grandes empresas privadas nacionales (Arcillex en CABA, o la empresa El Trébol en Mendoza, por ejemplo), que buscan obtener concesiones para aplicar estas tecnologías en el territorio. A estas coaliciones se asocian gobiernos subnacionales, con el foco puesto en lograr una gestión exitosa, para mantener su poder político, apoyados frecuentemente por funcionarios de otras jurisdicciones, y legisladores de igual signo o de otros partidos, pero con intereses comunes en cuanto a la aplicación de la tecnología.

Por su parte, en las coaliciones detractoras intervienen organizaciones ambientalistas. A ellas se pliegan actores que buscan defender sus derechos socioeconómicos (recuperadores o de la industria del reciclado en CABA y empresas de turismo o de vitivinicultura en Mendoza), pues sus intereses se vinculan con actividades correlacionadas con la sostenibilidad ambiental. Este tipo de coaliciones está también

integrado por políticos, incluyendo legisladores, generalmente opositores, si bien en ciertos municipios existe un fuerte anclaje territorial de la actividad, que excede lo partidario (caso de San Carlos, Mendoza, por ejemplo). También suelen unirse a las coaliciones detractoras organizaciones y vecinos que residen en las inmediaciones de la aplicación de la tecnología en cuestión o las comunidades indígenas que no han sido debidamente consultadas.

Entre expertos, técnicos y académicos detectamos un sector heterogéneo, en tanto avalan el accionar de una u otra coalición, a través de documentos escritos, generalmente incidiendo en esto el ámbito disciplinar del que se trate. Empero, prevalece un mecanismo en el que ambas coaliciones apoyan sus argumentos mirando al exterior, más que a estudios propios aplicados al contexto local.

Como explicaciones estrechamente vinculadas a una visión del problema, los actores de las coaliciones promotoras aluden a la generación de empleo, a la eficiencia en la producción y en la gestión, al crecimiento económico, al equilibrio de las cuentas externas y públicas y/o a la reducción de la dependencia energética. Se alude al “realismo” y a la “factibilidad” (económica y técnica), según las especificidades del contexto y a las urgencias que deben enfrentar las distintas gestiones gubernamentales, y se hace referencia a los riesgos socioeconómicos asociados a no adoptarlas (de dependencia energética, de desempleo, de obstáculos en la gestión pública e incluso ambientales). La retórica también refiere a estas innovaciones tecnológicas como “buenas prácticas” que se asocian a la idea de “modernización” y “progreso”, bajo una visión pragmática. Desde la perspectiva ambiental, se hace referencia a “tecnologías limpias” donde “técnicas modernas” minimizarían los riesgos ambientales y para la salud, prometiendo rigurosos estándares y controles. Incluso se alude a un paradigma de economía circular.

67

Los detractores de las tecnologías emergentes esgrimen argumentos, asociados a una visión del problema que remite a una postura precautoria, bajo un enfoque de economía circular, integral y sistémica. Sostienen que las tecnologías en cuestión activan distintos riesgos: ecológicos y sobre la salud, socioeconómicos e institucionales. Manifiestan que estas requieren de grandes inversiones y deben instrumentarse a gran escala, derivando esto en compromisos de explotación a largo plazo y alta utilización de recursos que están en disputa (residuos, agua), afectando a sectores que dependen de ellos para realizar sus actividades económicas, y a los cuales se asocian otros actores en una cadena de valor. También argumentan que las tecnologías se legitiman con nuevas normas que no son adecuadas y se aprobaron sin una adecuada participación de la comunidad. Con relación a los riesgos sobre el ambiente y la salud, resalta el temor sobre una probable sobreexplotación de recursos y por los posibles residuos remanentes al final de los procesos contaminantes y a la escasa posibilidad del sistema ecológico para absorberlos. Puntualmente, también sostienen que quienes promueven las tecnologías consideradas no se ubican realmente bajo un enfoque de economía circular -si bien así lo enuncian-, pues su mirada es fragmentada y simplista. A la vez, arguyen que las capacidades institucionales estatales de controlar ciertos riesgos no son adecuadas.

Apelar a experiencias vigentes que aplican la tecnología en cuestión en el primer mundo entra en el discurso de ambas coaliciones para avalar las distintas posturas.

En cuanto al tipo de acción emprendida, los promotores, desde las esferas ejecutivas, impulsan las tecnologías, frecuentemente a través de decretos o proyectos de ley avalados por legisladores oficialistas y gobiernos de igual signo político en otras jurisdicciones, aunque en algunos casos existen políticos del mismo signo partidario que votan en disidencia o no acompañan en su territorio las decisiones de sus referentes nacionales y/o provinciales, especialmente vinculados a intereses de sus territorios. Otra acción observada en las coaliciones promotoras es la convocatoria a audiencias públicas que legitiman los procesos formales. También promueven *lobbies* comunicacionales que difunden los beneficios de las tecnologías. Asimismo, buscan atraer a inversores extranjeros para implementarlas.

Las acciones de los detractores abarcan la realización de reuniones para discutir e involucrar a nuevos actores y, a partir de ello, realizar reclamos informales, (movilizaciones, informes o mensajes que se difunden en redes sociales, firmas de documentos, campañas con eslóganes orientados a prohibir o frenar -el *fracking*, la incineración-, o se manifiestan en medios de comunicación, para defender derechos que consideran, no deben vulnerarse y el ambiente. Como estrategias formales, han realizado exposiciones en ámbitos institucionales (legislativos y/o audiencias públicas, cuando se dio lugar a ello) y han presentado recursos judiciales que generalmente apelan a fallas ocurridas en los procedimientos para aprobar nuevas normas y a principios o normas superiores violados por ellas. Sin embargo, observamos que no necesariamente las acciones y estrategias han sido compartidas entre distintos actores (por ejemplo: legisladores opositores, si bien integrados en la coalición que resiste, no necesariamente despliegan las estrategias de organizaciones ambientalistas o sociales).

68

Las coaliciones también presentan una dinámica común entre los casos. Vemos actores promotores que se reconvierten (CEAMSE o YPF, por ejemplo), buscando introducir tecnologías alternativas a las vigentes, para mantener su lugar en un espacio de relaciones económicas y de poder. Otros actores, a su vez, pasan a integrar nuevas coaliciones. Desde el ámbito político, adoptan nuevos posicionamientos en función de fortalecer a aliados partidarios y viabilizar la gestión de los ámbitos ejecutivos. Específicamente, mientras que, al ser oposición, actores políticos del ejecutivo y legislativo no han conformado la coalición promotora, detectamos que estos pasan a hacerlo (a excepción de casos subnacionales con intereses territoriales muy específicos) muchas veces en su rol de oficialistas, dando un salto argumentativo e intentando implementar las tecnologías propuestas. Mientras tanto, considerando que ciertas actividades económicas potencialmente se debilitarían con la implementación de las tecnologías emergentes, esto da lugar a que, en los momentos de amenaza, la coalición detractora fortalezca su resistencia, en tanto se generan nuevas alianzas entre actores.

En cada uno de los conflictos analizados se identifican coaliciones de actores que comparten visiones mínimas respecto de tales riesgos ambientales que, si bien pueden

ser interpretables de modos diversos, son compatibles con las distintas creencias, intereses o estrategias impulsadas por los integrantes de una misma coalición. A su vez, las coaliciones promotoras cuentan con visiones mínimas de tipo pragmático y priorizan estrategias de acción institucionales/formales, mientras que las coaliciones que resisten el cambio presentan visiones de tipo precautorio y utilizan mayormente mecanismos de acción informales.

## Reflexiones finales

A lo largo de las páginas anteriores, se ha fundamentado que las divergencias en las nociones de riesgo ambiental operan como un sustrato efectivo para consolidar coaliciones enfrentadas que promueven o resisten el avance de determinadas tecnologías. Habiendo destinado el apartado anterior a describir de manera comparada los principales hallazgos sobre las experiencias de la termo-valorización y el *fracking*, en estas palabras de cierre se enfatizan tres reflexiones plausibles de ser profundizadas en futuros trabajos sobre percepciones de riesgo, coaliciones y políticas ambientales.

En primer lugar, advertimos un juego dual entre las percepciones de riesgo y la noción de recompensa. Como bien se puede extraer de los casos, se aprecia una relación inversa entre ambos conceptos: mayores riesgos equivalen a menores beneficios potenciales en otra dimensión y viceversa. Esto indica que quienes identifican mayores riesgos ambientales complementan y refuerzan su posición enfatizando los beneficios limitados que determinada actividad puede ofrecer. O, en el sentido inverso, las percepciones sobre la inocuidad ambiental son reforzadas por la identificación de beneficios significativos. Respecto a esto, se observa que, mientras las percepciones de riesgo mayormente resultan estables, la idea de beneficios se encuentra más permeable al cambio y podría estar sujeta a vaivenes que exceden el ámbito de los actores como, por ejemplo, cambios en las estructuras de costos, cargas impositivas o cotizaciones internacionales de materias primas. Así, este tipo de modificaciones puede reconfigurar los esquemas de “riesgos y beneficios” sostenidos por las coaliciones y habilitar reconfiguraciones en las preferencias de los decisores públicos. Una futura profundización del conocimiento sobre las formas en las cuales se complementan “riesgos y beneficios” puede resultar de gran interés para una comprensión más integral de los procesos de toma de decisiones de los efectores públicos en materia ambiental.

En segundo lugar, se advierten ciertas características relativas a la estabilidad de las coaliciones y la persistencia de los actores en ellas. Como vimos, este tipo de coaliciones en disputa involucra tanto actores estatales como económicos y sociales. Mientras estos últimos dos parecen mantener una permanencia más estable dentro de determinada coalición, los casos aquí analizados dan cuenta de que los actores políticos aparecen como más proclives a “saltar” de una coalición a otra. Esto pareciera indicar que determinada noción de riesgo puede ser reemplazada por otra en función de un cálculo o argumento alternativo ponderado a la luz de las dinámicas electorales o del pasar a formar parte de la gestión pública (o del dejar de ser parte

de ella). Así, una mayor atención a esta arista de análisis puede brindar indicios sobre cómo las percepciones de riesgo pueden verse afectadas por coyunturas específicas, generando oportunidades políticas para una u otra de las coaliciones en disputa.

En tercer lugar, podemos generar reflexiones tendientes a pensar soluciones a la persistencia de coaliciones enfrentadas respecto de los riesgos ambientales de las actividades productivas. Se entiende que la recurrencia de controversias sobre los riesgos posee impactos negativos sobre un progresivo avance y fortalecimiento de las políticas ambientales, en la medida que obtura la resolución pública respecto de lo que es riesgoso o no para el ambiente. Esto, considerando que, si no es posible acordar sobre lo que es o no riesgoso para el ambiente, resulta difícil que avancen las políticas ambientales que proponen atender a aquellas propuestas riesgosas. Así, el gran desafío que queda por delante se vincula con la tarea colectiva de construir institucionalidad ambiental -en sus distintos niveles jurisdiccionales-, con capacidades sociotécnicas y legitimidad social, para dirimir disputas respecto del riesgo ambiental de las distintas actividades antrópicas. En esta línea, se espera que los aportes derivados del presente trabajo colaboren en dicho desafío colectivo.

## **Financiamiento**

Este artículo contó con el apoyo financiero del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

70

## **Agradecimientos**

Se agradecen los aportes a este artículo de los miembros del Área Ambiente y Política (AAP) de la Escuela de Política y Gobierno de la Universidad Nacional de San Martín (UNSAM), sin responsabilizarlos por el resultado final del texto.

## **Bibliografía**

Acselrad, H. (2004). *Conflictos ambientais no Brasil*. Rio de Janeiro: Relume-Dumará - Fundação Heinrich Boll.

Alfie Cohen, M. (2007). Una nueva gestión ambiental: El riesgo y el principio precautorio. *Espacio Abierto*, 16(2), 209-222.

Beck, U. (1997). *World Risk Society*, Cambridge: Polity Press.

Bercovich, A. & Rebossio, A. (2015). *Reseña de Vaca Muerta. El Sueño de un Boom Petrolero Argentino. Ideas de Izquierda*. *Revista de Política y Cultura*. Recuperado de:

<https://www.laizquierdadiario.com/Resena-de-VACA-MUERTA-EL-SUENO-DE-UN-BOOM-PETROLERO-ARGENTINO-de-Alejandro-Bercovich-y-Alejandro>.

Blaikie, P., Cannon, T., Davis, I. & Wisner, B. (2004). *At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability, and Disasters*. Nueva York: Routledge.

Bratman, E. (2015). Passive Revolution in the Green Economy: Activism and the Belo Monte Dam. *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics*, 15 (1), 61–77.

Burgman, M. (2005). *Risks and Decisions for Conservation and Environmental Management*. Cambridge: Cambridge University Press.

Cartagena Cruz, R. (2015). Environmental Conflicts and Social Movements in Postwar El Salvador. En Paul Almeida and Allen Cordero Ulate (Eds.), *Handbook of Social Movements across Latin America (237-254)*. Nueva York: Springer.

Christel, L. (2016). Resistencias sociales y legislaciones mineras en las provincias argentinas: Los casos de Mendoza, Córdoba, Catamarca y San Juan (2003-2009) [Tesis de doctorado]. San Martín: Universidad Nacional de San Martín.

Christel, L. (2020). Resistencias sociales y legislaciones mineras en las provincias argentinas. Los casos de Mendoza, Córdoba, Catamarca y San Juan (2003-2009). *Política y Gobierno*, 27(1), 1-24.

Christel, L. & Gutiérrez, R. A. (2017). Making Rights Come Alive: Environmental Rights and Modes of Participation in Argentina. *Journal of Environmental & Development*, 26(3), 322–347. DOI: 10.1177/1070496517701248.

Christel, L. & Gutiérrez, R. A. (2023). Beyond the lenses of social movements: environmental mobilization in Latin America. En F. Rossi (Ed.), *The Oxford Handbook of Latin American Social Movements (439-454)*. Oxford: Oxford University Press.

Douglas, M. & Wildavsky, A. (1982). *Risk and Culture: An Essay on the Selection of Technological and Environmental Dangers*. Berkeley: University of California Press.

Fischer, F. (2003). *Reframing Public Policy: Discursive Politics and Deliberative Practices*. Oxford & New York: Oxford University Press.

Freier, A. & Schaj, G. (2016). La fractura hidráulica en Argentina: los cambios en el concepto de territorialidad y la emergencia de nuevos regímenes de soberanía. *Revista Enfoques*, 14(25), 59-81.

Gutiérrez, R. (2017). ¿Hacia un nuevo modelo? Avances en la gestión integral de residuos sólidos urbanos en la Región Metropolitana de Buenos Aires. En M. G. Günther y R. A. Gutiérrez (Eds.), *La política del ambiente en América Latina (239-278)*. México: CLACSO/Universidad Autónoma Metropolitana.

Gutiérrez, R. (2018). Introducción. En R. A. Gutiérrez (Ed.), *Construir el Ambiente. Sociedad, Estado y políticas ambientales en Argentina* (9-55). Buenos Aires: Teseo.

Gutiérrez, R. A. (2015). Teoría y praxis de los derechos ambientales en Argentina. *Temas y Debates*, 19(30), 13-36.

Gutiérrez, R. & Isuani, F. (2014). La emergencia del ambientalismo estatal y social en Argentina. *Revista de Administração Pública*, 48(2), 295–322.

Hajer, M. (2000). *The Politics of Environmental Discourse: Ecological Modernization and the Policy Process*. Oxford: Oxford University Press.

Hajer, M. & Versteeg, W. (2005). Performing Governance Through Networks. *European Political Science*, 4, 340-347.

Krimsky, S. & Golding, D. (1992). *Social Theories of Risk*. Westport: CT.

Libarkin, J. C., Gold, A. U. & Harris, S.E *et al.* (2018). A new, valid measure of climate change understanding: associations with risk perception *Climatic Change*. *Climatic Change*, 150, 403–416. DOI: 10.1007/s10584-018-2279.

Martínez-Alier, J. (2002). *The Environmentalism of the Poor: a Study of Ecological Conflicts and Valuation*. Cheltenham: Edward Elgar.

72

Mazur, A. (2018). Birth and Death (?) of the Anti-Fracking Movement: Inferences from Quantity of Coverage. *Theory Society*, 55(6), 531-539.

Merlinsky, M. G. (2013). "Introducción. La cuestión ambiental en la agenda pública". En M. G. Merlinsky (Ed.), *Cartografías del conflicto ambiental en Argentina* (19-60). Buenos Aires: CICCUS.

Montera, C., Moreno, I., Verrastro, E. & Saidón, M. (2018). Las crisis como motores de cambio de las políticas de residuos: Los casos de Ciudad Autónoma de Buenos Aires y La Plata. En R. A. Gutiérrez (Ed.), *Construir el Ambiente. Sociedad, Estado y políticas ambientales en Argentina* (339-405). Buenos Aires: Teseo.

Moreno, I. (2019). *Cambiando el rumbo: organizaciones de base contra rellenos sanitarios y sus efectos en las políticas de residuos de la RMBA* [Tesis de doctorado]. San Martín: Universidad Nacional General San Martín.

Pérez Roig, D. (2012). Los hidrocarburos no convencionales en el escenario energético argentino. *Theomai*. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/html/124/12426062012/>.

Perrow, C. (1984). *Normal Accidents: Living with High-Risk Technologies*. Nueva York: Basic.

Sandman, P. (1991). Informing the Public: Two-Way Environmental Education. *EPA Journal*. 17(4), 39-41.

Skill, K. & Grinberg, E. (2013). Controversias sociotécnicas en torno a las fumigaciones con glifosato en la Argentina. Una mirada desde la construcción social del riesgo. En G. Merlinsky, (Ed.), *Cartografías del Conflicto ambiental en la Argentina*, Buenos Aires: CICCUS.

Slovic, P. (1987). Perception of Risk. *Science*, 236, 280-285.

Slovic, P., Fischhoff, B. & Lichtenstein, S. (1981). Perceived risk: Psychological factors and social implications. *Proceedings of the Royal Society of London*, 376, 17-34.

Svampa, M. & Viale, E. (2020). *El colapso ecológico ya llegó: Una brújula para salir del (mal) desarrollo*. Buenos Aires: Siglo XXI Editores.

Úbeda Arévalo, J. (2013). Fracturación hidráulica (Fracking) y sus potenciales consecuencias en el medio ambiente. Recuperado de: [http://repositorio.gobiernolocal.es/xmlui/bitstream/handle/10873/1496/16\\_UBEDA\\_P181\\_187\\_QDL\\_33.pdf?sequence=1](http://repositorio.gobiernolocal.es/xmlui/bitstream/handle/10873/1496/16_UBEDA_P181_187_QDL_33.pdf?sequence=1).

Vara, A. (2012). Riesgo, recursos naturales y discursos: el debate en torno a las tecnologías y el ambiente en América Latina. *Tecnología y Sociedad*, 1(1), 47-88.

Viola, E. (1992). O movimento ambientalista no Brasil (1971-1991): da denúncia e conscientização pública para a institucionalização e o desenvolvimento sustentável. En M. Golbenber (Ed.), *Ecologia, ciência e política* (49-75). Río de Janeiro: Revan.

73

### **Fuentes periodísticas**

Clarín (30/04/2008). Los puntos salientes del proyecto. Recuperado de: <https://clarin/2t43YvV>.

Diario Los Andes (02/05/2018). Fracking: Tunuyán rechaza el método y San Rafael pide un estudio. Recuperado de: <https://losandes.com.ar/article/view?slug=fracking-tunuyan-rechaza-el-metodo-y-san-rafael-pide-un-estudio>.

Diario Los Andes (10/05/2019). Sica acordó con los gremios petroleros para que Mendoza pueda competir con Neuquen. Recuperado de: <https://www.losandes.com.ar/article/view?slug=sica-acordo-con-los-gremios-petroleros-para-que-mendoza-pueda-competir-con-nuequen>.

Diario Los Andes (19/05/2019). El controvertido fracking vuelve a tener freno en el sur provincial. Recuperado de: <https://losandes.com.ar/article/view?slug=el-controvertido-fracking-vuelve-a-tener-freno-en-el-sur-provincial>.

Diario Los Andes (25/04/2018). Mendoza es un pueblo sacrificable: el audio viral sobre el fracking que provocó pánico. Recuperado de: <https://losandes.com.ar/article/view?slug=mendoza-es-un-pueblo-sacrificable-el-audio-que-asusto-y-provoco-a-los-ambientalistas>.

Diario Los Andes (28/12/2017). Fracking: terminó la audiencia pública en Malargüe. Recuperado de: <https://losandes.com.ar/article/view?slug=fracking-arranca-la-audiencia-publica-en-malargue>.

Diario Los Andes (29/12/2018). Avanza el fracking con más apoyos que quejas. Recuperado de: <https://www.losandes.com.ar/article/view?slug=avanza-el-fracking-con-mas-apoyos-que-quejas>.

Infobae (14/05/2018). El debate por la quema de basura se traslada al conurbano bonaerense. Recuperado de: <https://www.infobae.com/sociedad/2018/05/14/el-debate-por-la-quema-de-basura-se-traslada-al-conurbano-bonaerense/>.

La Izquierda (10/09/2018). Suman rechazos al Código de Faltas de Cornejo en Mendoza. Recuperado de: <https://www.laizquierdadiario.com/Suman-rechazos-al-Codigo-de-Faltas-de-Cornejo-en-Mendoza>.

La Nación (19/07/2018). De desperdicio a recurso: las estrategias de otros países para lidiar con la basura. Recuperado de: <https://www.lanacion.com.ar/2154337-de-desperdicio-a-recurso-las-estrategias-de-otros-paises-para-lidiar-con-la-basura>.

Observatorio Petrolero Sur (12/07/2018). La inconstitucionalidad como vía para disciplinar a los municipios libres de fracking. Recuperado de: <https://opsur.org.ar/2018/07/12/la-inconstitucionalidad-como-via-para-disciplinar-a-los-municipios-libres-de-fracking/>.

74

Observatorio Petrolero Sur (27/09/2016). Acuerdo YPF Chevrón. Recuperado de: <https://www.opsur.org.ar/blog/2016/09/27/acuerdo-ypf-chevron/>.

Página 12 (02/06/2018). Un amparo en contra de la incineración. Recuperado de: <https://www.pagina12.com.ar/118768-un-amparo-en-contra-de-la-incineracion>.

Tiempo Argentino (03/05/2018). Van a producir emisiones de dioxinas y furanos, componentes peligrosos y cancerígenos. Recuperado de: <https://www.tiempoar.com.ar/nota/avanza-la-legalizacion-de-la-quema-de-basura-en-la-ciudad>.

Tiempo Argentino (28/04/2018). Avanza la legalización de la quema de basura en la Ciudad. Recuperado de: <https://www.tiempoar.com.ar/nota/avanza-la-legalizacion-de-la-quema-de-basura-en-la-ciudad>.

Xumek (26/04/2019). El fracking a la corte suprema de justicia. Recuperado de: <https://xumek.org.ar/el-fracking-a-la-corte-suprema-de-justicia/>.

DOSSIER *C/S*



## Prácticas interdisciplinarias y transdisciplinarias en Iberoamérica: integración de conocimientos y diálogo con políticas de ciencia, tecnología e innovación

María Goñi Mazzitelli , Bianca Vienni-Baptista  y Cecilia Hidalgo \*

En las últimas décadas, la interdisciplina (ID) y transdisciplina (TD) se han extendido con mayor fuerza a través de diferentes actividades que involucran la investigación, enseñanza y extensión en las universidades de Iberoamérica. El impulso y la consolidación de las modalidades de investigación, enseñanza y vinculación interdisciplinarias y transdisciplinarias en América Latina consolidaron un campo de estudio que damos en llamar “estudios sobre interdisciplina y transdisciplina” (en adelante ESIT) (Vienni-Baptista, 2016; Vienni-Baptista y Goñi Mazzitelli, 2021). Diferentes instituciones de educación superior han trabajado arduamente, incluso a partir de la pandemia de COVID-19, en profundizar e institucionalizar formatos de trabajo colaborativo que aborden problemas multidimensionales y complejos (Vienni-Baptista *et al.*, 2022). Iniciativas de investigación y enseñanza, junto con otras que dialogan con las políticas públicas, demuestran la urgente necesidad de repensar y ampliar las prácticas de producción de conocimiento. En este marco, la interdisciplina

77

---

\* *María Goñi Mazzitelli*: docente asistente de la Unidad Académica de la Comisión Sectorial de Investigación Científica de la Universidad de la República (Udelar), Uruguay. Magíster en estudios en Ciencia, Tecnología y Sociedad en la Universidad de Quilmes (UNQ), Argentina. Actualmente está culminando el doctorado en el Programa de Ciencias Sociales de la Universidad de Buenos Aires (UBA), Argentina. Correo electrónico: sadja27@gmail.com. *Bianca Vienni-Baptista*: investigadora senior y docente. Lidera el Grupo “Estudios culturales de la ciencia” del Transdisciplinarity Lab, Instituto Federal Suizo de Tecnología (ETH), Suiza. Es doctora en estudios culturales por la Universidad de Granada, España, y posee una habilitación con el tema *Cultural studies of collaborative science: disentangling interdisciplinary and transdisciplinary cultures, practices and policies* por ETH. Correo electrónico: bianca.vienni@usys.ethz.ch. *Cecilia Hidalgo*: profesora titular plenaria de la Universidad de Buenos Aires (UBA), Argentina. Investigadora del Instituto de Ciencias Antropológicas de la UBA y presidenta de la Sociedad Argentina de Análisis Filosófico (SADAF). En la actualidad integra la Unidad de Coordinación del Sistema de Información sobre Sequías para el sur de Sudamérica (SISSA), proyecto del Centro Regional del Clima para el Sur de América del Sur de la Organización Meteorológica Mundial (OMM). Es directora de la Colección “Ciencia en Sociedad” (CICCUS-CLACSO). Correo electrónico: cecil.hidalgo@gmail.com.

y la transdisciplina reconocen en su quehacer diversas prácticas que integran activamente distintas perspectivas y colaboraciones entre actores heterogéneos para arribar a la transformación de la realidad social. Este desafío implica preguntarnos cómo se enmarcan los problemas de investigación; desde qué perspectivas y qué actores sociales participan en este proceso; cuáles son las prácticas diseñadas; qué métodos se utilizan para integrar diferentes conocimientos y saberes; y a qué resultados se arriba. Finalmente, resulta relevante identificar cómo las prácticas interdisciplinarias y transdisciplinarias tienen efectos en el espacio académico, la formación de investigadores e investigadoras y la construcción de instrumentos de apoyo y financiación.

Los ESIT encuentran puntos de convergencia con los estudios en ciencia, tecnología y sociedad (CTS) en el abordaje de problemas complejos que desafían las prácticas de investigación “tradicionales” y amplían las perspectivas respecto de cómo producir conocimiento (Goñi Mazzitelli *et al.*, 2018, Hidalgo, 2016; Vienni-Baptista, 2016; Vienni-Baptista *et al.*, 2020). Los estudios CTS, han puesto en evidencia cómo el poder social se traduce en autoridad científica y viceversa, mostrando el interjuego de las ideas y la materialidad de los instrumentos en las prácticas científicas, analizando los impactos de los desarrollos científico-tecnológicos sobre la salud, la seguridad y los valores humanos, entre varias temáticas de su vasta producción académica (Jasanoff, 2017). Por su parte, la ID y la TD, como modos de investigación (recordemos el trabajo de 1994 de Michael Gibbons *et al.*), han asumido los desafíos epistemológicos de producir conocimientos socialmente relevantes en base a un profundo convencimiento sobre el rol democrático que la ciencia debe cumplir (Nowotny *et al.*, 2001) y de articular e implementar saberes y prácticas sin marginalizar a ciertos grupos sociales y sus visiones del mundo (Funtowicz y Ravetz, 1993).

78

En esta introducción exponemos los ejes centrales que motivaron el presente volumen, así como aquellos que los autores y las autoras invitados han profundizado como puntos de encuentro entre los estudios CTS y la ID y TD en Iberoamérica.

### **La interdisciplina y la transdisciplina como medios para los estudios CTS**

El avance y la consolidación de la interdisciplina y la transdisciplina -según revela la literatura científica especializada- da cuenta de una heterogeneidad de conceptualizaciones que refieren al trabajo colaborativo en sus diferentes expresiones. Dicha heterogeneidad permite dar cuenta de una multiplicidad de formas de “hacer” ID y TD -dependiendo del contexto- que suelen quedar invisibilizadas frente a formatos mainstream (Vienni Baptista *et al.*, 2020). En términos generales, la ID puede comprenderse como el proceso de integración de diferentes conocimientos, perspectivas y miradas del mundo que involucran a dos o más disciplinas para la resolución de problemas complejos o multidimensionales (Thompson Klein, 2021). En el caso de la TD, además de estimular la ID, se apunta hacia la integración de diversos enfoques que traen consigo tanto los actores académicos como los actores sociales. Con esto se promueve la producción de abordajes y soluciones mancomunadas a los grandes problemas sociales actuales con miras a su transformación (Osborne, 2015; Pohl *et al.*, 2021).

Como también lo reflejan los artículos que componen este volumen, las estrategias impulsadas en diferentes regiones de Iberoamérica -de manera individual y/o colectiva- presentan diferentes formatos interdisciplinarios y transdisciplinarios que amplían las maneras en que se produce el conocimiento y se concibe su utilidad, diversificando el encuadre y los diseños frente a diferentes problemas complejos. Por ejemplo, el abordaje de la pandemia, la creciente desigualdad social en América Latina y en Iberoamérica, y las actuales olas migratorias por las que transitan distintas regiones han demandado y requieren aún de los aportes e integración de múltiples conocimientos y experiencias que provienen de diferentes disciplinas y distintos actores sociales.

Una de las características salientes de dichas prácticas es el desarrollo de procesos de integración, que constituyen la razón de ser de los procesos interdisciplinarios y transdisciplinarios. Dicha integración no solamente se da en la dimensión cognitiva, sino que implica una dimensión social, afectiva y política de la ID y TD. Esta última se acompaña de una fuerte vinculación con el área de las políticas de ciencia, tecnología e innovación, como muestran los artículos que componen el volumen. Estos ejes, integración y políticas, son los anclajes que entendemos deben tener todas las experiencias interdisciplinarias y transdisciplinarias en Iberoamérica para convalidar su relevancia en los procesos de transformación social.

### **Integración interdisciplinaria**

En la búsqueda por analizar las prácticas inter y transdisciplinarias, la integración es un concepto clave que identifica distintas características acerca de cómo se diseñan, desarrollan y qué utilidad tienen los resultados a los que se arriban. La integración significa interrelacionar elementos epistemológicos, conceptuales y prácticos que antes no estaban relacionados (Jahn *et al.*, 2006; Thompson Klein *et al.*, 2021; Pohl *et al.*, 2021). El objetivo de la integración es lograr una comprensión más integral o una comprensión más equilibrada y accesible de un problema y las soluciones correspondientes. Atender a tal diversidad, de actores y conocimientos, plantea nuevos desafíos metodológicos. Identificar y definir un problema de manera multidimensional, reconocer los aportes de los distintos actores - académicos y sociales- a lo largo del proceso, diseñar metodologías y aplicar métodos que permitan integrar diferentes saberes y experiencias; todas estas etapas son el resultado de un proceso que da cuenta de diversas formas de producir nuevos conocimientos. En este contexto, los ESIT han puesto en evidencia que la identificación de los problemas a abordar -complejos y multidimensionales- no puede realizarse solo desde la academia, mostrando en su práctica investigativa el valor de establecer asociaciones estratégicas entre un amplio espectro disciplinario de científicos, profesionales y agentes sociales provenientes del gobierno y la sociedad civil (Vienni-Baptista *et al.*, 2022; Hidalgo, 2020).

79

### **Diálogo con políticas de ciencia, tecnología e innovación**

Necesariamente, estos procesos y prácticas deben trasladarse hacia el diseño y la revisión de las políticas del conocimiento como guía de las investigaciones científico-

académicas. La creación de estructuras organizativas focalizadas en la construcción de conocimiento interdisciplinario y transdisciplinario es un desafío para las instituciones de educación superior (Vienni-Baptista y Klein, 2022). Frente a la inclusión de las perspectivas interdisciplinaria y transdisciplinaria, las universidades se presentan como ámbitos privilegiados para construir espacios donde existe la libertad para generar innovaciones conceptuales y organizacionales que permitan ampliar los modos de producir conocimiento (Weingart y Padberg, 2014). En este marco entendemos el campo de las políticas de conocimiento como un ámbito constituido por las políticas científicas, las políticas tecnológicas y, más recientemente, las políticas de innovación. La vinculación entre las prácticas interdisciplinarias y las transdisciplinarias y el diseño de políticas e instrumentos -para su apoyo, fomento y desarrollo- resultan claves para establecer una mirada plural y participativa en los sistemas de innovación (Soto Kiewit y Vienni-Baptista, 2023). En este contexto, tanto los estudios CTS como los ESIT han puesto en evidencia la necesidad de revisar -frente a estas diversas prácticas- el diseño de políticas específicas que reconozcan las especificidades que estos procesos plantean; por ejemplo, en los criterios de evaluación (Thompson Klein, 2008). Así, las políticas a diseñar deben tener presente que la identificación y el abordaje de los problemas complejos tampoco pueden realizarse solo desde la academia y sin haber establecido asociaciones estratégicas con amplios sectores académicos, de gobierno y de la sociedad civil (Vienni-Baptista *et al.*, 2022; Hidalgo, 2020).

## El volumen

80

Durante 2020, en plena pandemia de COVID-19, las tres coordinadoras nos reunimos con la urgente necesidad de discutir la crisis global bajo la mirada de trabajos interdisciplinarios y transdisciplinarios que promovían la integración de conocimientos como forma de superar las condiciones sociales y culturales reinantes. Parte de estos intercambios los venimos realizando en el seno de una red de trabajo que damos en llamar Nodo de Estudios sobre Interdisciplina y Transdisciplina. Esta red se integra por el esfuerzo mancomunado de colegas de siete países de América Latina y Europa. En ese esfuerzo, que compartimos hace ya varios años, organizamos una sesión plenaria en el Primer Congreso de la Asociación Latinoamericana de Estudios Sociales de la Ciencia y Tecnología (ESOCITE) y la Red Latinoamericana para el Estudios de los Sistemas de Aprendizaje, Innovación y Construcción de Competencias (LALICS), que se desarrolló en Montevideo, Uruguay, de manera virtual.<sup>1</sup> La mesa “Prácticas interdisciplinarias y transdisciplinarias en América Latina: desafíos y transformaciones” reunió a colegas de diferentes países iberoamericanos en una rica discusión que no se agotaba en esa instancia. Para continuar el intercambio, nos propusimos editar el presente volumen como forma de contribuir a la documentación y la reflexión sobre formatos de investigación y enseñanza que vinculan la ID y TD con la perspectiva CTS.

---

1. Tanto la Asociación Latinoamericana de Estudios Sociales de la Ciencia y Tecnología (ESOCITE) como la Red Latinoamericana para el Estudios de los Sistemas de Aprendizaje, Innovación y Construcción de Competencias (LALICS) se configuraron como espacios de intercambio y diálogo entre quienes investigaban desde una gran diversidad disciplinaria, enfoques teóricos y áreas-problema, en el amplio campo de ciencia, tecnología, innovación y sociedad.

Así, invitamos a las y los colegas a producir aportes que ayuden a repensar los procesos de integración y colaboración interdisciplinarios y transdisciplinarios a partir de los siguientes ejes:

- Reflexiones teóricas y prácticas acerca del diseño y desarrollo de la ID y la TD en el contexto iberoamericano
- Diseño de indicadores para evaluar la ID y la TD
- Diseño de políticas de ciencia, tecnología e innovación que fomentan la ID y la TD como formatos para el abordaje complejo de problemas multidimensionales de agenda política
- Desarrollo de métodos para el desarrollo de la ID y la TD
- Prácticas de comunicación de la ID y la TD

El volumen recoge un conjunto de artículos que analizan -aportando al marco de la heterogeneidad de caracterizaciones y prácticas impulsadas por la ID y la TD- cómo se ponen en práctica, desarrollan y profundizan los procesos de producción de conocimiento interdisciplinarios y transdisciplinarios con el objetivo de contribuir con las discusiones en el campo ciencia, tecnología y sociedad (CTS). Entendemos que los artículos aquí presentados por parte de investigadores e investigadoras de diferentes instituciones académicas de Argentina, Brasil, Chile, España y Uruguay brindan insumos a los debates actuales sobre lo que la ID y la TD pueden aportar sobre la base de experiencias efectivas hasta ahora no sistematizadas y que dan cuenta de vínculos con los estudios CTS. En todos los casos, se ofrecen miradas a futuro que pueden ser el fundamento para nuevas experiencias que ahonden en el contacto entre ID, TD y el campo CTS.

81

En base a los ejes antes mencionados, formulamos además algunas preguntas como forma de generar un hilo conductor que permitiera encontrar complementariedades y diferencias enriquecedoras en el abordaje de la temática ID y TD en Iberoamérica. Estos interrogantes, que sirvieron como orientación para las reflexiones y los análisis, fueron nutridos con nuestra propia experiencia como investigadoras trabajando en países y contextos académicos diversos. Así, invitamos a reflexionar sobre:

- ¿Qué características tiene una cultura académica interdisciplinaria o una transdisciplinaria en Iberoamérica y que debemos hacer para promoverla como forma de democratizar la ciencia?
- ¿Qué prácticas constituyen una expertise en escenarios iberoamericanos de investigación colaborativa?
- ¿Cómo se produce la integración de conocimientos y experiencias entre distintas disciplinas y diferentes actores en contextos iberoamericanos? ¿Poseen características específicas que deben tenerse en cuenta en las políticas universitarias y públicas?
- ¿Qué metodologías y métodos se diseñan para la investigación interdisciplinaria o transdisciplinaria en Iberoamérica?

- ¿Cómo se construyen y/o se rediseñan las políticas de ciencia, tecnología e innovación específicas que apuntan a fomentar la ID y la TD? ¿Y por qué?
- ¿Qué resultados emergen del desarrollo de la ID y TD en la región?
- ¿Qué tensiones y fortalezas se reconocen en estos procesos y su institucionalización que puedan ser identificados como prácticas exitosas hacia un abordaje multidimensional de los desafíos del desarrollo sustentable?

El volumen comienza, por un lado, con las contribuciones de Patricia Patricia Iribarne, Micaela Trimble y Marila Lázaro y, por el otro, de Ricardo Gomez Luiz y Maclovía Correa da Silva, las cuales presentan diferentes formatos para la integración de conocimientos entre actores sociales y reflexionan sobre las metodologías utilizadas en estos procesos. Los autores elaboran sobre las dimensiones pedagógicas y epistemológicas para establecer puentes entre diversos conocimientos, los consensos, contracciones y conflictos producidos en los procesos de producción de conocimiento colaborativos.

Los artículos de Norma Blázquez Graf y Juan Carlos Villa Soto, de Alejandra Boni, Salim Chalela Naffah y Pablo Villalobos, y de Agustín Mauro, analizan cómo se ponen en práctica la ID y TD, y los aprendizajes y desafíos que esto supone en las universidades. En estos trabajos se reflexiona, desde diferentes países iberoamericanos, sobre los desafíos actuales de los criterios de evaluación, la creación de espacios protegidos para cultivar procesos experimentales y las prácticas implementadas por los investigadores y las investigadoras que tensionan las estructuras académicas.

82

Bárbara Masseilot analiza el rol institucional de la Universidad de Buenos Aires (UBA), Argentina, en los procesos de comunicación de los conocimientos generados por sus programas interdisciplinarios (PIUBA).

A partir de la presentación de dos viñetas etnográficas de diferentes proyectos de investigación en el campo de la gobernanza mundial del clima y el ambiente, Renzo Romano Taddei destaca el carácter logocéntrico y antropocéntrico que suele adquirir el debate académico sobre la ID, la TD y la coproducción.

El volumen finaliza con una entrevista al Prof. Danilo Streck, a quien invitamos a reflexionar acerca de las prácticas transdisciplinarias en Iberoamérica, las particularidades y características que aportan y sus impactos en estos contextos. El Prof. Streck, quien posee una larga trayectoria en el desarrollo de proyectos transdisciplinarios y de investigación acción-participativa, brinda una perspectiva de la transdisciplina como medio para la descolonización de los discursos y las prácticas académicas, y deja planteada la pregunta de si podemos pensar en otras formas de hacer interdisciplina y transdisciplina que transformen las instituciones.

Con estos aportes pretendemos abrir y problematizar el trabajo interdisciplinario y transdisciplinario en relación con los estudios CTS en Iberoamérica, buscando nuevos formatos de investigación y enseñanza que vislumbren la universidad y la sociedad del futuro. Esperamos que estas contribuciones abran nuevos espacios para la

reflexión, la sistematización y el diseño de formatos de colaboración y democratización científicas.

## **Agradecimiento**

Queremos agradecer especialmente a las autoras y los autores de este volumen que aceptaron contribuir con sus artículos. A Manuel Crespo por su apoyo en las etapas de edición del volumen.

## **Financiamiento**

El trabajo realizado por Bianca Vienni-Baptista se enmarca en el proyecto “*Investigating interdisciplinarity and transdisciplinarity: intersections of practices, culture(s) and policy in collaborative knowledge production (INTERSECTIONS)*”, financiado por Swiss National Science Foundation (SNSF), Programa PRIMA, subvención N° 201582, periodo 2022-2026. El trabajo de Cecilia Hidalgo reconoce el aporte de la programación científica UBACyT 2018-2023, proyecto 593BA, con sede en el Instituto de Ciencias Antropológicas, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires (UBA).

83

## **Bibliografía**

Albornoz, M. (2007). Los problemas de la ciencia y el poder. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 3(8), 47-65. Recuperado de: <http://www.revistacts.net/contenido/numero-8/los-problemas-de-la-ciencia-y-el-poder/>.

Albornoz, M. (2013). Innovación, equidad y desarrollo latinoamericano. *SEGORÍA*, (48), 111-126. DOI: 10.3989/isegoria.2013.048.05.

Arocena, R. & Sutz, J. (2009). Sistemas de innovación e inclusión social. *Pensamiento Iberoamericano*, (5).

Funtowicz, S. & Ravetz, J. (2020). Science for the post-normal age. *Futures*, 31(7), 735-755. Recuperado de: <https://commonplace.knowledgefutures.org/pub/6qqfgms5/release/1>.

Funtowicz, S. & Ravetz, J. (2020). *La ciencia posnormal. Ciencia con la gente*. Barcelona: Icaria.

Goñi Mazzitelli, M., Vienni Baptista, B. & Ferrigno, F. (2018). Modalidades de trabajo en equipos interdisciplinarios: formatos, conceptos y dificultades. *Una mirada desde Uruguay*. *Revista ClimaCom*, 13, 1-13.

Hidalgo, C. (2016). Interdisciplinarity and Knowledge Networking: Co-Production of Climate-Authoritative Knowledge in Southern South America. *Issues in Interdisciplinary Studies*, 199(34), 183-199.

Hidalgo, C. (2020). Procesos colaborativos en acción: la provisión de servicios climáticos y la elaboración de pronósticos por impacto en el sur de Sudamérica. *Medio ambiente y urbanización*, 92-93, 63-92.

Hirsch Hadorn, G., Hoffmann-Riem, H., Biber-Klemm, S., Grossenbacher-Mansuy, W., Joye, D. & Pohl, C. (2008). *Handbook of transdisciplinary research*. Dordrecht: Springer.

Jahn, T., Keil, F., Becker, E. & Schramm, E. (2006). Transdisziplinäre Integration. En E. Becker & T. Jahn (Eds.), *Soziale Ökologie—Grundzüge einer Wissenschaft von den gesellschaftlichen Naturverhältnissen* (287-339). Frankfurt & New York: Campus.

Jasanoff, S. (2017). A Field of Its Own: The Emergence of Science and Technology Studies. En R. Frodeman (Ed.), *The Oxford Handbook of Interdisciplinarity*.

Osborne, P. (2015). Problematizing Disciplinarity, Transdisciplinary Problematics. *Theory, Culture & Society*, 32(5-6), 3-35. DOI: 10.1177/0263276415592245.

Pohl, C., Thompson Klein, J., Hoffmann, S., Mitchell, C. & Fam, D. (2021). Conceptualizing transdisciplinary integration as a multidimensional interactive process. *Environmental Science & Policy*, 118, 18-26. DOI: 10.1016/j.envsci.2020.12.005.

Sarewitz, D., Foladori, G., Invernizzi, N. & Garfinkel, M. (2004). Science Policy in its Social Context. En *Philosophy Today*. Chicago: DePaul University.

Soto Kiewit, L. D. & Vienni-Baptista, B. (2023). Innovation models and interdisciplinarity in science, technology, and innovation policy in Costa Rica. *Journal of Science and Technology Policy Management*, 14(2), 419-439. DOI:10.1108/ JSTPM-02-2021-0030.

Thompson Klein, J. (2008). Evaluation of interdisciplinary and transdisciplinary research: a literature review. *American Journal of Preventive Medicine*, 35(2), 116-123.

Thompson Klein, J. (2021). *Beyond Interdisciplinarity: Boundary Work, Communication, and Collaboration*. Oxford: Oxford Scholarship Online. DOI: 10.1093/oso/9780197571149.001.0001.

Vienni-Baptista, B., Goñi Mazzitelli, M., García Bravo, H., Rivas Fauré, I., Marín-Venegas, D. & Hidalgo, C (2022). Situated expertise in integration and implementation processes in Latin America. *Humanities and Social Sciences Communications*, 9, 184. DOI: 10.1057/s41599-022-01203-7.

Vienni Baptista, B. & Goñi Mazzitelli, M. (2021). Aportes para los estudios sobre interdisciplina y transdisciplina: modalidades, estrategias y factores para la integración. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 26(94), 110-127.

Vienni Baptista, B., Lyall, C., Ohlmeyer, J., Spaapen, J., Wallace, D. & Pohl, C. (2020). Improving pathways to interdisciplinary and transdisciplinary research for the Arts, Humanities and Social Sciences: first lessons from the SHAPE-ID project. DOI: 10.5281/zenodo.3824954.

Vienni Baptista, B. (2016). Entre instituciones, espacios y redes: ámbitos interdisciplinarios y transdisciplinarios en América. *INTERdisciplina*, 4(10).

Weingart, P. & Padberg, B (2014). *University experiments in interdisciplinarity. Obstacles and opportunities*. Bielefeld: Transcript, Science Studies.



**Análisis causal estratificado (CLA) como herramienta para el trabajo inter y transdisciplinario: contribuciones y desafíos de su aplicación en Montevideo, Uruguay \***

**A análise causal estratificada (CLA) como ferramenta para o trabalho inter e transdisciplinar: contribuições e desafios de sua aplicação em Montevideú, Uruguai**

***Causal Layered Analysis (CLA) as a Tool for Inter and Transdisciplinary Work: Contributions and Challenges of its Application in Montevideo, Uruguay***

Patricia Iribarne , Micaela Trimble  y Marila Lázaro 

Los sistemas complejos están conformados por diferentes estructuras y componentes que interactúan entre sí, dando lugar a propiedades emergentes y a patrones que no se pueden comprender estudiando solamente sus partes de forma aislada. Los procesos interdisciplinarios y transdisciplinarios son una alternativa para su abordaje, que supone superar la forma fraccionada y reduccionista de comprender el mundo. Este artículo presenta el análisis causal estratificado (CLA, por sus siglas en inglés) como estrategia para el trabajo inter y transdisciplinario y se exploran sus contribuciones y desafíos a partir de su aplicación para abordar el problema de los residuos sólidos urbanos en Montevideo, Uruguay, en tres contextos diferentes: un taller en el que participaron académicos de diversas disciplinas, otro taller realizado con actores territoriales y una tesis de maestría. Estas experiencias muestran la versatilidad de la metodología y exponen la necesidad de implementar estrategias de facilitación del diálogo en los talleres, de contemplar procesos de investigación-acción más extendidos en el tiempo y de imaginar nuevos formatos de trabajo de tesis de posgrado. Se discute, a su vez, a partir de la experiencia, la posibilidad de la metodología de apoyar contextos de enseñanza e investigación en el marco de procesos de extensión universitaria, pudiendo ser una estrategia “puente” entre la investigación y la acción.

87

**Palabras clave:** problemas ambientales; estudios de futuros; complejidad; transdisciplina; residuos sólidos urbanos

---

\* Recepción del artículo: 26/02/2023. Entrega de la evaluación final: 22/05/2023.

\*\* *Patricia Iribarne*: Unidad de Extensión de la Facultad de Ciencias, Universidad de la República (Udelar), Uruguay. Correo electrónico: iribarne@fcien.edu.uy. *Micaela Trimble*: Instituto Sudamericano para Estudios sobre Resiliencia y Sostenibilidad (SARAS), Uruguay. Correo electrónico: mica.trimble@gmail.com. *Marila Lázaro*: Unidad de Ciencia y Desarrollo, Facultad de Ciencias, Universidad de la República (Udelar), Uruguay. Correo electrónico: marila@fcien.edu.uy.

Sistemas complexos são compostos de diferentes estruturas e componentes que interagem, dando origem a propriedades e padrões emergentes que não podem ser compreendidos estudando apenas suas partes isoladamente. Os processos interdisciplinares e transdisciplinares são uma abordagem alternativa, o que significa superar a forma fracionada e reducionista de entender o mundo. Este artigo apresenta a metodologia da análise causal estratificada (CLA, por suas siglas em inglês) como estratégia de trabalho inter e transdisciplinar e analisa suas contribuições e desafios a partir de sua aplicação para enfrentar o problema dos resíduos sólidos urbanos em Montevideo (Uruguai), em três contextos diferentes (um *workshop* em que participaram acadêmicos de várias disciplinas, um *workshop* realizado com atores territoriais e uma dissertação de mestrado). Essas experiências mostram a versatilidade da metodologia e expõem a necessidade de implementar estratégias de facilitação do diálogo nas oficinas, de contemplar processos de pesquisa-ação mais estendidos ao longo do tempo e de imaginar novos formatos de trabalho de tese de pós-graduação. Por sua vez, com base na experiência, discute-se a possibilidade da metodologia apoiar contextos de ensino e pesquisa no âmbito de processos de extensão universitária, podendo ser uma estratégia de “ponte” entre pesquisa e ação.

**Palavras-chave:** problemas ambientais; estudos de futuros; complexidade; transdisciplina; resíduos sólidos urbanos

*Complex systems are made up of different structures and components that interact with each other, giving rise to emergent properties and patterns that cannot be understood by studying only their parts in isolation. Interdisciplinary and transdisciplinary processes are an alternative approach for overcoming the fragmented and reductionist way of understanding the world. This article presents the Causal Layered Analysis (CLA) methodology as a strategy for inter and transdisciplinary work. Its contributions and challenges are analyzed from its application to address the problem of urban solid waste in Montevideo, Uruguay, in three different contexts: a workshop in which academics from various disciplines participated, another workshop carried out with territorial actors and a masters' thesis. These experiences show CLA's versatility and expose the need to implement dialogue facilitation strategies to contemplate more extended action-research processes over time and to imagine new approaches for postgraduate thesis. Based on the CLA experience, its capacity to support teaching and research contexts within the framework of university extension processes is discussed, which could act as a “bridging” strategy between research and action.*

**Keywords:** environmental problems; futures studies; complexity; transdisciplinarity; solid urban waste

## Introducción

Los procesos interdisciplinarios (ID) y transdisciplinarios (TD) se presentan como una alternativa para el abordaje de problemas complejos, los cuales requieren superar la tradicional forma fraccionada y reduccionista de comprender el mundo (Vienni-Baptista, 2015). Los sistemas complejos están conformados por diferentes estructuras biofísicas y sociales que interactúan entre sí y se definen mutuamente, lo cual da lugar a propiedades emergentes y a patrones que no se pueden comprender estudiando solamente sus partes de forma aislada (Morin, 1990). Estas características conllevan a la necesidad de diseñar e implementar nuevas estrategias de producción de conocimiento (Gibbons *et al.*, 1997; Funtowicz y Ravetz, 1993; Kates *et al.*, 2001), a la vez que cobra relevancia la necesidad de considerar aspectos pedagógicos para impulsar los procesos de integración de saberes y de transformación de la realidad (Klein, 2004, 2022). Crear e implementar nuevas estrategias supone diversos desafíos que cuestionan las formas de pensamiento, las estrategias de educación, los métodos para comprender las relaciones mutuas y las influencias recíprocas de la complejidad, así como las estrategias de acción colectiva (Morin, 1990; Gibbon *et al.*, 1997; Gidley, 2012).

En general, los enfoques ID y TD plantean modos colaborativos y novedosos para organizar la investigación (Vienni-Baptista *et al.*, 2022). En la literatura existen diversas concepciones y extensos debates sobre qué son, cómo se manifiestan, qué herramientas se pueden aplicar y qué implican los procesos ID y TD (Klein, 1990, 2004, 2022; Olivé, 2011; Lang *et al.*, 2012; Nicolescu y Ertas, 2013; Vienni-Baptista *et al.*, 2022). Ambos conceptos son polisémicos y coexisten en diferentes contextos, tanto académicos como de gestión, a menudo superpuestos, reflejando múltiples formas de abordar y tratar los problemas complejos (Vienni Baptista *et al.*, 2022). A pesar de la diversidad de perspectivas, en términos generales se puede concebir a la interdisciplina como una estrategia que apunta a acercar conocimientos de varias disciplinas para abordar problemas complejos, comprender alguna dimensión del fenómeno estudiado y proponer vías de acción y de soluciones de forma integrada (Olivé, 2011). Mientras tanto, la transdisciplina incorpora también otras formas de conocimiento no académico (locales, ancestrales o experienciales). En este caso, se reconoce que la integración de saberes puede conducir a conocimientos más profundos y relevantes para la comprensión o resolución de problemas complejos como los vinculados a la educación, la salud, el ambiente, la alimentación, los conflictos sociales, el diseño de políticas públicas, entre otros (Lang *et al.*, 2012; Trimble *et al.*, 2014; Vienni-Baptista *et al.*, 2020).

Diversos autores han realizado reflexiones y aportes sustantivos que nutren estas discusiones. Funtowicz y Ravetz (1993), por ejemplo, a partir de sus planteos de ciencia posnormal, impulsaron importantes debates sobre la calidad de la ciencia utilizada en la toma de decisiones. Sus planteos sobre la democratización de la ciencia y la ampliación de la comunidad de pares, así como el reconocimiento e incorporación en el proceso de la toma de decisiones de los diversos tipos de conocimientos necesarios para la gestión de problemas complejos, son retomados en muchos estudios (Wagner, 2021). Desde Latinoamérica, autores como Orlando Fals Borda, han impulsado procesos de investigación acción participativa como una forma de poner en diálogo los

conocimientos académicos y populares, y contribuir a dar respuestas a problemáticas complejas situadas en territorios específicos (Herrera Farfán y López Guzmán, 2014).

Lo anterior da lugar a diversos desafíos metodológicos, pedagógicos y epistemológicos vinculados con el trabajo colectivo y la integración de diferentes visiones y estrategias de conocimiento. Implica comprensión y diálogo sobre marcos teóricos, métodos, alcances y encuadres para el diagnóstico de los problemas complejos y las vías para su transformación. Dichos aspectos también requieren reconocer los conflictos asociados a la multiplicidad de intereses y valores, así como a las asimetrías de poder, e incluir estrategias para abordarlos.

El objetivo de este artículo es presentar una herramienta del área de estudios de futuros, el análisis causal estratificado (CLA, por sus siglas en inglés), como estrategia para el trabajo ID y TD, así como analizar sus contribuciones y desafíos a partir de su aplicación en una temática y territorio particular. El CLA se utilizó para abordar el problema de los residuos sólidos urbanos (RSU) en Montevideo (Uruguay) en tres ámbitos diferentes de producción de conocimiento: un taller en el que participaron académicos de diversas disciplinas, un taller realizado con actores territoriales y una tesis de maestría. En una publicación anterior se analizó el CLA implementado en el territorio de Malvín Norte (Montevideo, Uruguay) para el abordaje participativo de las problemáticas generadas por los residuos sólidos urbanos con un énfasis en el procesos de enseñanza-aprendizaje (Lázaro *et al.*, 2021a, 2021b). En este artículo se presentan resultados y reflexiones sobre el uso del CLA para la integración de saberes y el abordaje de una problemática compleja en marcos multiactorales, así como los desafíos y contribuciones de su implementación en cada contexto.<sup>1</sup> En la siguiente sección se introduce el CLA y se presentan sus características y aplicaciones. A continuación, se presenta el caso sobre la temática de RSU en Montevideo, y se analizan sus contribuciones y desafíos.

90

## **1. Análisis causal estratificado (CLA) como herramienta para la integración de saberes en clave inter y transdisciplinaria**

### **1.1. ¿Qué es el CLA?**

Dentro del área de estudios del futuro existen diversas estrategias y metodologías que brindan la posibilidad de mirar hacia el futuro para comprender mejor las interrelaciones cambiantes entre el ser humano, la sociedad y los problemas complejos, desde una perspectiva ID o TD (Inayatullah, 2004, 2017; Masini, 2006; Kenny, 2013). Estas estrategias consisten en el estudio sistemático de futuros posibles, probables, plausibles y preferibles, incluyendo las visiones del mundo y los mitos que subyacen a cada futuro. La identificación de futuros alternativos, como categoría crítica, requiere,

---

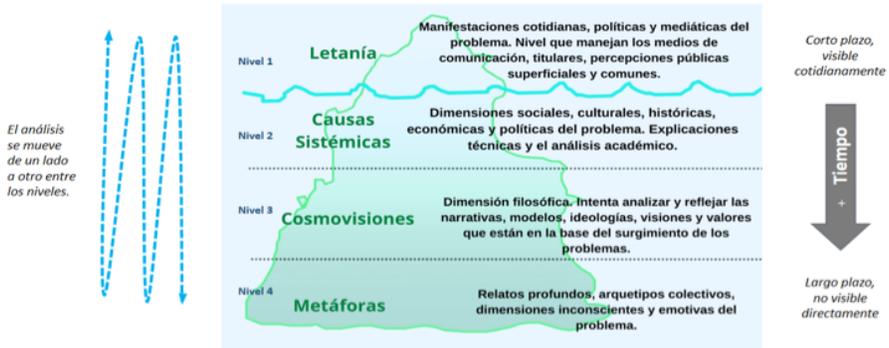
1. Si bien el objetivo del presente artículo no es describir los resultados de la aplicación del CLA a la problemática de los residuos sólidos urbanos, se incluyen algunos hallazgos que permiten dar muestra de las consideraciones que se realizan en torno a la metodología. Por más detalles o ampliación de los resultados, véanse: Lázaro *et al.* (2021a, 2021b, 2022).

además, de procesos dialógicos que incluyan la revisión histórica y cultural, así como la proyección de acciones que posibiliten el diseño de futuros deseados más allá de las proyecciones lineales del presente (Inayatullah, 2012).

El CLA es una teoría y método que proviene del área de estudios críticos de futuros (Inayatullah, 2004), que se caracteriza por problematizar las categorías utilizadas para construir el futuro, indagando sobre los costos sociales de cualquier visión del futuro (Inayatullah, 2007; Kenny, 2013). El CLA fue propuesto por Sohail Inayatullah hacia fines de siglo XX, a partir de la integración e influencia de diversas corrientes de pensamiento como el posestructuralismo, la macrohistoria, el neohumanismo y la teoría multicultural poscolonial (Inayatullah, 2004; Bussey, 2008; Riedy, 2008; Kenny, 2013; Patrouilleau, 2020).

El CLA proporciona un marco interpretativo para la deconstrucción y reconstrucción de problemas complejos (Inayatullah, 2004; Kenny, 2013; Bishop y Dzidic, 2014; Patrouilleau, 2020). Permite analizar los problemas a partir de la integración de diversos tipos de saberes, así como de las perspectivas vinculadas a la experiencia vivida por los individuos involucrados en un problema dado (Minkkinen *et al.*, 2019). Ha sido implementado para comprender diferentes problemas en una variedad de entornos (empresas, universidades, organizaciones internacionales, organizaciones gubernamentales y no gubernamentales), así como también en numerosos talleres de aprendizaje colectivo (Inayatullah, 2012; Patrouilleau, 2020). La estrategia del CLA está basada en la premisa de que la forma en la que enmarcamos los problemas puede cambiar las políticas y a los actores responsables de generar su transformación (Inayatullah, 2004). Para desarrollarla se proponen cuatro niveles de análisis de los problemas complejos. La figura que se ha utilizado frecuentemente para visualizarlos es la del iceberg (**Figura 1**). El primer y segundo nivel de análisis son los más visibles, mientras que el tercero y cuarto son más amplios y profundos; habilita lecturas y análisis tanto en sentido horizontal como vertical (Inayatullah, 2004; Patrouilleau, 2020). Aquella parte del iceberg (el problema) que queda sumergida debajo del agua (causas más profundas) no es visible cotidianamente. Identificar, comprender y transformar esas causas requiere la integración de conocimiento proveniente de diferentes actores, así como la implementación de acciones colectivas.

**Figura 1. El iceberg representa los cuatro niveles del análisis causal estratificado y las características principales de cada nivel**



Fuente: modificado de Inayatullah (2004, 2017).

El primer nivel, denominado “letanía” o “futuro cotidiano”, considera las manifestaciones cotidianas, políticas y mediáticas del problema. Es el nivel que en general manejan los medios de comunicación, plasmado en titulares de prensa, así como las percepciones públicas superficiales y comunes. Las soluciones de este nivel son de corto plazo y el resultado suele ser un sentimiento de impotencia (¿qué puedo hacer?), apatía (¿no se puede hacer nada!) o una acción proyectada hacia terceros (¿por qué no hacen algo al respecto?). El nivel de letanía es el más visible y obvio, y requiere pocas capacidades analíticas; rara vez se cuestiona (Inayatullah, 2004).

El segundo nivel es denominado “causas sistémicas” o “causas sociales”. Se centra en las dimensiones sociales, culturales, históricas, económicas y políticas del problema, desde una perspectiva en la que se buscan y manifiestan las explicaciones técnicas y el análisis académico. A menudo se explora, además, el papel del Estado y otros actores e intereses vinculados al problema tratado. En este nivel suelen cuestionarse los datos, pero en general no se cuestiona el paradigma en el que se enmarca el problema o las soluciones (Inayatullah, 2004; Patrouilleau, 2020).

El tercer nivel, denominado “cosmovisión” o “visión del mundo”, presenta la perspectiva de las partes interesadas y busca comprender las estructuras sociales, lingüísticas y culturales más profundas de los actores involucrados. Intenta reflejar y analizar las visiones y valores que están en la base del surgimiento de los problemas, donde los discursos, los aspectos filosóficos y religiosos producen explicaciones y actuaciones sobre el mundo (Inayatullah, 2004; Patrouilleau, 2020). Se pueden considerar múltiples subniveles: el de los diferentes intereses de actores, organizaciones e instituciones; la posición ideológica, profundamente arraigada sobre cómo es el mundo y cómo debería ser; las cosmovisiones civilizatorias; las concepciones epistémicas o las distintas formas de conocimiento. Detrás de cada discurso pueden reflejarse o combinarse diferentes subniveles (Inayatullah, 2004, 2017; Riedy, 2008).

Finalmente, el cuarto nivel, llamado “mito” o “metáfora”, apunta a las causas simbólicas, emocionales o arquetípicas que sostienen las cosmovisiones vinculadas al problema. Son los relatos profundos, los arquetipos colectivos, las dimensiones inconscientes y emotivas del problema. Este nivel proporciona una experiencia de nivel emocional en la que el lenguaje utilizado es menos específico, pues le interesa evocar imágenes visuales. Este nivel permite traducir los problemas a un lenguaje simbólico, artístico o poético, y sostiene los otros niveles de análisis (Inayatullah, 2004, 2017).

Un mito o metáfora puede haber tardado décadas o siglos en formarse y puede estar profundamente arraigado en la cultura, las instituciones sociales y los patrones de vida. Por ello, deconstruir metáforas convencionales y luego articular metáforas alternativas puede ser una forma poderosa de cuestionar el presente y crear la posibilidad de futuros alternativos (Inayatullah, 2004). A su vez, la generación de nuevas metáforas para describir la “realidad” puede proporcionar un nuevo significado a nuestros pasados, presentes y futuros (Kenny, 2013). Este es un nivel que resulta invisible para la mayoría de las personas y los procesos. Sin embargo, es importante tomar conciencia de que, en cierto modo, su propia invisibilidad es lo que le da poder (Inayatullah, 2004).

La estrategia CLA se deriva de cinco conceptos que conforman lo que su proponente llama la “caja postestructural” (Inayatullah, 2004): deconstrucción, genealogía, distanciamiento, pasados y futuros alternativos, y reordenamiento del conocimiento. La deconstrucción es un método que permite analizar un texto y mostrar los discursos que habitan en él. Complementariamente, la genealogía brinda la historia de cómo ciertos discursos, ideologías y visiones del mundo se han vuelto dominantes en detrimento de otros discursos. El distanciamiento permite alejarse de los discursos hegemónicos y crear utopías que orienten el desarrollo de nuevos discursos: lugares “perfectos” o espacios alternativos. Estas ideas cuestionan el presente y posibilitan el surgimiento de futuros posibles. Los pasados y futuros alternativos son herramientas que permiten profundizar el análisis histórico para identificar relatos que a veces no se transmiten o visualizan en el presente. Por último, reordenar el conocimiento, al desafiar lo conocido y lo desconocido, permite nuevas posibilidades de transformación (Inayatullah, 2012).

Con este marco, el CLA propone un modo de intervención orientado a promover la capacidad de acción y las actitudes anticipatorias que habiliten una crítica de las formas usuales de vincularnos con el futuro. Toma como punto de partida el supuesto de que existen diferentes percepciones de la realidad y que los individuos, las organizaciones y las civilizaciones ven el mundo desde diferentes puntos de vista (Inayatullah, 2004). Además, propone crear espacios de transformación para el diseño de futuros alternativos y el desarrollo de políticas más inclusivas, profundas y a largo plazo (Inayatullah, 2017).

## **1.2. Análisis causal estratificado: usos y aplicaciones vinculados con procesos inter y transdisciplinarios**

El CLA es un método versátil que se puede aplicar de muchas maneras (Minkinen *et al.*, 2019). Se comporta tanto deconstructiva como reconstructivamente, pudiéndose utilizar para desafiar una situación compleja, reconstruir un futuro o invitar a los involucrados a generar lecturas alternativas (Bussey, 2008; Inayatullah, 2017). En este aspecto, su potencial “rizomático”<sup>2</sup> lo vuelve creativo, ofreciendo reconstrucciones del

contexto (Bussey, 2008). Esto posibilita una multiplicidad de acciones transformadoras por parte de distintos actores; permite identificar las políticas posibles para los diferentes niveles del análisis; ayuda a comprender por qué fallan ciertas políticas y estrategias; lleva la discusión desde los aspectos superficiales y obvios, hacia lo profundo y marginal y puede conducir hacia políticas que efectivamente aborden los problemas, en vez de reforzar las líneas de acción habituales (Patrouilleau, 2020). Se ha aplicado para examinar futuros en relación con varios temas y problemas complejos, incluidos la educación, pobreza, género, globalización, ingeniería genética, sostenibilidad, problemas ambientales, resolución de conflictos, crisis financiera mundial, cuestiones económicas y productivas, temas de ciencia y tecnología, problemas urbanos, y una variedad de otros temas a diferentes escalas (Inayatullah, 2004; Riedy, 2008; Kenny, 2013; Lázaro *et al.*, 2021a, 2021b; Inayatullah *et al.*, 2022).

El CLA puede utilizarse de diversas formas (**Tabla 1**). Se ha aplicado en investigaciones tanto en contextos participativos como en ámbitos de estudios de posgrado en más de veinte universidades del mundo. El uso del CLA en talleres que reúnen a personas de diferentes culturas, saberes o con distintos enfoques para resolver problemas, ha facilitado el pensamiento crítico y la formulación de escenarios más sólidos y estrategias para la transformación (Inayatullah, 2004; Patrouilleou, 2020).

**Tabla 1. Diferentes usos del CLA (complementarios o alternativos)**

Función	Meta
Mapeo colectivo del presente o futuro	Crear cosmovisiones globales y nuevas narrativas. Generar estrategias integradas que incluyan múltiples posiciones y cosmovisiones
Desempaquetar un problema	Evitar soluciones inmediatas y crear estrategias más duraderas
Creación de un futuro preferido	Incorporar cambios orientados a avanzar desde cómo se manifiestan los procesos en el presente a cómo se deben manifestar en el futuro deseado
Deconstrucción y reconstrucción desde una cosmovisión alternativa	Desafiar las suposiciones para que se desarrollen otras soluciones o visiones
Juegos de rol	Incorporar el aprendizaje con soluciones en tiempo real y visibilizar los resultados de las distintos niveles
Desarrollo de escenarios	Construir, probar, profundizar o interrumpir escenarios
Investigación académica	Comprender en profundidad el problema
Enseñanza superior	Generar espacios de reflexión y acción en contextos educativos

Fuente: elaboración a partir de Inayatullah (2017).

2. Deleuze y Guattari desarrollaron este concepto como una filosofía de pensamiento que ofrece diferentes formas de ver las cosas, inspirados en el concepto biológico del rizoma vegetal. Este concepto estimula un pensamiento de la multiplicidad, esto implica que no hay un método ni un camino único para comprender un contexto o situación. El rizoma conecta cualquier punto con otro punto cualquiera y cada uno de sus rasgos no remite necesariamente a rasgos de la misma naturaleza. Este aspecto lo diferencia del pensamiento arbóreo y jerárquico, donde los conceptos son ordenados desde lo universal hacia lo particular (Guattari y Deleuze, 1994).

El CLA permite mapear un problema de forma colectiva, lo cual conduce a construir escenarios de futuros más sólidos, a partir del diálogo entre diferentes puntos de vista. Puede ser utilizado junto con métodos como el análisis de problemas emergentes, el desarrollo de escenarios, la visualización y la retrospectiva (Inayatullah, 2004). Durante los procesos participativos, no se pretende, necesariamente, alcanzar consensos ni hacer converger opiniones divergentes; el debate continuo sobre las diferencias es la clave para imaginar el futuro (Zackery *et al.*, 2022).

También puede utilizarse para desempaquetar un problema a través de sus niveles, para buscar soluciones más efectivas y que estén menos atadas a soluciones rápidas o de corto plazo (Inayatullah, 2017). Según cómo y en qué nivel se constituye el problema, pueden cambiar las soluciones posibles, así como los escenarios que se derivan de ellas. Permite crear futuros preferidos a partir del planteo del problema en una matriz de cuatro niveles en la que se describe cómo es actualmente el problema y cómo se prefiere o desea que sea. Los cuatro niveles del CLA también permiten deconstruir la realidad actual para reconstruirla con una cosmovisión alternativa (Inayatullah, 2004).

Igualmente, se puede jugar y aprender con el futuro. Esta opción se trabaja en entornos de taller con diferentes grupos, utilizando el juego de roles para generar un escenario no lineal en el que la causalidad, que es compleja, multivariable y emergente, sea impulsada por la narrativa. A partir del juego, se trazan perspectivas y se crea una nueva forma integrada de avanzar (Inayatullah, 2017). En estos casos, el método se utiliza principalmente para promover el aprendizaje social y la acción colectiva a través de la comunicación (Heinonen *et al.*, 2016).

95

También puede conducir a la construcción de escenarios de futuro más ricos, ya sea basados en diferentes visiones del mundo, según los niveles de CLA, o como un método para probar y profundizar los escenarios. Se ha sugerido su utilidad para interrumpir o discontinuar el proceso lineal de creación de un escenario con el objetivo de abrir escenarios alternativos antes de continuar el proceso de creación (Minkinen *et al.*, 2019). De igual modo, se puede utilizar como estrategia pedagógica en la formación de profesionales, tanto a nivel de grado como a nivel de posgrado, ya sea para comprender y actuar frente a problemas complejos o para iniciar la educación en el área de la prospectiva (Minkinen *et al.*, 2019; Lázaro *et al.*, 2021a, 2021b, 2022).

Existe una distinción importante entre el CLA aplicado en un entorno de taller y el aplicado en una investigación académica. En los talleres, predomina su potencial pedagógico, buscándose un momento “eureka” en el que un participante comprende repentinamente la nueva estrategia o se da cuenta de que cierta cosmovisión o metáfora impiden lograr resultados positivos. En cambio, a nivel académico se puede utilizar para investigar profundamente un problema, siendo más importante el rigor del proceso. Se requiere para ello de una extensa revisión de la literatura, de datos cuantitativos y cualitativos, de la aplicación de diferentes técnicas de recolección de información, que pueden incluir técnicas participativas. También implica la comprensión de formas de conocimiento diferentes (empírico, pensamiento sistémico, interculturalidad, filosofía, religión y mitología) (Inayatullah, 2017). Por ello se ha considerado que para llevar a cabo una investigación académica utilizando el CLA, el investigador debe ser un “generalista” (Patrouilleau, 2020).

Con respecto a su implementación, el CLA se puede usar sin la necesidad de explicar sus bases teóricas, realizando preguntas que exploren la causalidad (Inayatullah, 2004; Conway, 2012). Por ejemplo, para explorar aspectos del nivel de letanía se podría preguntar: ¿cuáles son los principales problemas que enfrenta la comunidad? Para explorar el nivel sistémico se podría preguntar: ¿cuáles son algunos de los factores sociales y económicos que explican estos problemas? Por su parte, en el nivel de cosmovisión se podría preguntar: ¿qué valores, representaciones culturales, paradigmas, modelos, ideologías y discursos están vinculados con el problema? Para el nivel de metáforas, puede solicitarse que utilicen imágenes o metáforas para su discusión o reflexión (Inayatullah, 2004; Conway, 2012; Lázaro *et al.*, 2021a, 2021b).

Desde el punto de vista epistemológico, el CLA ha sido propuesto como una estrategia para integrar distintos tipos de conocimiento: empírico, interpretativo, crítico y el aprendizaje emergente de un proceso de investigación-acción, en el que cada nivel hace suposiciones diferentes sobre lo real, sobre la verdad, sobre el papel del sujeto, sobre la naturaleza del universo y del futuro (Inayatullah, 2004). Este aporte es especialmente significativo para los procesos ID y TD en los que son necesarias estrategias de integración de lenguajes, enfoques y conocimientos, ya que puede resultar esclarecedor para explicitar y visibilizar los diferentes encuadres y los niveles de actuación. Además, el sentido vertical en los análisis, favorece un diálogo entre los cuatro niveles causales y la conexión entre elementos de diferentes áreas de conocimiento, potenciando la capacidad rizomática y el poder creativo (Bussey, 2008). Es, por tanto, una estrategia de investigación orientada a la acción, pues favorece el surgimiento de diversas ideas transformadoras por parte de distintos actores implicados o afectados por una problemática (Inayatullah, 2004; Patrouilleou, 2020).

96

El CLA permite la incorporación de estrategias de comunicación no textual y de expresiones artísticas, lo cual posibilita la inclusión de diversos tipos de actores. Este aspecto permite llevar el debate más allá de los aspectos técnicos más evidentes y discutir aspectos aparentemente marginales de los problemas, pero profundamente significativos. También aporta a la identificación de diferentes políticas y acciones según el nivel de análisis y contribuye a comprender por qué fallan ciertas políticas y estrategias al identificar conflictos o inconsistencias entre diversos niveles de análisis (Inayatullah, 2004; Patrouilleou, 2020). En el caso de los juegos de roles puede proporcionar conocimientos orientados al futuro para los participantes a través del aprendizaje social (Heinonen *et al.*, 2016).

Se ha planteado que la metodología CLA puede ser útil como herramienta pedagógica para la reflexión crítica sobre los modelos científicos, permitiendo conocer cuestiones ocultas vinculadas al modelo de ciencia y tecnología tradicional. La ciencia y la tecnología moderna se desarrollaron sobre ciertas metáforas, que se fueron afianzando a través de su práctica, no tanto como una cuestión de imaginación o creencia pública, sino como un compromiso inconsciente y continuo. Usando el CLA se pueden acercar las ciencias y las humanidades, no como disciplinas discretas y autosuficientes, sino para que contribuyan a la interacción y el diálogo en muchos niveles de comprensión (Turnbull e Ipwich, 2006). Esto puede contribuir al entendimiento de la ciencia y la tecnología como procesos complejos, dinámicos, históricamente situados y con asimetrías de poder, en cuya construcción intervienen

factores culturales, políticos, económicos, así como múltiples actores e intereses, y cuyos productos tienen el potencial de transformar sustancialmente a las sociedades (Lázaro *et al.*, 2021a, 2021b, 2022). De esta forma, el CLA podría aportar una mirada crítica a los modelos y estrategias tradicionales de construcción y aplicación del conocimiento a la vez de favorecer el desarrollo de estrategias ID y TD.

### 1.3. Desafíos y consideraciones generales para la aplicación del CLA

El CLA puede aplicarse de forma independiente (sin conjugarse con otros métodos) para ayudar a comprender determinada cosmovisión o perspectiva sobre algún tema (Patrouilleou, 2020). Sin embargo, el CLA puede requerir del concierto de métodos y herramientas complementarias para enfocarse en dimensiones que hacen también a la comprensión de los problemas y a la planificación de escenarios de transformación (Riedy, 2008). Este autor sugiere que el CLA permite realizar un análisis profundo especialmente en la dimensión cultural, pero en el caso de querer profundizar en aspectos conductuales o psicológicos vinculados a los problemas, puede requerir de otras herramientas (Riedy, 2008).

Otro aspecto que impone ciertos desafíos son las habilidades de quienes ponen en práctica el método, ya que el dominio teórico-conceptual de los diferentes niveles exige habilidades críticas y hermenéuticas que se originan, principalmente, en el ámbito de las ciencias sociales y humanas (Inayatullah, 2004). Por ejemplo, puede suceder que la capacidad de reflexionar sobre los discursos en los que está inmerso el problema no sea igualmente comprensible para todas las personas, en especial en los dos últimos niveles del CLA, que requieren de la capacidad de reflexión crítica de la sociedad, aspecto que puede emerger después de un largo proceso de desarrollo individual. Por lo tanto, en un taller de CLA se debe reconocer que para algunos participantes puede resultar más difícil salir de su identificación con un discurso, cosmovisión, mito o metáfora en particular (Riedy, 2008).

97

Además, siguiendo a Riedy (2008), la mayoría de las personas se comprenden a sí mismas como sujetos, con percepciones, valores y otros tipos de autoconocimiento que no deberían ser ignorados en un enfoque integral de la realidad. Esta perspectiva plantea el desafío de considerar dos formas en las que la exclusión del sujeto individual puede volverse problemática para una aplicación de CLA. Por un lado, cuando entre los participantes del CLA existen personalidades fuertes, puede ser un desafío la imposición de ciertas voces ante otras (por ejemplo, un líder comunitario o político), además de eventuales conflictos asociados a esas intervenciones. En estos casos es importante comprender los complejos sistemas de valores de las personas involucradas para avanzar hacia la resolución del problema o el mapeo de posibles futuros.

Por otro lado, puede ser problemática la aplicación del CLA cuando los participantes en un taller no están preparados para reflexionar sobre sus cosmovisiones respecto del problema en cuestión. Un participante puede sentirse antagónico hacia posiciones que no comparte y será difícil que sienta empatía por algunas de esas posiciones alternativas. Algunas de las críticas dirigidas al CLA (por ejemplo, que es etéreo, poco práctico, demasiado crítico o demasiado difícil) pueden tener su origen en participantes o profesionales que se han sentido frustrados de esta manera (Riedy, 2008).

En el contexto académico iberoamericano, el CLA es una herramienta novedosa que puede, además, realizar aportes relevantes para el campo ciencia, tecnología y sociedad (CTS) y su vinculación con procesos de extensión (Lázaro *et al.*, 2021a, 2021b, 2022). Es interesante reconocer que, en las universidades latinoamericanas, y en especial en la Universidad de la República (Udelar), los procesos de extensión universitaria, así como las prácticas integrales (experiencias que articulan procesos de investigación, enseñanza y extensión involucrando diversos actores sociales), han generado plataformas para la implementación de procesos ID y TD. Se han identificado diversas experiencias que, bajo otras terminologías, pueden ser consideradas como TD y aportan insumos tanto a la dimensión pedagógica como a la epistemológica. Estos procesos aún requieren aportes para profundizar y consolidar un marco teórico que los reconozca como estrategias TD (Vienni-Baptista *et al.*, 2020).

## 2. CLA en acción: el problema de los residuos sólidos urbanos en Montevideo

Para comprender la problemática ambiental<sup>3</sup> generada por los RSU en Montevideo se aplicó la metodología CLA tanto de manera participativa como de forma individual. La aplicación del CLA de manera participativa se realizó como parte de un proceso de investigación-acción, que conjugó actividades de investigación y enseñanza en el marco de un proyecto de extensión universitaria. La aplicación en forma individual fue realizada como marco teórico y metodológico de investigación en una tesis de maestría.

98

La investigación-acción vinculada con el CLA surgió en 2016 en el marco del trabajo de la Unidad de Extensión de la Facultad de Ciencias (Udelar), a partir de los procesos colectivos relacionados con la búsqueda de soluciones para los problemas ambientales del territorio de Malvín Norte. Según diferentes actores locales, el problema ambiental más acuciante es el de los RSU. Malvín Norte es un pequeño territorio ubicado en el noreste de Montevideo que representa una pequeña área (4 km<sup>2</sup>) del Municipio E (**Figura 2**).<sup>4</sup> Tiene una alta densidad poblacional y se caracteriza por una gran desigualdad tanto habitacional como socioeconómica y cultural. Allí coexisten grandes complejos habitacionales, cooperativas de viviendas, asentamientos irregulares y residencias tradicionales, y desde hace más de 20 años está instalada la Facultad de Ciencias (Rossal *et al.*, 2020; Lázaro *et al.*, 2021; Iribarne, 2022).

---

3. El concepto de “ambiente” o de lo “ambiental” es polisémico. En este artículo, se concibe a los problemas ambientales desde el paradigma de la complejidad, como el resultado de diversas relaciones entre la sociedad, la naturaleza y los territorios. El “ambiente” cambia según la organización política, económica, social, tecnológica y cultural de una sociedad en un momento histórico dado, con lo cual, las características de las problemáticas pueden cambiar a través del tiempo y según los actores considerados (Merlinsky *et al.*, 2018).

4. En Uruguay, los municipios corresponden al tercer nivel de gobierno y fueron creados en 2010 por la Ley de Descentralización y Participación Ciudadana (Ley 18.567/009). Más información en: <https://www.impo.com.uy/bases/leyes/19272-2014>.

**Figura 2. Mapa político de Uruguay, indicando la ciudad de Montevideo, y mapa de los ocho municipios, indicando la ubicación del barrio Malvín Norte**



Fuente: mapas modificados de: <https://mapasdeuruguay.com>.

En 2018 se propuso la utilización del CLA como estrategia de investigación-acción TD en el marco del proyecto “Abordaje participativo de problemas ambientales en Malvín Norte”.<sup>5</sup> Su objetivo, a demanda de colectivos sociales, fue contribuir a la búsqueda de

---

5. Se conformó un equipo multidisciplinario integrado por docentes e investigadores de las Facultades de Ciencias, Ciencias Sociales y Química (Udelar), estudiantes y egresados de diversas áreas de conocimiento, así como por educadores sociales vinculados al territorio. El proyecto contó con la financiación de la Comisión Sectorial de Extensión y Actividades en el Medio de la Udelar, a través de la convocatoria de Fortalecimiento de Trayectorias Integrales, y se desarrolló en el marco del Semillero Ecosalud en Uruguay, financiado por el Espacio Interdisciplinario de la Udelar.

soluciones a corto, mediano y largo plazo en torno a la problemática de los RSU en este territorio, con un énfasis específico en las estrategias de educación ambiental. Para su aplicación se organizaron dos talleres, uno de ellos con académicos de diferentes áreas de conocimiento (CLA-A) y otro con referentes territoriales de instituciones públicas y organizaciones sociales de Malvín Norte (CLA-T).

En el marco del proyecto se realizó, además, una tesina de grado en ciencias biológicas cuyo objetivo fue analizar y evaluar el proceso y resultados de la aplicación de la metodología CLA implementada de forma participativa. Para analizar la percepción de los participantes del CLA-A sobre la metodología utilizada, como herramienta de análisis de problemas ambientales complejos, se realizaron dos encuestas estructuradas en diferentes momentos del proyecto (García, 2020). Por otra parte, en el periodo 2021-2022, el CLA fue utilizado como estrategia de trabajo en el marco de una tesis de maestría (de la primera autora de este artículo)<sup>6</sup> que se basó en la información obtenida en el mencionado proyecto y en fuentes adicionales para profundizar y escalar el análisis de la problemática a toda la ciudad de Montevideo. A partir de la observación y reflexión sobre estas distintas aplicaciones del CLA, se analizan algunos aspectos generales de su uso en los talleres y en la tesis de maestría, así como sus principales contribuciones y desafíos.

## 2.1. Aplicación del CLA en los talleres con diferentes actores

El primer taller (CLA-A) se centró en el análisis de la problemática por parte del sector académico vinculado de alguna manera, directa o indirectamente, con la temática de los RSU. Para ello se invitó a participar a técnicos y académicos de diferentes áreas de conocimiento, a quienes previamente se les explicó, en términos generales, la metodología de análisis que se aplicaría en el taller. Para su selección se consideraron ciertos criterios como la relación con la temática o sus formaciones disciplinares (ciencias de la educación, ciencias sociales-humanísticas, ciencias naturales y ambientales, entre otras) y áreas de actuación que pudieran vincularse con los niveles analíticos de los diferentes niveles causales del CLA. Se contó con la participación de 34 personas con diversas formaciones y experiencias previas vinculadas a la temática. Se trabajó en seis subgrupos integrados por personas de diferentes disciplinas.

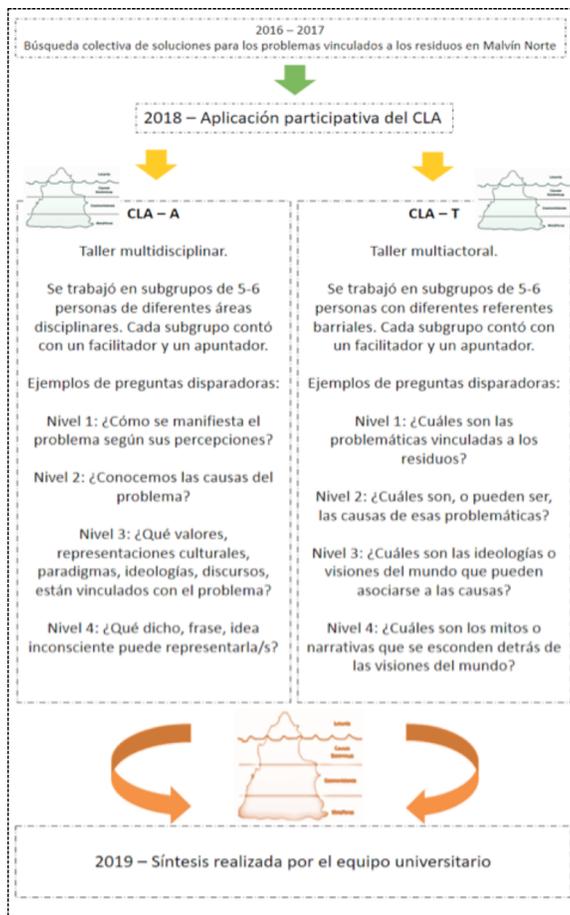
El segundo taller (CLA-T) se centró en el territorio de Malvín Norte y se desarrolló con actores sociales vinculados de algún modo al problema en la zona. Participaron 30 personas provenientes del sector educativo, organizaciones no gubernamentales con anclaje territorial, cooperativas de limpieza urbana y clasificadores de la zona, organizaciones sociales y barriales, así como referentes territoriales del Ministerio de Desarrollo Social y del programa de educación ambiental de la Intendencia de Montevideo. En el taller se trabajó también en seis subgrupos con representantes de los diferentes sectores en cada uno de ellos.

---

6. El proyecto de tesis fue aprobado en diciembre de 2020. Al momento de redacción de este artículo, se encuentra en etapa de redacción final.

La definición de quiénes integrarían cada subgrupo en los talleres fue realizada por el equipo coordinador de forma previa y considerando la equidad de género para su conformación. En ambos casos se contó con una serie de preguntas formuladas por el equipo coordinador e inspiradas en cada nivel del CLA, con el objetivo de simplificar la dinámica y contribuir a guiar el diálogo. En los talleres, al final de la discusión de cada nivel, los participantes presentaron en plenaria los resultados de los intercambios de las mesas, mientras que el equipo coordinador del taller lo sintetizaba en una pizarra. Los intercambios de los subgrupos en cada taller fueron grabados y transcritos, lo cual permitió que el equipo coordinador del proyecto realizara una integración y síntesis posterior considerando los múltiples aportes de los participantes (**Figura 3**).

**Figura 3. Esquema de la aplicación del CLA en los talleres**



Nota: se incluyen ejemplos del tipo de preguntas realizadas por nivel de cada taller. En cada caso se formularon preguntas más específicas o aclaratorias para colaborar con los diálogos de los participantes.

Un aspecto clave del proceso participativo, desde el punto de vista metodológico, fue la preparación del equipo para realizar la facilitación del diálogo en los talleres multiactorales. Cada subgrupo contó con un facilitador que tuvo la tarea de articular el diálogo y de promover acuerdos y entendimientos mutuos. Previamente se acordaron algunos criterios y responsabilidades de los facilitadores y se consensuó, como criterio principal, que no participaran del debate ni influenciaran el proceso con intervenciones sobre el tema en cuestión, ni con sus gestos, ni con su opinión.

Los facilitadores de un taller no deben percibirse como los “sabios en el escenario” o explicar en exceso. Lo importante es usar la experiencia y conocimiento de los participantes para contribuir al entendimiento mutuo. Un facilitador debe conocer del tema a tratar y del propio CLA como para auxiliar y encaminar los diálogos. También debe asegurar que todos los participantes estén activos, promover la escucha respetuosa, atenuar los desequilibrios o asimetrías de poder y fomentar un contexto de aprendizaje. Los facilitadores deben promover la generación de información o conocimiento con potencial de contribuir a generar cambios en las políticas públicas (Inayatullah, 2017). La facilitación puede, entre otras cosas, minimizar los problemas mencionados por Riedi (2008) y destacados previamente, vinculados con la heterogeneidad y las asimetrías de los participantes.

## **2.2. Contribuciones y desafíos de los talleres CLA en clave inter y transdisciplinaria**

En los distintos subgrupos del taller CLA-A se observó que el análisis se fue retroalimentando, cuestionando o reconfigurando a medida que avanzaba el intercambio, guiado por el facilitador. Los diálogos fueron construyendo relatos que incluían sus saberes técnicos, sus visiones más cotidianas, así como sus posiciones ideológicas frente a la problemática. A medida que se transitaba por los diferentes niveles de análisis, el protagonismo técnico cambiaba. Se construyeron discursos integrando marcos conceptuales y teóricos de las áreas involucradas, así como las experiencias, los intereses, las ideologías y las reflexiones de los participantes, en algunos casos de manera explícita. Este aspecto confirmó la potencialidad del CLA para integrar diferentes tipos de conocimientos en el diagnóstico colectivo de un problema complejo y para contribuir con la apertura de miradas de los diferentes participantes, haciendo explícitas las diferencias en sus marcos conceptuales y niveles de análisis causal.

Estos intercambios y estas construcciones colectivas del problema llevaron a aseveraciones por parte de los participantes, que denotan reflexiones sobre el CLA y las estrategias ID: “así debería trabajarse interdisciplinariamente”; “las soluciones son necesariamente interdisciplinarias por eso estamos en este espacio y estamos convocados así”; en ambos casos haciendo referencia a la necesidad de hacer explícitos los marcos conceptuales, encuadres y perspectivas disciplinares. En algunos diálogos se constató el cuestionamiento a la forma en que se diagnostican las problemáticas complejas (“fraccionadas”) y el poco vínculo que presenta dicho diagnóstico con las vías posibles de solución o intervención. Los intercambios también ayudaron a visualizar, entre los participantes, que hay una falta de diálogo entre lo científico-técnico y el sistema político.

Quienes participaron del CLA-A, al ser entrevistados, argumentaron que la metodología les permitió, entre otras cosas, compartir sus ideas sin tener que generar consensos, lo cual los invitó a superar la mera confrontación para abrirse a modos de pensar diferentes. Esto refuerza la idea de que el CLA tiene potencialidad para colaborar con la integración y diálogo de conocimientos, siendo por tanto una metodología que resulta útil para los ámbitos ID y TD, así como para involucrar distintos tipos de actores, saberes, experiencias e intereses (García, 2020).

Como contribuciones del CLA-T, se puede destacar el aporte de visiones y experiencias desde un territorio en concreto que tiene un vínculo muy particular con los RSU desde hace más de 50 años. Los intercambios permitieron evidenciar diferentes relatos colectivos, favoreciendo el acercamiento y comprensión de ciertas dinámicas de la problemática vinculadas a la historia ambiental y las experiencias vivenciales de los participantes (la estigmatización e invisibilización del trabajo de los clasificadores o la visibilización del desecho de “cosas reciclables” o reutilizables como ropa, libros y juguetes).

En este caso se propició el encuentro de personas que viven la problemática de forma muy directa, como es el caso de los clasificadores o personas encargadas de la limpieza urbana. Este grupo de actores, por ejemplo, pudo describir con muchos detalles aquellos aspectos de la problemática que no son tan visibles desde la academia o desde el gobierno departamental. Se trata de los denominados “informantes calificados” que habitualmente son consultados a través de entrevistas en las investigaciones convencionales y quienes en esta oportunidad se reunieron a intercambiar desde sus vivencias y observaciones cotidianas. Ellos aportaron descripciones de lo que ven, huelen, tocan o encuentran en los RSU, a la vez que colaboraron con la construcción de sentidos colectivos. También se registraron diversos tipos de explicaciones o posibles causas, como por ejemplo la falta de infraestructura para clasificar.

Ambos talleres permitieron obtener un panorama general de las principales causas científico-técnicas, cosmovisiones, mitos y arquetipos, vinculadas con la problemática. Es de destacar que el nivel 1 en el CLA-A fue menos explorado que en el CLA-T. Los académicos realizaron pocas alusiones sobre las manifestaciones más visibles y tangibles del problema, enfocándose, en general, en las causas sistémicas y en algunos casos en su vínculo con las cosmovisiones. Contrariamente, los participantes del CLA-T aportaron detalles muy esclarecedores de la problemática cotidiana en Malvín Norte o vinculado al sector de la clasificación, y fue más complejo para estos participantes navegar en los niveles más profundos de la problemática (resultando en un desafío para los facilitadores). De todas maneras, en ambos casos, la premisa fue vincular verticalmente los niveles causales de manera tal de evidenciar las relaciones entre ellos.

Previendo posibles dificultades en la comprensión de la metodología por parte de los participantes, se implementaron algunas estrategias para informarles previamente sobre la metodología y sus metas. En el caso del CLA-A se envió a los participantes un documento con información sobre el método y sus niveles de análisis, mientras que, para el CLA-T, el equipo informó, en casi todos los casos verbalmente y por medio de

un documento, sobre el objetivo del taller y la metodología que se utilizaría. A pesar de ello, en ambos talleres, aunque más acentuado en el CLA-T, se registraron dudas y algunas dificultades para comprender la metodología y establecer las diferencias y particularidades de cada nivel. Sin embargo, las dificultades del trabajo específico por nivel pueden haber potenciado las reflexiones sobre los vínculos causales transversales.

El mayor desafío metodológico fue el trabajo de los facilitadores, debido a la necesidad de estar atentos a los discursos para encauzar el diálogo cuando la conversación se iba del tema, pero sin interrumpir y facilitando el hilo conductor, así como a la construcción de sentidos del discurso. Asimismo, fueron relevantes las estrategias que fueron implementando los facilitadores (y otros integrantes del equipo coordinador que estaban apoyando las dinámicas) para hacer comprensible la metodología y cada etapa del taller. Este aspecto también implicó el desafío, durante los talleres, de hacer inteligible el diálogo, hacer explícitos los diferentes lenguajes o terminologías, así como generar acuerdos iniciales para promover el uso de lenguaje sencillo (no técnico).

El equipo facilitador contó con cierta preparación y conocimiento previo a los talleres, tanto de la metodología como de la temática y el territorio para poder captar aquellos comentarios que pudieran encerrar conceptos complejos y relevantes. En este sentido, coincidiendo con García (2020), se entiende que las estrategias metodológicas que se diseñen para la integración de los diferentes saberes requieren de un conocimiento profundo de la herramienta y de un conocimiento general sobre la problemática que se desea estudiar. Todo ello también implicó, posteriormente, un desafío para el equipo de investigación en cuanto a la interpretación y clasificación por nivel de los elementos surgidos en el intercambio.

Otro desafío en los intercambios, tanto entre académicos de diferentes áreas como entre los actores territoriales, estuvo vinculado a los lenguajes y jergas utilizados. Por ejemplo, en el CLA-A algunos de los participantes daban por sentado que los demás conocían su lenguaje y teorías, mientras que en el territorial muchos participantes daban por sentado que el “otro” podía tener la misma perspectiva del problema solo por el hecho de habitar o transitar el mismo territorio. Estos aspectos permitieron dar visibilidad, entre los propios participantes, a los problemas vinculados con la fragmentación disciplinar, la formación y prácticas académicas desvinculadas de problemas y contextos, los modelos y las estrategias de generación de conocimiento reduccionistas, así como a la existencia de diversidad de experiencias y territorialidades en un mismo territorio. Esto es un desafío general en las metodologías ID y TD, que en el caso del CLA se hacen explícitas y pueden formar parte de los propios intercambios y reflexiones entre los participantes.

Con respecto al diseño de los talleres, el haber realizado cada uno durante una jornada planteó ventajas y desventajas. La ventaja principal fue que se logró una alta concurrencia en cada caso, permitiendo la interacción de un número importante de personas. La desventaja es que un solo taller, frente a un proceso más extendido en el tiempo con los mismos participantes, pudo haber desfavorecido la creatividad y el compromiso con acciones posteriores. En futuros procesos se podría pensar en una

serie de talleres que, de modo procesual, realice el análisis y establezca compromisos para implementar acciones. De esta forma, se puede incluir una dimensión temporal que seguramente podrá facilitar la comprensión de la metodología, la reflexión, la búsqueda de información, el desarrollo del pensamiento rizomático y la realización de acciones transformadoras.

En términos de los aprendizajes, vinculados con el diseño de los talleres, se destacan algunos momentos de los talleres en los cuales la implementación de estrategias mediadoras del diálogo permitió que los participantes plasmaran sus ideas de una forma más amena, especialmente útil para los niveles más profundos. Por ejemplo, en el CLA-T, al iniciar el intercambio del nivel 1, se trabajó con una consigna en la que los participantes debían indicar en tarjetas de colores y sobre un mapa de Malvin Norte, los problemas vinculados a los RSU que observaban. En el caso del nivel 4, por citar otro ejemplo, se los alentó a dibujar para representar sus metáforas alternativas, lo que permitió construir representaciones de forma colectiva. En el caso que se observa en la **Figura 4**, el diálogo permitió construir ideas sobre la interrelación entre el ser humano y los ciclos de la naturaleza. En este sentido, el diseño de futuros talleres de implementación del CLA podría contemplar la incorporación de más actividades lúdicas o artísticas para explorar esta dimensión de la problemática.

**Figura 4. Dibujo realizado colectivamente por actores territoriales en el CLA-T como forma de representar sus metáforas alternativas (nivel 4)**



### 2.3. El CLA como estrategia metodológica de una tesis de maestría en ciencias ambientales

La caracterización y el análisis de un problema complejo con un enfoque transdisciplinario, como objetivo de tesis académicas de posgrado, imponen varios desafíos. En general, se trata de un proceso mayoritariamente solitario de generación de conocimiento, en el cual el tesista, de forma individual y guiado por uno o dos investigadores, se enfrenta a la necesidad de acotar o fragmentar el problema para poder abordarlo. Con menor frecuencia, tiene la posibilidad de interactuar con un equipo multidisciplinario en el que se discuten, reflexionan, comparten y complementan los enfoques. La utilización del CLA como encuadre y metodología en un estudio de este tipo puede colaborar en la articulación de miradas, metodologías, áreas de conocimiento y actores. Puede utilizarse de forma individual o puede implicar la utilización de insumos de procesos colectivos de análisis. La propia tesis puede, incluso, incorporar ámbitos colectivos de análisis y participación en la medida en que esto sea aceptable en los programas de posgrado (Trimble *et al.*, 2014).

Los resultados de los talleres multiactorales descritos anteriormente sirvieron de insumo para una tesis de maestría en ciencias ambientales (Facultad de Ciencias, Udelar), en la que se propuso caracterizar la problemática de los RSU en Montevideo, utilizando al CLA como metodología principal. Desde el punto de vista metodológico, implicó la integración de información primaria y secundaria proveniente de diferentes fuentes, así como una revisión bibliográfica y documental. El proceso de revisión fue acompañado por la participación en actividades públicas sobre la temática y las observaciones de campo, lo que permitió realizar una caracterización general y multidimensional, desde una perspectiva compleja, de la situación ambiental vinculada a los RSU en Montevideo.

106

Como parte de la información analizada en la tesis, se consideró la generada en el proyecto antecedente, tanto en los talleres como del trabajo de campo (observaciones, salidas de campo y entrevistas). Además, para ampliar la escala de análisis de Malvín Norte a Montevideo y comprender la posible heterogeneidad de la problemática según los diferentes municipios de la ciudad, se realizaron siete entrevistas semiestructuradas a actores involucrados en la temática (Hernández *et al.*, 2010). Para las entrevistas, se consideraron a grupos de actores que no participaron en los talleres, como es el caso del sector técnico-político y algunos actores vinculados a la gestión. A los entrevistados se les explicó en términos generales el método del CLA y en algunos casos se les presentó una imagen con el iceberg, similar a la **Figura 1**. La pauta para las entrevistas se basó de forma laxa en los niveles del CLA para luego integrar esta información con la proveniente de los talleres.

Para integrar y analizar la información en la tesis de maestría se clasificó en tres grupos según su procedencia: actores académicos, territoriales y técnico-políticos. Las contribuciones de cada grupo se ordenaron de acuerdo a los niveles causales propuestos por Inayatullah (2004) y a partir de ello se generaron códigos dentro de cada nivel de forma inductiva (Hernández *et al.*, 2010). En este caso, además de realizar el análisis horizontal por nivel, se realizó un análisis vertical considerando tres ejes transversales de la problemática que se identificaron, a partir de los datos

relevados, como los principales: la gestión de RSU y las políticas públicas, la educación y la cultura, y la economía y el desarrollo.

El trabajo de la tesis permitió identificar nuevas causas y, en algunos casos, profundizar en la comprensión de las planteadas en los talleres multiactorales, así como vincular de forma diferente los elementos del problema. Los aportes que una metodología como el CLA puede proporcionar al ámbito de los posgrados en ciencias ambientales son varios, pero se puede destacar particularmente el que refiere a la integración articulada y explícita de diferentes perspectivas disciplinares, conocimientos y visiones en torno a un problema y sus causas. En esta tesis y a partir del CLA se integraron saberes académicos, conocimientos populares, construcciones colectivas, reflexiones tanto de los diálogos de los talleres, observaciones de campo, así como de las entrevistas y la bibliografía. Se nutrió así la mirada desde diferentes posiciones disciplinarias (a veces muy alejadas entre sí) y desde las voces de distintos actores no académicos involucrados en el problema. En otras palabras, siendo la integración de saberes uno de los aspectos más desafiantes de los procesos ID y TD (Klein, 2004), se puede puntualizar que el CLA apunta precisamente a hacerlo visible y posible.

En este sentido, es interesante notar que los enfoques ID y TD están orientados a delimitar el problema de estudio con una mirada integral que contribuye a eliminar los sesgos propios de las disciplinas. Por ejemplo, el planteo de la problemática de los RSU desde el área de la ecología es diferente a como lo enfoca la ingeniería, la antropología o el sector de la clasificación. Las disciplinas generan conceptos o explicaciones limitadas al campo en cuestión, aspectos que dificultan o limitan la comprensión de los problemas complejos en ciertos casos (Morin, 1990; Klein, 2004). En particular, el programa de posgrado en cuyo marco se desarrolló la tesis tiene una modalidad de cursado que plantea una forma fragmentada e individual de aprendizaje. La estructura curricular obligatoria no presenta una estrategia explícita para formar a los estudiantes en ID o TD, dejando librado al interés de éstos realizar algún curso de este tipo. Tampoco existe ningún espacio curricular obligatorio en el que se pueda reflexionar o investigar colectivamente, ya sea entre pares o en el marco de procesos comunitarios, sobre la importancia de partir de una visión sistémica y compleja de la realidad. En este sentido, enfoques como el CLA, constituyen propuestas de escasa implementación en relación con el modelo de educación predominante. La integración de enfoques TD a los procesos educativos podría provocar un profundo cambio, favorecer nuevas formas de pensamiento más complejas, reflexivas y orgánicas para enfrentar los problemas del siglo XXI (Gidley, 2012).

La tesis también permitió dar mayor visibilidad a aspectos que pueden ser de interés para el área de estudios de la ID y TD relacionados con el abordaje de problemas complejos, como los ambientales. Por ejemplo, del análisis de las consideraciones realizadas por los actores participantes de los talleres o entrevistas, se identificaron varios aspectos vinculados con la falta de estructura y estímulo a los procesos ID y TD: la falta de integración de conocimientos en todos los niveles educativos; la carencia de implementación de pedagogías críticas en las aulas; la falta de una mirada sistémica y TD; la no inclusión de actores implicados en las investigaciones convencionales; la falta de un espacio interinstitucional o universitario que integre el conocimiento existente sobre la temática; la inexistencia de espacios de coordinación y trabajo

conjunto entre el sistema de gestión, el sector educativo y los actores territoriales; y la ausencia de programas ID o TD a nivel del gobierno departamental de Montevideo.

El principal desafío posiblemente sea el vinculado con las características y habilidades que debe tener el investigador. Siguiendo a Inayatullah (2017), se sugiere que, para llevar a cabo una investigación académica basada en el CLA, el investigador debe ser un generalista; es decir, una persona con una formación y trayectoria, habitualmente no disciplinar, que le permita acceder y comprender la literatura de diversas áreas y que maneje o tenga apertura hacia diferentes tipos de conocimiento. De este modo, el mayor desafío frente a un problema dado está vinculado con la capacidad de identificar, poner en diálogo, cuestionar e integrar aportes de diferente naturaleza y que provienen de diversas fuentes.

Una posible vía de exploración para la realización de tesis de posgrado enfocadas en problemas ambientales podría implicar su realización colectiva. De esta manera, serían equipos de estudiantes de diferentes áreas quienes se enfocarían en un problema complejo abordado bajo enfoques ID o TD, asesorados también por un equipo de tutores de diversas áreas de conocimiento. En este escenario, el CLA podría ser de utilidad para su estructuración y articulación. Así, se podría proponer que los estudiantes investiguen la misma problemática aplicando el CLA para considerar aspectos metodológicos, epistemológicos y pedagógicos de la estrategia. Se pueden plantear al menos dos escenarios. Uno es que la tesis sea colectiva; es decir, todos los autores trabajan juntos. El desafío allí sería de índole pedagógico, pues se debería diseñar un dispositivo con el que el cuerpo docente pueda acompañar, monitorear y evaluar el avance del equipo de investigadores en formación. Otra posibilidad podría ser que parte del trabajo sea colectivo, y que exista una producción individual en el abordaje de alguno de los ejes transversales que emerjan. Allí la potencialidad para desarrollar un proceso TD por parte del tesista es mayor, porque, además de tener un grupo de discusión con quién reflexionar y avanzar, se puede orientar de forma diferente la creación individual. En este contexto, según señala Klein (2022), la orientación de trabajo TD requeriría que las personas aprendan a trabajar con otros, así como sobre teorías y métodos provenientes de otras áreas. Estos tesisistas, en particular, deberían tener la voluntad de invertir tiempo en aprender y ajustar el esquema conceptual individual para adaptarse a las demandas del trabajo en equipo y participar constructivamente en él.

Por último, y en línea con lo anterior, seguramente estas estrategias necesiten más tiempo, como lo precisan en general los procesos ID y TD. Esto puede ser un aspecto negativo o poco atractivo para los estudiantes y programas de posgrados. Sin embargo, se debe considerar que, para comprender más globalmente ciertas problemáticas, sus diferentes dimensiones, así como la necesidad de interactuar con más actores característica de un enfoque TD, se requiere más tiempo que el dedicado a una investigación convencional. Estos aspectos generalmente no están contemplados en los programas de posgrados ni en las becas, lo cual puede ser contraproducente y desalentador para los estudiantes. No obstante, es una gran oportunidad para el desarrollo del pensamiento sistémico, las capacidades de integración y el aprendizaje del trabajo colaborativo.

## 2.4. Repercusiones y perspectivas a partir de la aplicación del CLA

Los resultados del CLA participativo resultaron ser un insumo de gran relevancia en la comprensión de las diferentes dimensiones y niveles de causalidad de esta problemática ambiental (**Tabla 2**), fortaleciendo las acciones que son impulsadas desde la Facultad de Ciencias en el territorio en que está inmersa (Iribarne, 2022). Se obtuvo un panorama general de las principales causas vinculadas con la problemática, brindando un variado abanico de posibilidades para su abordaje a corto, mediano y largo plazo. Estos resultados contribuyeron a generar, en el marco de la Unidad de Extensión, un programa de desarrollo territorial que se visualiza como una plataforma integral en la que se entrecruzan, retroalimentan y potencian diferentes actividades curriculares y extracurriculares. El objetivo principal de este programa es impulsar acciones colectivas de transformación en temas relevantes para el territorio, como es el caso de los RSU y otros problemas estrechamente vinculados (Iribarne, 2022).

**Tabla 2. Principales resultados del CLA participativo realizado para analizar la problemática de los residuos sólidos urbanos en Montevideo**

<b>Letanía</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciudad sucia y contaminada por diversos tipos de materiales</li> <li>• Contenedores desbordados y generación de basurales en el espacio público</li> <li>• Falta de información y comunicación</li> <li>• Comportamiento de las personas inadecuado</li> <li>• Animales sueltos que dispersan residuos de los contenedores</li> <li>• Mala clasificación en el lugar donde se generan los residuos</li> </ul>
<b>Causas sistémicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Características del sistema de gestión de residuos (por ejemplo: contenedores colectivos ineficientes)</li> <li>• Políticas públicas vinculadas a la gestión de residuos confusas, contradictorias, discontinuas, centralizadas en el gobierno departamental</li> <li>• Trabajo del clasificador invisible y desvalorizado</li> <li>• Campañas de comunicación confusas y contradictorias (por ejemplo: colores utilizados para los contenedores), de corta duración, con resultados desconocidos</li> <li>• Aspectos socioeconómicos (ej. se favorece el consumo como motor de la economía)</li> </ul>
<b>Cosmovisiones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo de desarrollo lineal vinculado al modelo de economía lineal</li> <li>• Modelos económicos hegemónicos: capitalista, neoliberalista</li> <li>• Modelos acríticos de educación ambiental</li> <li>• Modelos de educación fragmentada, reduccionista, disciplinar</li> <li>• Desarrollo urbano sin espacios adecuados para la vida comunitaria</li> <li>• Modelos sanitarios que favorecen la utilización del plástico</li> <li>• Concepción del bienestar social y calidad de vida igual a mayor consumo</li> </ul>
<b>Mitos o metáforas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “Extraer, usar, tirar”</li> <li>• “Las ciudades son sucias”</li> <li>• “No sé lo que quiero, pero lo quiero ya”</li> <li>• “El plástico envuelve, el plástico aísla, el plástico, protege”</li> <li>• “Mientras más consumimos más felices somos”</li> </ul>

Oportunamente, los participantes del CLA-A señalaron que la metodología podría ser útil en prácticas de acción social con base territorial, así como en trabajos colectivos para la construcción de escenarios y el desarrollo de la planificación situacional (García, 2020). En este sentido, es interesante observar cómo los resultados del análisis, así como los aprendizajes del proceso participativo desarrollado con el CLA han permitido, el diálogo, la planificación y ejecución de diversas actividades y procesos con actores territoriales de diferente naturaleza a corto y mediano plazo. Se fortalecen y retroalimentan, de esta manera, las acciones y aprendizajes en clave TD.

Una de las acciones a partir de los resultados del CLA participativo fue, por ejemplo, la implementación de un mapeo participativo, realizado como forma de reflexionar a partir de los resultados de la aplicación del CLA junto con los actores territoriales, en el marco del proyecto inicial y de una tesis de maestría en análisis y gestión territorial. Esto permitió socializar resultados y generar nuevo conocimiento a partir de la identificación colectiva sobre cuáles son aquellos espacios donde se producen los basurales, así como las zonas que presentan situaciones de riesgo sanitario y ambiental en Malvín Norte (Camacho, 2019). En dicha instancia también se identificaron potenciales espacios de transformación y se delinearon posibles acciones basadas en el fomento de la cohesión social, el aprendizaje colectivo y la apropiación social de las iniciativas en el barrio, así como su comunicación. Incluso se proyectó el desarrollo de un espacio de educación ambiental en el parque lineal del arroyo Malvín, el cual fue identificado como un espacio para la convivencia (Camacho, 2019; Lázaro *et al.*, 2021a, 2021b, 2022; Iribarne, 2022).

110

A partir de ello, en diversas oportunidades y espacios de articulación barrial en los que participan docentes del programa de desarrollo territorial, se han socializado los resultados del CLA participativo, lo que ha contribuido y puede continuar aportando a fortalecer o interpelar los resultados y sus aprendizajes a través del tiempo. Este aspecto, que favorece la faceta pedagógica del CLA a nivel comunitario, favorece la continuidad del proceso de cambio impulsado por el diagnóstico colectivo, permitiendo así cuestionar o redimensionar, también colectivamente, las causas profundas (nivel 3) del problema. Esto estimula el aprendizaje social y las posibilidades de implementar nuevas acciones. Por ejemplo, ha permitido establecer acciones concretas con algunas instituciones educativas de la zona, en espacios barriales como la huerta comunitaria, e incluso ha facilitado la interacción con actores de gobierno vinculados a la gestión de los residuos en el territorio. Asimismo, los procesos de aplicación del CLA dieron origen y sustento a varios procesos como la implementación de proyectos estudiantiles de extensión, el desarrollo de espacios de formación integral, actividades prácticas de unidades curriculares, así como trabajos finales de grado y posgrado. Entre estas actividades se destacan aquellas que integran las ciencias naturales y ambientales con el arte, como forma de abordar alguna de las causas profundas del problema. Estos espacios y actividades consolidaron oportunidades para implementar y experimentar enfoques ID o TD en el marco de procesos de formación profesional.

Por último, cabe destacar que las acciones desarrolladas en el territorio de Malvín Norte se vincularon con el proceso de tesis descrito en este artículo, lo que permitió generar un vínculo de aprendizaje entre la tesista (docente de la Unidad de Extensión),

la comunidad de Malvín Norte y los procesos impulsados por el gobierno departamental de Montevideo. El proceso de aprendizaje de la tesista nutre, con una mirada crítica, las prácticas académicas que se desarrollan en el territorio, a la vez que el territorio y sus saberes contribuyen a la comprensión del problema desde las diferentes perspectivas de los actores involucrados. Todos estos espacios de intercambio y encuentro con la problemática desde una perspectiva extensionista han favorecido la comprensión y las reflexiones del trabajo de investigación de la tesis, permitiendo una inmersión en la temática que, como señala Hernández *et al.* (2010), contribuye a comprender más profundamente la complejidad del fenómeno, realizar diversas observaciones del contexto, sus diferentes dimensiones y los actores implicados. Se destaca con ello la potencialidad que tienen los procesos de formación integral, en los que se conjugan la enseñanza, la investigación y la extensión en contextos TD, a nivel de un posgrado.

A la luz de todos estos procesos con interesantes potencialidades pedagógicas y epistemológicas en clave ID y TD, se configura uno de los desafíos más importantes a nivel metodológico. Para orientar los procesos de cambio se requiere permanencia de equipos en el territorio, pues implica la facilitación de procesos que, con métodos y conocimientos bajo enfoques TD, acompañen y contribuyan a construir aquellos futuros que fueron identificados como deseados y posibles. Esto implica, en el caso de la Udelar y el contexto de este artículo, la consolidación de equipos docentes que puedan permanecer estratégicamente impulsando acciones colectivas a nivel territorial.

## Conclusiones

El CLA es una herramienta versátil que puede colaborar en la comprensión e integración de conocimiento en clave inter y transdisciplinaria. Proporciona un marco interpretativo, metodológico, epistemológico y pedagógico para deconstruir y reconstruir diferentes aspectos y dimensiones de los problemas complejos. Es una estrategia que se basa en la integración de diversos tipos de saberes y perspectivas vinculadas a las experiencias vividas por los individuos involucrados en un problema e invita a generar lecturas y futuros alternativos para la transformación de dichos problemas.

A partir de su aplicación en el análisis de la problemática de RSU en Montevideo a través de talleres con diversos actores implicados y de una tesis de posgrado, se evidenció su potencialidad para estimular diálogos entre enfoques y saberes que hacen explícitos y visibles los diferentes marcos conceptuales e interpretativos, las visiones del mundo que subyacen a ellos y las diferencias de valores e intereses de los distintos actores. Coincidiendo con la literatura, el CLA resultó útil como herramienta principal de análisis para comprender un problema complejo. A partir de las experiencias descritas en este trabajo, se aprecia su potencialidad para la integración de diferentes tipos de conocimientos (experienciales, académicos, ideológicos), así como la posibilidad de integrar información proveniente de diversas fuentes y mediante distintas técnicas complementarias (talleres, revisiones bibliográficas, entrevistas, observaciones de campo).

Asimismo, al combinarse con otras técnicas, como en este caso un mapeo participativo, se pueden potenciar sus resultados, especialmente contemplando la posibilidad de que sea una herramienta pedagógica, transformadora, y orientadora de la acción colectiva. En este caso particular, el CLA permitió la realización de un diagnóstico participativo de las causas de la situación ambiental en un territorio dado, siendo el mapeo participativo la técnica que facilitó el diálogo entre el diagnóstico y posibles vías de acción para su abordaje. En el caso de la tesis de maestría, el propio método del CLA, dirigido a desmenuzar un problema en sus niveles y vínculos causales, contemplando diversidad de visiones e intereses, colaboró con el desarrollo de una investigación de posgrado enfocada en la comprensión integral de la temática de los RSU a partir de la integración de datos relevados con diferentes técnicas.

Posiblemente uno de los mayores desafíos para la aplicación del CLA en contextos participativos sea la facilitación, así como el proceso de análisis e integración de conocimiento de síntesis final. La formación y capacitación de personas con roles vinculados a la articulación de conocimientos y actores surge como un elemento clave para el desarrollo de esta herramienta. Desde el punto de vista metodológico, posiblemente una mayor preparación del equipo de trabajo contribuya a fortalecer la implementación del CLA.

Las ciencias ambientales, campo de conocimiento interdisciplinario por naturaleza, se pueden beneficiar del desarrollo de este tipo de enfoques y estrategias metodológicas para poder abordar los problemas. Para ello, los programas de posgrado deberían incrementar las instancias de formación ID o TD. En el caso particular de esta maestría en ciencias ambientales, aún son escasas las instancias de formación metodológica y epistemológica que faciliten herramientas para integrar las diferentes formas de conocimiento y las voces implicadas en los problemas complejos. Este aspecto invita a pensar en nuevos formatos de trabajo de tesis de posgrado.

112

Con relación al rol de los distintos actores involucrados en estos procesos (talleres y tesis), además de su importancia en las etapas de generación de conocimiento, parece relevante considerar que la colaboración TD se realice en el largo plazo, durante las acciones y los procesos de transformación del problema. Es decir, para poder implementar los cambios que puedan surgir de los escenarios de futuro, es necesario la conformación de equipos de acción TD que implementen los resultados de la investigación en el largo plazo. Esto permitiría avanzar desde el diagnóstico colectivo del problema hacia el manejo participativo de los RSU e incluso contribuir a la mejora de la calidad de vida en el territorio. Estos aspectos, en su conjunto, son las contribuciones que pueden realizar los procesos de investigación-acción participativa.

Con respecto al problema de los RSU en Malvín Norte concretamente, los procesos desencadenados a partir de los CLA fueron plataformas de formación integral con componentes ID y TD. El CLA, en este sentido, se percibe como una estrategia puente entre la investigación, la comprensión pública de temas complejos y la acción que favorece la generación de contextos de aprendizaje en el marco de procesos de extensión universitaria.

## Bibliografía

Bishop, B. & Dzidic, P. (2014). Dealing with Wicked Problems: Conducting a Causal Layered Analysis of Complex Social Psychological Issues. *American journal of community psychology*, (53), 13–24.

Bussey, M. P. (2008). *Where next for pedagogy? Critical agency in educational futures* [Tesis de doctorado]. Queensland: University of the Sunshine Coast. Recuperado de: <https://research.usc.edu.au/esploro/outputs/doctoral/99449695902621>.

Camacho, S. (2019). *Aproximación a la problemática de los residuos urbanos mediante la cartografía participativa: caso de estudio del barrio Malvín Norte* (Montevideo, Uruguay) [Tesis de maestría]. Tarragona: Universitat Rovira i Virgili.

Conway, M. (2012). Using Causal Layered Analysis to Explore the Relationship Between Academics and Administrators in Universities. *Journal of Futures Studies*, 17(2), 37-58

Funtowicz, S. & Ravetz, J. (1993). Science for the post-normal age. *Futures*, 25(7), 739-755.

García, P. (2020). *Análisis Causal Estratificado Participativo: una metodología para abordar problemáticas ambientales* [Tesina de grado]. Montevideo: Udelar.

Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P. & Trow, M. (1997). *La nueva producción del conocimiento. La dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas*. Barcelona: Ediciones Pomares, Corredor S.A.

Gidley, J. M. (2012). Futuros de la educación para una sociedad global en rápido cambio. En N. Al-Rodhan *et al.* (Eds.), *Hay futuro. Visiones para un mundo mejor* (411-436). Madrid: TF Editores & Interactiva.

Guattari, F. & Deleuze, G. (1994). *Rizoma*. México: Diálogo Abierto.

Heinonen, S., Minkinen, M., Karjalainen, J. & Inayatullah, S. (2016). Testing transformative energy scenarios through causal layered analysis gaming. *Technological Forecasting and Social Change*, (124), 101-113.

Hernández, R., Fernández-Collado, C. & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill & Interamericana editores S.A de C.V.

Herrera Farfán, N. & López Guzmán, L. (2014). *Ciencia, compromiso y cambio social: Textos de Orlando Fals Borda*. Montevideo: Udelar.

Inayatullah, S. (2004). *The Causal Layered Analysis (CLA) Reader: Theory and Case Studies of an Integrative and Transformative Methodology*. Taipei: Tamkang University Press

Inayatullah, S. (2012). Estudios del futuro: teorías y metodologías. En N. Al-Rodhan *et al.* (Eds.), *Hay futuro. Visiones para un mundo mejor*. Madrid: TF Editores e Interactiva.

Inayatullah, S. (2017). *Causal Layered Analysis: A Four-Level Approach to Alternative Futures. The Prospective and Strategic Foresight Toolbox is a Futuribles*. París: International and CAP Prospective Project.

Inayatullah, S., Mercer, R., Milojevic, I. & Sweeney, J. (2022). *CLA 3.0: Thirty Years of Transformative Years*. Taipei: Tamkang University Press.

Iribarne, P. (2022). Producción de conocimiento en la integralidad y curricularización de la extensión: aportes desde la Facultad de Ciencias. En V. Parentelli (Coord.), *Integralidad revisitada: abordajes múltiples y perspectivas (97-111)*. Montevideo: Udelar.

Kates, R., Clark, W., Corell, R., Hall, J. M., Jaeger, C. C., Lowe, I., McCarthy, J. J., Schellnhuber, H. J., Bolin, B., Dickson, N. M., Faucheux, S., Gallopin, G.C., Grubler, A., Huntley, B., Jäger, J., Jodha, N. S., Kaspersen, R. E., Mabogunje, A., Matson, P., Mooney, H., Moore, B., O'Riordan, T. & Svedlin, U. (2001). Environment and development. *Sustainability science. Science*, 292(5517), 641-642. DOI: 10.1126/science.1059386.

Kenny, N. (2013). *Meta-level Terrorism Futures: Constructing and deconstructing using Causal Layered Analysis [Tesis de doctorado]*. Queensland: Queensland University of Technology.

114

Klein J. T. (1990). *Interdisciplinarity: History, Theory, and Practice*. Detroit: Wayne State University Press.

Klein J. T. (2004). Prospects for Transdisciplinarity. *Futures*, 36, 515–526.

Klein, J. T. (2022). Building capacity for transformative learning: lessons from crossdisciplinary and cross-sector education and research. *Environment, Development and Sustainability*, 24, 8625–8638. DOI: 10.1007/s10668-021-01802-5.

Lang, D., Wiek, A., Bergman, M., Stauffacher, M., Martens, P., Moll, P., Swilling, M. & Thomas, C. (2012). Transdisciplinary research in sustainability science: practice, principles, and challenges. *Sustainability Science*, (7), 25-43.

Lázaro, M., Iribarne, P., Adalyza, P., Rumeau, D. & López-Echagüe, C. (2021a). Análisis participativo del problema de los residuos en Montevideo: aplicación del Análisis Causal Estratificado. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad -CTS*, 16(46), 167-197. Recuperado de: <http://ojs.revistacts.net/index.php/CTS/article/view/217>.

Lázaro, M., Iribarne, P., Adalyza, P., Rumeau, D. & López-Echagüe, C. (2021b). Using CLA to Participatively Explore the Urban Solid Waste Problem in Uruguay. *Journal of Futures Studies*, 25(3), 15-24.

Lázaro, M., Iribarne, P., Adalyza, P., Rumeau, D. & López-Echagüe, C. (2022). Using CLA to participatively explore the urban solid waste problem in Uruguay: three years after. En S. Inayatullah, R. Mercer, I. Milojevic & J. Sweeney (Eds), *CLA 3.0 Thirty Years of Transformative Research*. Taipei: Tamkang University Press.

Masini, E. (2006). Rethinking futures studies. *Futures*, 38(10), 1158-1168.

Merlinsky, G., Toledo López, V., Schmidt, M., Fernández Bouzo, S., Tobías, M., Langbehn, L., Pereira, P. & Capalbo, T. (2018). *Defender lo común: qué podemos aprender de los conflictos ambientales*. Buenos Aires: Instituto de Investigaciones Gino Germani.

Minkkinen, M., Heinonen, S. & Parkkinen, M. (2019). Drilling and Blasting to Learn Scenario Construction: Experimenting with Causal Layered Analysis as a Disruption of Scenario Work. *World Futures Review*, 11(2), 110–121.

Morin, E. (1990). *Introducción al Pensamiento Complejo*. París: Editorial Gedisa S.A.

Nicolescu, B. & Ertas, A. (2013). *Transdisciplinary theory and practice*. USA: TheATLAS. Olivé, L. 2011. Interdisciplina y transdisciplina desde la filosofía. *Ludus Vitalis*, 19(35), 251-256.

Patrouilleau, M. (2020). Los estudios del futuro y el Análisis Causal por Capas: Entrevista a Sohail Inayatullah. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 25(91), 266-274.

Riedy, C. (2008). An Integral extension of causal layered analysis. *Futures*, 40, 150-159.

Rossal, M., Bazzino, R., Castelli, L., Gutiérrez, G. & Zino, C. (2020). *La pobreza urbana en Montevideo. Apuntes etnográficos sobre dos barrios populares*. Montevideo: Pommaire.

Turnbull, D. & Ipwich, A. (2006). Causal Layered Analysis as Pedagogy in Studies of Science and Technology. *Journal of Futures Studies*, 10(3), 49.

Trimble, M., Iribarne, P. & Lázaro, M. (2014). Una investigación participativa en la costa uruguaya: características, desafíos y oportunidades para la enseñanza universitaria. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 32, 101-117.

Vienni Baptista, B., Goñi Mazzitelli, M. & Ferrigno Came, F. (2020). *Transdisciplinary Communication in Research Teams: Institutional Constructs and Practices from a Uruguayan Perspective*. En R. Gaetano & S. Misra (Eds.), *Communication in Transdisciplinary Teams: Informing Science Press*.

Vienni-Baptista, B. (2015). Los estudios sobre interdisciplina: construcción de un ámbito en el campo de ciencia, tecnología y sociedad. *Redes*, 21(41), 141-175.

Vienni-Baptista, B., Fletcher, I., Lyall, C. & Pohl, C. (2022). Embracing heterogeneity: Why plural understandings strengthen interdisciplinarity and transdisciplinarity. *Science and Public Policy*, scac034. DOI: 10.1093/scipol/scac034.

Wagner, L. (2021). La ciencia posnormal encuentra a la ecología política. Entrevista a Silvio Funtowicz. *Ecología Política*, 62, 127-131.

Zackery, A., Taheri Demneh, M., Karimi, A. & Ebadi Nejad, M. (2022). Insights from a Causal Layered analysis of “Isfahan 2040”: A Participatory Foresight Workshop. *Journal of Futures Studies*, 4(26), 113-129.

**Abordagem interdisciplinar como necessidade:  
o caso da produção de erva-mate  
no estado do Paraná, sul do Brasil \***

**La interdisciplinariedad como necesidad:  
el caso de la producción de yerba mate  
en el Estado de Paraná, sur de Brasil**

***Interdisciplinary Approach as a Necessity:  
the Case of Yerba Mate Production  
in the State of Paraná, Southern Brazil***

**Ricardo Gomes Luiz  e Maclovía Corrêa da Silva  \*\***

Os modos heterogêneos de cultivar erva-mate (*Ilex paraguariensis*) na agricultura familiar sofrem pressões tecnocientíficas no Brasil. Esta afirmação pode ser problematizada pelo arcabouço teórico dos estudos ciência, tecnologia e sociedade (CTS). O comércio e as expectativas de ampliação do mercado fortalecem a atividade econômica que tem esta planta como base. Com lavouras em mais de 6 mil propriedades rurais, municípios das mesorregiões Centro-Sul e Sudeste do estado do Paraná formam a principal zona produtora de erva-mate no Brasil. Os cultivos nestas regiões são, em sua maioria, consorciados com vegetação nativa e favorecem a conservação da biodiversidade. A este manejo, acrescentam-se saberes e conhecimentos constituídos desde os povos originários até os atuais agricultores familiares. Porém, há pressões tecnocientíficas para substituir modos de produção tradicionais visando à produtividade e lucro. O objetivo deste trabalho é analisar esta realidade com abordagem interdisciplinar como necessária para revelar tensões, apontar agenciamentos que configuram a tecnociência e debater a integração de experiências e conhecimentos. Utilizam-se conceitos interdisciplinares dos estudos CTS para analisar como as dinâmicas e o aparelhamento tecnocientíficos pressionam a agricultura tradicional. Conceitos como determinismo tecnológico e tecnociência solidária revelam-se úteis para explorar consensos, contradições e conflitos na produção de erva-mate no estado do Paraná.

117

**Palavras-chave:** estudos CTS; interdisciplinaridade; agricultura familiar; erva-mate; Paraná

---

\* Recepção do artigo: 24/02/2023. Entrega de avaliação final: 29/05/2023. O artigo passou por duas instâncias de avaliação.

\*\* *Ricardo Gomes Luiz*: doutorando no Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Sociedade (PPGTE) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Brasil. Correio eletrônico: ricardogomesluiz@gmail.com. *Maclovía Corrêa da Silva*: professora do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Sociedade (PPGTE) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Brasil. Correio eletrônico: macloviasilva@utfpr.edu.br. Este trabalho é parte da pesquisa de construção de tese de doutorado.

Las heterogéneas formas de cultivo de la yerba mate (*Ilex paraguariensis*) en la agricultura familiar sufren presiones tecnocientíficas en Brasil. Esta afirmación puede problematizarse mediante el marco teórico de los estudios sobre ciencia, tecnología y sociedad (CTS). El comercio y las expectativas de expansión del mercado refuerzan la actividad económica que tiene esta planta como base. Con plantaciones en más de 6000 propiedades rurales, los municipios de las mesorregiones centro-sur y sudeste del Estado de Paraná forman la principal zona productora de yerba mate de Brasil. Los cultivos de estas regiones se intercalan en su mayoría con vegetación autóctona y favorecen la conservación de la biodiversidad. A esta gestión hay que añadir los conocimientos y la experiencia desarrollados por los pueblos originarios y los actuales agricultores familiares. Sin embargo, existen presiones tecnocientíficas para sustituir los modos de producción tradicionales con el objetivo de obtener mayor productividad y beneficios. El objetivo de este artículo es analizar esta realidad utilizando un enfoque interdisciplinar como medio necesario para revelar las tensiones, señalar las agendas que configuran la tecnociencia y discutir la integración de experiencias y conocimientos. Se utilizan conceptos interdisciplinarios de los estudios CTS para analizar cómo la dinámica y el aparato tecnocientífico ejercen presión sobre la agricultura tradicional. Conceptos como determinismo tecnológico y tecnociencia solidaria son útiles para explorar consensos, contradicciones y conflictos en la producción de yerba mate en el Estado de Paraná.

**Palabras clave:** estudios CTS; interdiscipliniedad; agricultura familiar; yerba mate; Paraná

*The heterogeneous ways of growing yerba mate (Ilex paraguariensis) in family farming are under techno-scientific pressures in Brazil. This statement can be problematized by the theoretical framework of science, technology, and society (STS) studies. Trade and expectations of market expansion strengthen the economic activity that has this plant at its base. With plantations on more than 6,000 farms, municipalities in the South-Central and Southeastern mesoregions of the State of Paraná form the main producing area of yerba mate in Brazil. The crops in these regions are mostly intercropped with native vegetation and favor the conservation of biodiversity. This is reinforced by the knowledge and experience developed by native peoples and current family farmers. However, there are techno-scientific pressures to replace traditional modes of production aiming at higher productivity and profit. This article aims to analyze this reality with an interdisciplinary approach in order to reveal tensions, point out the agenda-setting that configures technoscience, and debate about the integration of experiences and knowledge. Interdisciplinary concepts from STS studies are used to analyze how techno-scientific dynamics and apparatuses put pressure on traditional agriculture. Concepts such as technological determinism and solitary technoscience are useful to explore consensus, contradictions, and conflicts in yerba mate production in the State of Paraná.*

**Keywords:** STS studies; interdisciplinarity; family farming; yerba mate; Paraná

## Introdução

A tecnociência é um mecanismo resultado da fusão entre ciência e tecnologia, em que se mesclam e ao mesmo tempo se modificam as intenções e finalidades desses dois campos: a busca racionalizada pelo conhecimento que a ciência faz com o conjunto de técnicas, o ordenamento e os processos sobre os diversos campos em que a tecnologia atua. David Channell (2017) avalia que nesta fusão há um apagamento das divisões entre ciência e tecnologia, o que desloca a ciência da ação de fazer descobertas para uma arte mecânica de caráter prático, “ciência-tipo-tecnologia” (*technological-like*). Para Javier Echeverría (2003), a tecnociência representa uma revolução responsável por mudanças na forma como a sociedade se organiza e funciona, na qual a busca pelo conhecimento científico passou a ser vinculada ao desenvolvimento tecnológico. Mudanças nas relações no trabalho e na organização de processos produtivos são situações em que se encontram exemplos da atuação responsiva da pesquisa científica às demandas tecnológicas. Neste âmbito, investigações e conhecimentos são destinados a aprimoramentos, agilizações e homogeneizações com finalidades específicas de priorizar os objetivos da tecnologia.

A centralidade da tecnologia na ação tecnocientífica resulta em contexto unidimensional, ampliada com o poder do agenciamento para pautar e delinear as abordagens que atuarão em torno dela. Esta dinâmica de unidimensionamento e agenciamento se estabelece sob a noção de “ciência aplicada”, a qual revela a dependência tecnológica da ciência e dá à investigação científica o caráter de “fonte essencial de conhecimento para todos os desenvolvimentos modernos da tecnologia” (Channell, 2017, p. 7). No aprimoramento do trabalho produtivo nos diversos campos da atividade econômica, a aplicação da ciência se dissolve nas intenções das mudanças tecnológicas. A tecnociência passa a entregar conhecimentos e soluções em torno dos desafios para aumentar receitas financeiras e lucros, voltando-se ao desenvolvimento de máquinas, de insumos naturais e sintetizados e outros artifícios para aumentar a produtividade e reduzir complexidades.

Na agricultura, a atuação tecnocientífica tem alterado padrões na produção, nas condições de trabalho e renda, na configuração de territórios, assim como na segurança e soberania alimentares. Langdon Winner (1980) exemplifica o advento da colheitadeira de tomates, que, com fins de ganhos de produtividade, tanto substituiu o trabalho manual na colheita e triagem desses frutos, como demandou desenvolvimento laboratorial de variedades com consistência mais rígida para se evitar que a operação das máquinas danificasse os tomates de consistência frágil. A Revolução Verde na agricultura, a partir dos anos 1950 com a produção de “commodities” como soja, milho, açúcar, palma - dentre outros produtos -, complementa a ilustração deste panorama. A ciência agrícola passou a responder à determinação tecnológica de escolher alimentos para produzir e consumir, acrescentando a esta dinâmica a necessidade de aumento de produção e de produtividade para integração ao comércio internacional e ao discurso de combate à fome no mundo (Casagrande & Silva, 2016; Iles *et al.*, 2017).

A tecnociência extrapola as cadeias agroalimentares das “commodities” e se expande para outros cultivos. Por exemplo, os modos heterogêneos de cultivar erva-mate na agricultura familiar sofrem pressões tecnocientíficas no Brasil. Esta planta

é cultivada para, principalmente, ser usada como matéria-prima de bebida muito consumida em países do sul da América do Sul. Em torno da cultura de tomar mate, há uma trajetória em que intercâmbios de saberes, conhecimentos e influências técnicas e políticas levaram à estruturação de uma atividade econômica. A identificação da característica alimentícia da planta e o hábito de consumo da bebida se devem aos povos originários, os quais também desenvolveram as primeiras técnicas de coleta na natureza, cultivo e processamento da erva-mate, assim como desenvolveram os utensílios para beber (Gerhardt, 2013; Ricca, 2012). Colonizadores jesuítas, a partir do século XVI, hibridizaram conhecimentos e contribuíram para a expansão dos cultivos e a ampliação da comercialização nos países produtores - Argentina, Brasil e Paraguai (Gerhardt, 2013; Montoya, 1892; Nimmo & Nogueira, 2019; Ricca, 2012). No Brasil, a partir do século XIX, a economia da erva-mate teve aprimoramentos industriais, formação de oligarquias e atenção governamental para construção de infraestrutura de escoamento e para políticas públicas voltadas a controles de preços e comércio exterior (Gerhardt, 2013; Linhares, 1969; Pereira, 1996).

Neste contexto, os intercâmbios de saberes e conhecimentos permaneceram na cadeia produtiva atual da erva-mate. Na parte agrícola, o agricultor que cultiva a planta de modo tradicional tem perfil de pequeno empreendedor familiar, com características de fazer experimentações para reagir às adversidades, prover segurança para sua família, manter os negócios com finalidade de gerar renda, gerenciar seu estabelecimento rural e utilizar recursos naturais (Chaimsohn & Souza, 2013). O consórcio de cultivos com áreas remanescentes de vegetação nativa, por exemplo, resulta no aproveitamento dos serviços ecossistêmicos ao mesmo tempo que ajuda a proteger florestas ameaçadas (Luiz, 2017; Marques, 2014). Essas características, conjuntamente com outras escolhas dos agricultores e a combinação com atividades produtivas complementares e diversificadas, configuram modos heterogêneos e tradicionais de cultivos de erva-mate, estabelecidos em conformidade com as possibilidades e autonomias deles.

Porém, há pressões tecnocientíficas para desincentivar a continuidade da diversidade e heterogeneidade das formas de cultivar erva-mate. A investigação realizada nas universidades e nos centros de pesquisa e desenvolvimento mantidos pelos governos tem, em sua maioria, orientação produtivista para favorecer a inserção e a participação da atividade ervateira no mercado (Mazuchowski, 1989; Mazuchowski *et al.*, 2000; Medrado, 2004; Penteado Junior & Goulart, 2019). A inspiração desta abordagem tecnocientífica está vinculada aos princípios da Revolução Verde, como a intensificação de uso tecnológico e a busca pela produtividade nas lavouras. Para chegar ao status produtivista projetado, a tecnociência na erva-mate cobra práticas homogêneas, com padronizações, controles, diminuição de custos e ampliação de ganhos financeiros. Estas práticas fortalecem a abordagem econômica de maior participação no mercado e reduzem as pesquisas no campo socioambiental. E este contexto, por sua vez, demanda análises interdisciplinares para mensurar o alcance dos prejuízos, dos benefícios prometidos e dos riscos da mudança tecnológica.

Com base neste panorama, o objetivo do trabalho é analisar realidades com abordagens teóricas interdisciplinares, com duas motivações principais. A primeira é

a necessidade de ter um olhar mais amplo, com potencial de produzir novas relações e encaminhamentos. A segunda motivação é a conexão com conceitos do campo dos estudos ciência, tecnologia e sociedade (CTS), que articulam bases teóricas de disciplinas, saberes, conhecimentos e especializações. O enfoque interdisciplinar permite tratar o papel da tecnociência na atividade produtiva da erva-mate e revelar tensões dela com as dimensões social e ambiental, ao invés de prevalecer apenas o discurso triunfalista da visão econômica produtivista e mercadológica.

No percurso metodológico, são recuperados conceitos do universo da interdisciplinaridade (Coelho & Almeida, 2021; Cutcliffe, 1989; García, 2011; Heckhausen, 1972; Klein, 2010; Leff, 2000; Thagard, 2017; Vienni Baptista & Goñi Mazzitelli, 2021) e do campo CTS - como o determinismo tecnológico (Feenberg, 2010), a tecnociência e a tecnociência solidária (Dagnino, 2009, 2019). Também como etapa metodológica, esta construção conceitual foi acompanhada da capacitação e aquisição de habilidades por parte dos autores, as quais se processaram no ambiente de formação - o programa de pós-graduação a que estão vinculados na universidade. Este, dentre outras capacitações, viabilizou cursos para uso de ferramentas, o que permitiu associar a utilização de equipamentos com as experiências acadêmicas. É o caso do manuseio técnico de máquinas fotográficas e de *software* de geoprocessamento, o que viabilizou acessar e interpretar corpos teóricos e dados disciplinares.

Os passos metodológicos prosseguiram com a seleção de publicações técnicas do universo da tecnociência, com o levantamento de dados e estatísticas sobre a economia da erva-mate. Fez parte desta busca a inclusão da quantidade, valor de produção e o número de agricultores que cultivam a planta nas mesorregiões Centro-Sul e Sudeste do estado do Paraná, no sul do Brasil. Sendo este um território com 50 municípios que se destacam no cenário brasileiro de produção de erva-mate, essas duas mesorregiões formam o lócus da investigação reportada neste artigo. As análises quanti e qualitativas, que integraram esta etapa, foram feitas sob os princípios da interdisciplinaridade a fim de triar e combinar as dimensões ambiental, social e econômica do foco de estudo.

Visto sob a perspectiva da interdisciplinaridade, o artigo contribuiu para uma visão mais abrangente e trouxe novos ângulos de análise de realidades. Constatou-se uma característica comum das práticas protocolares da tecnociência: estabelecer o laboratório tecnocientífico, o qual é externo às áreas de cultivos, dá acesso restrito a pesquisadores e agenciadores da tecnociência e onde se constroem os conhecimentos que procurarão determinar as mudanças tecnológicas. Além disso, este laboratório externo substituiu o laboratório "interno", que é aquele situado nos diversos sítios de produção de erva-mate onde se desenrolam as experimentações e se constroem as autonomias e liberdades. Para isso, o confronto do detalhamento das características dos modos de cultivos de erva-mate com as proposições tecnocientíficas resultou nas indicações de tensões e dos riscos de desaparecer saberes, além de outros impactos sociais e ambientais, bem como as indicações de resistências e intimidações.

## 1. Os cultivos de erva-mate e as pressões por mudança tecnológica

Árvore nativa da América do Sul, a erva-mate (*Ilex paraguariensis*) também é cultivada para fins comerciais. A planta tem área de distribuição natural em ecossistemas associados ao bioma Mata Atlântica, entre o sul do Brasil e porções territoriais da Argentina e do Paraguai (Oliveira & Rotta, 1985). O interesse econômico pelo cultivo da planta é para extração de suas folhas, as quais têm componentes químicos de interesse alimentar, medicinal, fármaco e cosmético (Carvalho, 2003; Heck & de Mejia, 2007; Mazuchowski & Rucker, 1997). A principal atividade comercial da erva-mate é o processamento das folhas para transformá-las em matéria-prima para bebidas, de consumo disseminado pelo mundo e de modo destacado na Argentina, Brasil, Chile, Paraguai e Uruguai (Gerhardt, 2013; Ricca, 2012). A **Figura 1** ilustra o porte da árvore e a folha da erva-mate.

**Figura 1. A erva-mate (*Ilex paraguariensis*)**



Fonte: Ricardo Gomes Luiz (2021).

A exploração de erva-mate, iniciada por povos originários e ampliada por colonizadores jesuítas, tornou-se, a partir do século XIX, uma atividade econômica com números expressivos. No Brasil, em 2021, o valor de produção de erva-mate - cálculo que soma o quanto os produtores agrícolas recebem pela venda do produto à indústria - foi de aproximadamente R\$ 1,5 bilhão<sup>1</sup> (PPP\$ 588,5 milhões),<sup>2</sup> com volume produzido superior a 1,06 milhão de toneladas (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE], 2022a, 2022b). Segundo o Censo Agropecuário brasileiro de 2017, havia

1. Valor expresso em real (R\$), moeda corrente do Brasil.

2. Valor expresso em paridade de poder de compra (PPP), que é representado em dólar dos Estados Unidos (\$). Para a conversão, foi utilizada a taxa de R\$ 2,5261 para PPP\$ 1 para 2021 (World Bank, 2022).

neste ano mais de 12 mil produtores da planta, sendo 9.347<sup>3</sup> (77,8%) agricultores familiares (IBGE, 2019). Agricultor familiar é uma categoria de produtor rural de pequena escala no Brasil, em que se emprega a mão-de-obra da própria família e a área do estabelecimento é de pequeno porte para os padrões brasileiros.

Além de abastecer o mercado interno, a produção de erva-mate brasileira também é competitiva no comércio exterior. O mercado internacional movimentou USD 179 milhões<sup>4</sup> em 2021 com o comércio de erva-mate após seu primeiro processamento industrial (World Integrated Trade Solution [WITS], 2022). Neste mesmo ano, o Brasil exportou 55,2 mil toneladas, a Argentina vendeu 21,9 mil toneladas para outros países e as exportações do Paraguai somaram 9,7 mil toneladas (WITS, 2022). Devido ao interesse do mercado consumidor mundial em itens como bebidas não açucaradas, não gaseificadas e com atributos favoráveis à saúde e bem-estar, empresas especializadas em pesquisas de mercado projetam que o volume de vendas de produtos manufaturados que utilizam erva-mate pode alcançar de USD 1,64 bilhão a USD 2,21 bilhões até o ano de 2029 (Maximiza Market Research, 2022). Vale ressaltar que a diferença entre os valores após o processamento das folhas, apurados em 2021, para as projeções mercadológicas divergem devido à possibilidade de manufatura de produtos.

Como já mencionado, um conjunto de 50 municípios localizados nas mesorregiões Centro-Sul e Sudeste do estado do Paraná, sul do Brasil, é a principal zona produtora de erva-mate no país. Em 2021, as duas mesorregiões responderam pela colheita de 664,3 mil toneladas de erva-mate - 62,4% da produção brasileira (IBGE, 2022a, 2022b). O valor bruto de produção foi de R\$ 1,02 bilhão (PPP\$ 404,7 milhões) nos 50 municípios, o que equivale a 69% da soma brasileira (IBGE, 2022a, 2022b). A maioria da produção da erva-mate nas duas mesorregiões foi colhida em estabelecimentos agropecuários de escala familiar. No conjunto dos municípios, existem aproximadamente 35.700 estabelecimentos agropecuários recenseados em 2017, sendo 6 mil da agricultura familiar que cultivam erva-mate (IBGE, 2019). Com base em um dos critérios de enquadramento como agricultura familiar, os estabelecimentos podem ter área máxima média de 76 hectares no conjunto dos 50 municípios, variando de 64 a 96 hectares (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária, 2022). Entre os estabelecimentos agropecuários que ficam dentro deste limite nos 50 municípios das duas mesorregiões, o tamanho médio das propriedades familiares é de 16,4 hectares (Serviço Florestal Brasileiro, 2022).

O modo de cultivar erva-mate tem um contexto em que coexistem heranças que vêm sendo transmitidas desde os povos originários, experimentações por parte dos agricultores familiares e manejos desenvolvidos com apoio do conhecimento técnico externo ao estabelecimento rural. No Brasil, há uma distinção central que divide os modos de cultivar erva-mate em dois sistemas. O primeiro são os cultivos a pleno sol ou monocultivos, implantados em áreas abertas e sem a presença de outro tipo

---

3. Na metodologia empregada pelo Censo Agropecuário, são contabilizados estabelecimentos rurais com, no mínimo, 50 árvores de uma lavoura permanente, como é o caso dos cultivos de erva-mate.

4. Valor expresso em dólar (USD), moeda corrente dos Estados Unidos.

de vegetação (Embrapa Florestas, 2014; Mazuchowski, 1989; Pentead Junior & Goulart, 2019). O outro sistema tem características heterogêneas com diversas classificações, distinguindo-se dos monocultivos por não manter apenas erva-mate nos plantios. Chamados de cultivos heterogêneos, tradicionais, sombreados, agroflorestais ou nativos, eles são implantados para aproveitar o sombreamento de vegetação natural ou de outras culturas, a criação de animais, os cultivos de outras plantas e árvores, bem como enriquecer ervais que se formaram na natureza sem a ação humana (Chaimsohn & Souza, 2013; Lacerda, 2022; Marques, 2014; Mazuchowski, 1989; Nimmo *et al.*, 2022; Pentead Junior & Goulart, 2019). Os ervais heterogêneos também têm características culturais de transmissão e apropriação de saberes e conhecimentos de geração a geração das famílias que permanecem nas áreas dos ervais (Lacerda, 2022; Nimmo *et al.*, 2022).

A despeito das estatísticas produtivas apresentadas acima, permanecem as intenções de aumento de produtividade nas lavouras de erva-mate, contrastando com este panorama histórico e diversificado dos modos de viver e trabalhar. São pressões tecnocientíficas que merecem atenção analítica interdisciplinar. A atuação governamental para apoio à atividade econômica da erva-mate e seus desdobramentos ambientais e sociais se dá sob uma dinâmica que funde ciência e tecnologia, que produz conhecimentos destinados à melhoria e ao aumento de produção com atenção para aproveitamento das oportunidades de mercado (Mazuchowski, 1989; Mazuchowski *et al.*, 2000; Medrado, 2004; Pentead Junior & Goulart, 2019). Na exemplificação desta orientação técnica produtivista estão medidas como plantio de monocultivos, utilização de cultivares melhoradas em laboratório e indicação de adubação complementar com produtos sintéticos (Mazuchowski, 1989; Pentead Junior & Goulart, 2019). Além disso, estas abordagens restringem possibilidades, demarcam limites, nem sempre apresentam propostas de discussões alternativas à homogeneização na implantação de ervais. Esta perspectiva tecnocientífica pode ser um contraponto àquela diversidade e heterogeneidade constituída ao longo do tempo pelos agricultores familiares que cultivam erva-mate há gerações.

124

## 2. Abordagens interdisciplinares

O contexto da economia e dos cultivos de erva-mate configura uma realidade complexa sobre a qual se estabelece a necessidade de integração dos fatores sociais, ambientais e econômicos, sob pena de haver desequilíbrios. Enrique Leff (2000) indica a necessidade de tratamento interdisciplinar para estas questões. O autor aponta paradoxos em trabalhos que tratam esses fatores de modos fragmentados e isolados, quando se concentram esforços em uma determinada disciplina - seja ela naturalista, biologista e ecologista - ou na segmentação científica do desenvolvimento, economização ou mercantilização da natureza (Leff, 2000). Esses paradoxos podem incorrer em riscos, como é o caso dos contextos estudados nos cultivos de erva-mate. O primeiro exemplo deles é que a pauta de inserir a economia ervateira no mercado traz a possibilidade de geração de receitas, porém a efetiva distribuição de riqueza precisa conter e conciliar os aspectos ambientais e os interesses sociais. Em segundo lugar está a questão das liberdades e autonomias que os agricultores familiares têm para fazer suas escolhas na gestão do estabelecimento rural.

Por esta razão, a pesquisa apresentada neste artigo corrobora Leff ao absorver os princípios da interdisciplinaridade para contribuir com uma visão mais abrangente e trazer novos ângulos de análise de realidades e encaminhamentos mais integrativos. A interdisciplinaridade é o trabalho de interação e integração de duas ou mais disciplinas e linhas de pesquisa, fundamentada em um tema guarda-chuva, e permeada por inovação no fazer, na metodologia, nas abordagens, nas escolhas formativas e transformação das ideias, conceitos e definições (García, 2011; Klein, 2010). O campo CTS é rico e vasto para desenvolver os princípios da interdisciplinaridade. Por meio dele, se dá a integração entre disciplinas e a problematização de conceitos. Para Cutcliffe (1989), o campo CTS requer a interdisciplinaridade para cumprir sua missão de explicar um processo social de interpretação da ciência e da tecnologia e suas implicações e reações sobre valores culturais, políticos e econômicos. A pesquisa interdisciplinar pode também responder a problemas do desenvolvimento, devido à sua premissa de abordagem de problemas multidimensionais (Vienni Baptista & Goñi Mazzitelli, 2021). Além disso, conforme reflexionam Coelho e Almeida (2021), a interdisciplinaridade reforça aspectos da democratização na sociedade, ainda que em seu curso permaneçam disputas e hegemonias nos posicionamentos de opiniões e disciplinas. Esses autores trabalham as associações da interdisciplinaridade com o conceito de agonismo de Chantal Mouffe, o qual plantea que nos conflitos entre as visões disciplinares e os interesses específicos não há solução plenamente harmônica e restam nas disputas algum poder de uma parte sobre a outra (Coelho & Almeida, 2021).

A metodologia e as práticas interdisciplinares neste artigo se baseiam no exercício de construção de tese de doutorado. Pesquisador, orientadora e participantes da pesquisa compartilham visões, experiências e proposições da tecnociência sobre os sistemas de cultivo de erva-mate. O exercício interdisciplinar também se aproxima do que Paul Thagard (2017, p. 191) delinea, dentre outros estilos, como aquele em que o pesquisador ele mesmo faz a interconexão interdisciplinar na interseção de disciplinas, conectando ideias e métodos de distintos campos de conhecimento. Outra característica da interdisciplinaridade refere-se aos seus atributos compositivos (Heckhausen, 1972), em que a problematização e os desdobramentos ambientais e sociais da tecnociência são analisados com base em ferramentas que estão fora do ambiente das práticas agrícolas. Trata-se de uma interdisciplinaridade parcial, segundo Julie Thompson Klein (2010), pois a produção de conhecimento se restringe aos participantes da pesquisa. Porém, os resultados do trabalho podem ser utilizados para construção de visões mais abrangentes.

## **2.1. Construção de modos de reflexão interdisciplinar**

Enquanto parte integrante da construção de modos de reflexão interdisciplinar, o ambiente do programa de pós-graduação que abriga o desenvolvimento da investigação apresentada neste artigo tornou-se elemento de impulsionamento para a prática da interdisciplinaridade. No Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Sociedade (PPGTE), da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), a tecnologia é vista como um fenômeno cultural e social, inserida em contextos e momentos diversos, e exige aprendizagens, reflexões críticas, posturas e linguagens necessárias para que o ser humano a utilize e se mantenha no comando dela (Bastos, 2015). O PPGTE compõe-se de linhas e grupos de pesquisa, cujos docentes e

pesquisadores guardam formações heterogêneas que se articulam e se espelham sob âmbitos teóricos dando enfoques para o desenvolvimento das investigações no escopo das relações entre tecnologia e sociedade. Em programas de pós-graduação que têm os estudos CTS e seus desdobramentos como base epistemológica, o alcance da interdisciplinaridade contribui para a atuação de pesquisadores sobre as complexas relações entre tecnologia e sociedade, com o desafio de superação da cristalização no saber e no fazer de diferentes disciplinas.

Em ambientes universitários que seguem essas diretrizes, propicia-se a realização de pesquisas acadêmicas e práticas interdisciplinares e podem ser feitos o intercâmbio de conhecimentos, a interação entre disciplinas e o delineamento de metodologias. Bastos (2015) explica que a construção de novos conhecimentos em áreas não consagradas requer a busca por pesquisadores atentos e preocupados em concretizar aproximações e a construir a interdisciplinaridade conversando sobre a diversidade das linguagens e dos fenômenos. A investigação sobre a prática interdisciplinar em universidades latino-americanas tem contribuído para reforçar a localização desta abordagem nos estudos CTS, o que se pode verificar na atuação da Asociación Latinoamericana de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (ESOCITE) e em pesquisas específicas, tal qual aquela que busca consolidar o âmbito de investigação denominado Estudios sobre Interdisciplina y Transdisciplina (ESIT) (Vienni Baptista & Goñi Mazzitelli, 2021). Nesta abordagem, a interdisciplinaridade é relevante para investigar temas complexos na América Latina, como é a questão do desenvolvimento.

126

No universo da construção da pesquisa interdisciplinar, os aprendizados agregam a formação dos pesquisadores, permitindo a eles o uso de ferramentas e a abertura para trabalhar com a rigidez e exatidão técnicas das informações que constam em bases de dados estatísticas e cartográficas, por exemplo. A oferta de cursos facilita o acesso a elas e torna seu manejo compreensível e produtivo, enquanto instrumental auxiliar das análises empreendidas pelos pesquisadores. Nesse sentido, não somente os cursos, mas também seminários, oficinas (*workshops*), laboratórios, disciplinas e parcerias vivenciados pelos autores deste artigo permitiram adquirir habilidades técnicas e humanas para tornar discernível o desconhecido de novas disciplinas. A construção de habilidades viabiliza trasladar e navegar entre a frieza da objetividade do dado técnico ao poder interpretativo da subjetividade. Por exemplo, é o que acontece na construção de novos índices, a partir da composição de estatísticas, cadastros e mapas em *softwares* de geoprocessamento. Como na realização de uma mecânica de modo autônomo, o pesquisador coloca a “mão na massa” (*hands on*) e agrega novas perspectivas de análise e possibilidades para problematizações e tensionamentos de dinâmicas e eventos tecnológicos que se desenrolam em diferentes realidades.

## 2.2. O uso de conceitos CTS na abordagem interdisciplinar

Na prática de integração entre disciplinas, a problematização oportunizada pelos conceitos do campo CTS permite delinear resistências e adequações às proposições de inovações e mudanças tecnológicas. No âmbito das resistências, pontua-se que o essencialismo e a centralidade da tecnologia conduzem a um quadro de determinismo tecnológico, que trata a tecnologia unicamente como sinônimo de progresso e de modernidade. Neste contexto, a tecnologia passa a ser considerada fonte de poder e

torna a sociedade dependente dela: “O determinismo se baseia na suposição de que as tecnologias têm uma lógica funcional autônoma, que pode ser explicada sem se fazer referência à sociedade” (Feenberg, 2010, p. 72). Desta forma, a disseminação dessas evoluções tecnológicas avança sobre os aspectos de liberdade e justiça social, o que pode fragmentar o destino da sociedade.

Considerando os contextos dos sistemas de cultivo de erva-mate, as análises de ocorrência de essencialismo e determinismo tecnológicos podem recair em situações como plantio de monocultivos, utilização de cultivares melhoradas em laboratório, indicação de adubação complementar e balizamento do trabalho e da pesquisa agrícola com as expectativas do mercado (Mazuchowski, 1989; Mazuchowski *et al.*, 2000; Medrado, 2004; Penteado Junior & Goulart, 2019). Nessas abordagens, podendo-se alinhar com o que Feenberg (2010) chama de senhores dos sistemas técnicos, grupo que alimenta o funcionamento do determinismo tecnológico como forma de manter seu poder e influência, a tecnociência reduz o âmbito das consultas aos agricultores, não dá espaço a outras possibilidades de cultivo de erva-mate e nem trata de seus potenciais resultados.

O determinismo tecnológico é nutrido pela dinâmica geradora de conhecimento e soluções que resulta da fusão entre ciência e tecnologia - a tecnociência. Os estudos CTS problematizam a tecnociência porque, ao invés de observá-la apenas como produto de uma fusão, a veem como provocadora de mudanças no padrão de geração de conhecimento, com capacidade de delinear agenciamentos e de gerar efeitos na política e na vida cotidiana (Channell, 2017; Echeverría, 2003). Dagnino (2019) situa o agenciamento empresarial da tecnociência na realidade contemporânea e o nomeia como tecnociência capitalista. Esta tem mecanismos de funcionamentos próprios que envolvem, dentre outros aspectos, a expropriação de saberes no ambiente do trabalho e a modificação e o aperfeiçoamento deles por proprietários dos meios de produção (Dagnino, 2019). Tais mecanismos se estendem para os laboratórios tecnocientíficos em universidades, instituições de pesquisa e em empresas. A todos eles se impõem regras para a produção de conhecimentos, como racionalização de custos, ganhos de escala ou ambiente de incertezas. É o caso dos agenciamentos e pressões tecnocientíficas que atuam sobre os sistemas de cultivo de erva-mate, como publicações e eventos que disseminam práticas produtivistas com intenções mercadológicas para produção agrícola (Mazuchowski, 1989; Mazuchowski *et al.*, 2000; Medrado, 2004; Penteado Junior & Goulart, 2019).

A visão crítica sobre a atuação da tecnociência também analisa suas extrapolações espacial e temporal, bem como investiga possibilidades de formação de movimentos de resistência tecnológica como tentativa de recuperação de valores sociais e culturais. A partir desta visão crítica, Dagnino (2019) propõe um conceito ampliado de tecnociência adicionando o aspecto solidário à sua característica essencialista. O autor inicia esta abordagem pontuando as diferenças entre a tecnociência convencional e a tecnociência solidária, a qual está orientada por princípios como associativismo, cooperação, capacidade de autogestão e solidariedade econômica. Dagnino (2009, 2019) discute a possibilidade de se estabelecer mecanismos de adequação sociotécnica, os quais consistem no aproveitamento e adaptações de tecnologias anteriormente inseridas, principalmente por empresas.

Com base nessa conceituação, pode-se olhar os sistemas de cultivo de erva-mate na agricultura familiar com capacidade de revelar proposições aderentes à tecnociência solidária e de resistência à tecnociência convencional ou capitalista. São proposições que recuperam fatos do passado como a autonomia dos agricultores no enfrentamento de adversidades, conforme descreveram Bacilla (1946) e Chang (1988). Esta convivência desafiadora entre agricultores e a força da natureza deixou lições de autonomia que permanecem na gestão da propriedade rural e da família. No que diz respeito à instalação de povoamentos e comunidades, a trajetória de formação dos sistemas tradicionais de cultivo de erva-mate permite aferir aspectos da economia solidária, tais como processos autogestionários e de formação de organização social. Além disso, a heterogeneidade e diversidade de cultivos remete às correspondências com conceitos de adequações sociotécnicas, busca de alternativas tecnológicas e de intercâmbio de conhecimentos (Chaimsohn & Souza, 2013; Lacerda, 2022; Marques, 2014; Nimmo *et al.*, 2022).

### **3. Um olhar interdisciplinar para os aspectos sociais e ambientais nos cultivos de erva-mate**

É possível observar o contexto dos cultivos tradicionais e heterogêneos de erva-mate com interesse para desconstruir a proposta unidimensional da tecnociência. Com esta intenção, as dimensões social e ambiental são refletidas para a construção da visão interdisciplinar. Ao demonstrar a força da intenção econômica da tecnociência, contrastam-se as perdas dos patrimônios materiais e imateriais constituídos ao longo do tempo. Para uma situação em que a tecnologia se propõe a ocupar centralidade, como a abordagem produtivista para os cultivos de erva-mate, os conceitos do campo CTS contribuem para problematizar e desfazer impressões de que o domínio técnico é apenas de especialistas. Nele, também devem participar os outros atores envolvidos na cadeia produtiva. A conjugação da interdisciplinaridade e do campo CTS permitiu apontar desdobramentos nas esferas social e ambiental dos cultivos de erva-mate - ainda que permaneçam os saldos da prevalência econômica no espaço de disputa entre a centralidade tecnológica e as postulações e tradições dos agricultores.

#### **3.1. Experimentações como modos de vida e de trabalho**

De maneira a contrapor a disciplinaridade planteada pela centralidade da tecnociência, são recuperadas características dos cultivos tradicionais de erva-mate para extrair aspectos sociais que enriquecem a visão interdisciplinar do objeto de estudo. A recuperação de características e a extração de aspectos sociais são complementadas com exercícios interdisciplinares por parte dos pesquisadores, possibilitando assim respaldar o valor das práticas dos agricultores na reação à tecnociência. As situações em que os agricultores fazem experimentações nos ervais e no gerenciamento das atividades nos estabelecimentos rurais onde vivem e trabalham são expressas na conjugação com dados históricos, indicadores oficiais, cartografias e conceitos que projetam seus alcances e consequências. Estas dinâmicas, permeadas pela integração de conhecimentos, diferem da proposição tecnocientífica da produtividade no tempo e no espaço, retratada no cenário de plantios extensivos e adensados. Os plantios

tecnificados são estabelecidos com orientação homogeneizadora, prevalecendo sobre a criatividade e a liberdade do trabalho das pessoas.

As experimentações dos agricultores nos cultivos tradicionais - também nomeados sombreados e nativos - fazem parte das tentativas nas distintas fases de manejo de erva-mate, com erros, revisões e acertos. É um modo distinto da homogeneidade e unidisciplinar ditada pela tecnociência, o qual desvia das barreiras das realidades complexas. Por exemplo, diferentemente do tecnocientífico que procura a racionalização do mono e do simplificado, o consórcio dos plantios com a vegetação nativa traz expectativas para aproveitar a qualidade dos solos com constantes ciclagens de nutrientes feitas pelos processos ecológicos. No mesmo ambiente florestal, há desafios para equilibrar o sombreamento feito pelas árvores com a abertura para entrada de luz a fim de ativar o desenvolvimento da planta. As experimentações dos agricultores também estão em torno da composição do manejo dos ervais com outras culturas ou criação de animais, com intenção de prover segurança e soberania alimentares para as famílias ou para incrementar as atividades econômicas geradoras de renda. Isso confere aos agricultores o direito às escolhas, que é um dos pressupostos da democracia e da liberdade de como produzir na agricultura. A **Figura 2** mostra área de um estabelecimento rural, em que se combina cultivo de erva-mate com a criação de animais no mesmo espaço.

**Figura 2. Aspecto de cultivo de erva-mate consorciado com criação de suínos, no município de São Mateus do Sul, estado do Paraná**



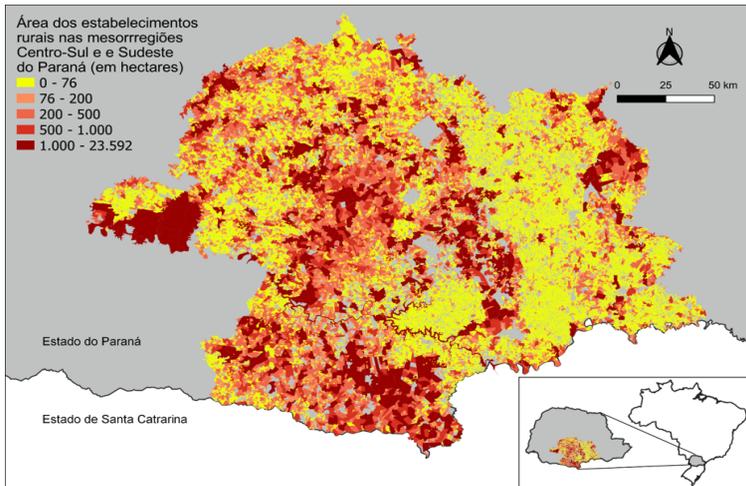
Fonte: Ricardo Gomes Luiz (2021).

Como demonstração de integração de conhecimentos e disciplinas, o conjunto de experimentações, intercâmbios, relacionamentos e as medidas de gerenciamento do estabelecimento rural dos agricultores familiares estão mais associados às necessidades de dar respostas aos desafios e adversidades. Não se trata, portanto, de uma condição de tempo livre ou excedente de oportunidades para descobertas

e criação de inovações na propriedade. A liberdade de serem proprietários de seu trabalho nasceu como reação à subalternização que viviam frente ao poder oligárquico. Bacilla (1946) detalhou os movimentos de reorganização social, durante a crise econômica ervateira entre os anos 1930-1940, em que agricultores reivindicavam a autonomia e o meios de produção para realizar o trabalho. Chang (1988) analisou a formação de ambientes de convívio denominados faxinais no interior do Paraná, entre os séculos XIX e XX. Os faxinais foram uma forma de resolver conflitos e crises, e resultavam na constituição de associativismo entre agricultores para obterem melhores condições de produção de alimentos e geração de renda. As famílias faxinalenses passaram a dividir espaços para instalação de suas residências e dos sítios de trabalho para cultivar lavouras e criar animais. Ainda que não tenham resultado em contexto de plena igualdade, essas situações foram emblemáticas para experimentação que agricultores empreendiam como reação às crises econômicas e o combate à dissociação deles da tecnociência capitalista.

Os agricultores que estão nos eventos tratados por Bacilla (1946) e Chang (1988) cultivavam erva-mate e, depois dessas ocorrências, continuaram nesta economia e estão hoje no contexto dos agricultores familiares que mantêm a produção da planta. Os dados e indicadores de levantamentos oficiais atestam a expressividade social, econômica e territorial do grupo de produtores familiares de pequena escala nas áreas investigadas para a elaboração deste artigo. No território das mesorregiões que mais produzem erva-mate no Brasil, a maioria dos estabelecimentos agropecuários é do padrão de agricultura familiar. São 93.361 estabelecimentos com até 76 hectares (limite médio de área de propriedades para enquadramento como agricultura familiar), 7.217 com área superior a 76 hectares e inferior a 500 hectares e demais 965 com área superior a 500 hectares (Serviço Florestal Brasileiro, 2022). Em termos de área, os estabelecimentos de menor porte somam 1,53 milhão de hectares, os intermediários chegam a 1,25 milhão de hectares e os de maior porte alcançam 1,18 milhão de hectares (Serviço Florestal Brasileiro, 2022). A comparação da soma das áreas das três categorias também indica desproporções. Elaborada com base em dados públicos que registram os estabelecimentos rurais para adequação à legislação ambiental (Brasil, 2012), a **Figura 3**, confeccionada com abordagem interdisciplinar, indica a distribuição territorial de estabelecimentos rurais de distintos portes na zona produtora de erva-mate no interior do estado do Paraná.

**Figura 3. Classificação de estabelecimentos rurais conforme tamanho de área, nas mesorregiões Centro-Sul e Sudeste do estado do Paraná**



Fonte: elaborado pelos autores com base no Cadastro Ambiental Rural (Serviço Florestal Brasileiro, 2022) e utilização de *software* de geoprocessamento QGIS.

O uso da terra pelos agricultores familiares também tem reflexos no número de pessoas ocupadas nos estabelecimentos agropecuários. O Censo Agropecuário brasileiro de 2017 apontou que foram recenseadas aproximadamente 147.500 pessoas ocupadas em estabelecimentos agropecuários familiares, ante 52.100 nos estabelecimentos não familiares (IBGE, 2019).

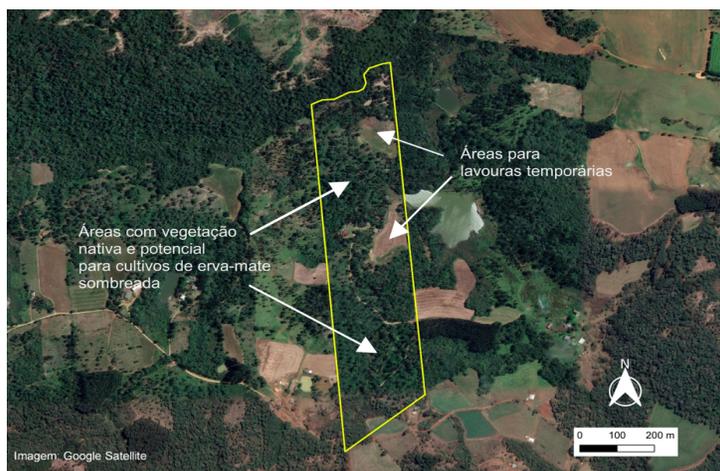
131

Os cultivos de erva-mate estão inseridos entre atividades produtivas diversificadas e têm contribuição adicional para a definição do zoneamento no estabelecimento rural. Além disso, de modo também associado ao uso da terra, consta o desenvolvimento de relações econômicas com a utilização dos recursos naturais nos estabelecimentos da agricultura familiar. É o caso do extrativismo de frutas nativas para alimentação ou uso de plantas medicinais para cuidados com a saúde (Nimmo *et al.*, 2022). Este contexto traz indicações de distanciamento à proposição tecnocientífica de baixa diversificação e ilustra as possibilidades de autonomia e independência que os agricultores familiares têm.

Devido à possibilidade de estarem consorciados com outras árvores para obtenção do sombreamento, o manejo de erva-mate gera um argumento complementar para a manutenção de áreas de vegetação. A **Figura 4**, igualmente um produto do processamento interdisciplinar, ilustra o zoneamento feito em um estabelecimento familiar de 22 hectares no município de Bituruna, na mesorregião Sudeste, no estado do Paraná. Além dos espaços para moradia e plantios que demandam remoção da vegetação, a imagem provida por satélite indica a presença de vegetação natural onde podem existir ou serem implantados os ervais. Na **Figura 4**, ressalta-se, ainda,

a possibilidade de se fazer comparações com estabelecimentos rurais vizinhos para verificação da intensidade desses tipos de usos.

**Figura 4. Delimitação de estabelecimento rural da agricultura familiar, com presença de vegetação nativa e zoneamento para atividades produtivas, Município de Bituruna, estado do Paraná**



132

Fonte: elaborado pelos autores com base no Cadastro Ambiental Rural (Serviço Florestal Brasileiro, 2022), com utilização de *software* de geoprocessamento QGIS e imagem Google Satellite (2022).

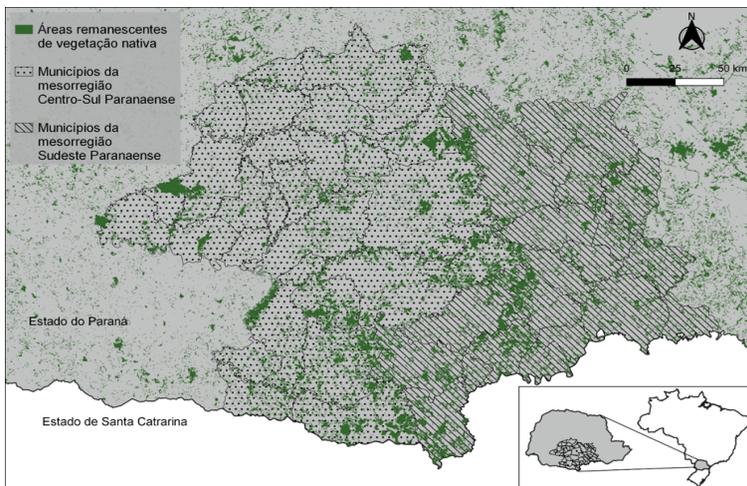
Essas características de experimentações no âmbito social têm desdobramentos para as questões ambientais. As relações das famílias com o meio natural também integram as heranças culturais que foram constituídas ao longo do tempo, como as respostas às adversidades que os agricultores enfrentaram em épocas em que havia mais florestas e se impunha a necessidade de explorá-las como questão de sobrevivência (Bacilla, 1946; Chang, 1988). Para os pesquisadores da tecnociência, estas paisagens e circunstâncias não são atrativas, pois o conhecimento tecnocientífico tanto busca situações e produtos mais homogêneos, quanto se interessa pelos aspectos mais simples para entrarem nos fluxos de suas produções.

### 3.2. Presença da natureza nas áreas de cultivos de erva-mate

De modo similar à seção anterior, as relações ambientais dos cultivos heterogêneos e tradicionais de erva-mate também são associadas a dados, estatísticas e conceitos e extrapoladas com o auxílio da abordagem interdisciplinar. Tais cultivos têm comportamento interativo com as áreas naturais e capacidade de contribuir com a sua manutenção. A combinação de características ambientais dos ervais com projeções de seu comportamento nos ecossistemas permite tecer comparações com as proposições da tecnociência para os cultivos. Isso dimensiona impactos e mostra elementos para tomar decisões de escolhas tecnológicas.

Na zona produtora de erva-mate no estado do Paraná, a vegetação à qual os cultivos tradicionais de erva-mate se consorciavam são de um ecossistema ameaçado - a Floresta Ombrófila Mista, popularmente conhecida como Floresta com Araucária. É um tipo de vegetação que se associa ao bioma Mata Atlântica e é caracterizado por diferentes formações fitogeográficas - florestas montanas, alto-montanas, aluviais e campos naturais (Cunico & Prim, 2018). Nos municípios das mesorregiões Centro-Sul e Sudeste do Paraná, há 16,6% de áreas remanescentes desses ecossistemas naturais (Fundação SOS Mata Atlântica & Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2022). A **Figura 5** indica a localização e dispersão das áreas remanescentes de Floresta com Araucária nas duas mesorregiões.

**Figura 5. Remanescentes de vegetação nativa nas mesorregiões Centro-Sul e Sudeste do estado do Paraná**



Fonte: elaborado pelos autores com utilização de *software* de geoprocessamento QGIS com base em Fundação SOS Mata Atlântica e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (2022).

O consórcio de cultivos de erva-mate com esta vegetação nativa pode ser parte integrante das estratégias para a conservação da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos da Floresta com Araucária. A erva-mate é uma espécie autóctone deste ecossistema e de caráter permanente no cultivo, isto é, as árvores permanecem plantadas, pois o interesse comercial é com a colheita de folhas e galhos em ciclos que variam de dois a três anos (Carvalho, 2003). A **Figura 6** apresenta um plantio de erva-mate consorciado com vegetação nativa de Floresta com Araucária. Na imagem, se visualiza a densidade da vegetação de ambiente florestal, incluindo árvores de maior porte e de longa idade.

**Figura 6. Aspecto de cultivo de erva-mate consorciado com vegetação nativa**

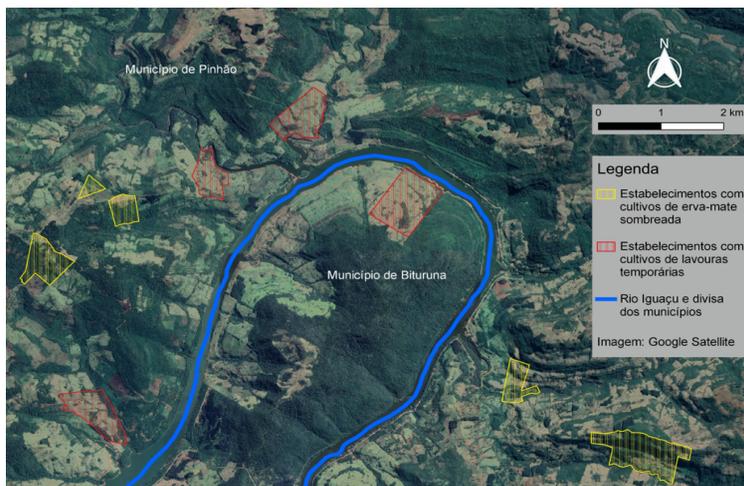


Fonte: Ricardo Gomes Luiz (2021).

134

Ainda que os plantios consorciados possam causar degradação na sensibilidade dos processos ecológicos, devido a manejos como raleamento da vegetação e adensamento com o plantio de árvores de erva-mate para aumento da produção (Luiz, 2017), não se pode compará-los a plantios de culturas agrícolas temporárias. Para estas serem implantadas, as plantações de soja, milho, trigo, tabaco e pinus - mais comuns na região - demandam a completa remoção da vegetação. Isso resulta na substituição de áreas florestais e, conseqüentemente, perda de áreas de refúgio e habitats da fauna e da flora, na diminuição de serviços ecossistêmicos e no aumento de eventos ambientais negativos, como a erosão hídrica de solos. A **Figura 7**, elaborada com abordagem interdisciplinar, possibilita dimensionar as implicações das culturas temporárias em relação à cobertura vegetal e erosão hídrica dos solos nas áreas descobertas de vegetação, próximas a cursos d'água.

**Figura 7. Comparação de usos da terra por diferentes tipos de cultivos, em estabelecimentos rurais entre os municípios de Bituruna e Pinhão**



Fonte: elaborado pelos autores com utilização de *software* de geoprocessamento QGIS, com base em dados da pesquisa, Serviço Florestal Brasileiro (2022) e utilização de imagem Google Satellite (2022)

As proposições da tecnociência que incentivam a mudança tecnológica nos cultivos de erva-mate consorciados com a vegetação nativa não dimensionam estes aspectos de impacto ambiental. O interesse pelo aumento de produtividade, acompanhado da sugestão de implantação de monocultivos, precisa discutir as consequências da completa remoção de vegetação. Além disso, a mudança tecnológica proposta deve levar em conta a incorporação dos padrões de gerenciamento empreendidos por agricultores familiares que cultivam erva-mate consorciada à vegetação nativa. O pano de fundo para questionar estas posturas da tecnociência é a não repetição das consequências ambientais e sociais de padrões chamados avançados de agricultura, nos quais as demais alternativas e soluções são desconsideradas e se tornam irrisórias ou inviáveis.

135

### Considerações finais

O artigo fez uso da abordagem interdisciplinar para a recuperação de aspectos sociais e ambientais, construção imagética e análise do contexto diversificado dos cultivos de erva-mate na principal zona produtora da planta no Brasil. As abordagens, na condução do artigo, alinharam-se às definições de interdisciplinaridade e de CTS, procurando colocar em prática a integração de disciplinas e o cuidado metodológico. As abordagens disciplinares no contexto da erva-mate foram primeiramente separadas para compreensão de seus enfoques. Para análise de dados, os pesquisadores trouxeram suas visões e experiências, as quais foram ampliadas com o incremento e melhoria de capacitação e habilidades. Este se desenrolou no ambiente universitário - o programa de pós-graduação a que os pesquisadores estão vinculados.

O delineamento conceitual e metodológico permitiu conhecer a mecânica de funcionamento da tecnociência, com a fusão entre ciência e tecnologia e os agenciamentos que se estabelecem nas suas dinâmicas. Nas análises feitas, integrando conhecimentos disciplinares e interdisciplinares, detectaram-se ocorrências da proposição de mudança tecnológica, do agenciamento tecnocientífico e do determinismo tecnológico. Consequentemente, foram pontuadas as possibilidades de perdas de valores sociais, históricos e ambientais, em uma realidade complexa, diversa e heterogênea dos cultivos de erva-mate. Estes se consorciam com a vegetação remanescente de um ecossistema ameaçado e geram trabalho, renda e segurança para agricultores familiares.

Com auxílio do conjunto de conceitos, foi possível a problematização da presença da tecnociência nos cultivos tradicionais de erva-mate. O entendimento de dar à economia o poder de configurar os destinos da atividade econômica pôde ser constatado nos números e projeções que deram suporte à visão unidimensional da economia, e simultaneamente desconsideraram aspectos sociais e ambientais que precisariam compor uma visão multidimensional. Para isso, foram rastreados os aspectos sociais, ambientais e econômicos que configuraram contextos complexos e heterogêneos de cultivos de erva-mate em ambientes da agricultura familiar. Também foram acompanhadas as proposições tecnocientíficas que se animam em aumentar a produtividade desses cultivos para ampliar o acesso aos mercados, pondo em risco a busca pelo equilíbrio entre a produção agrícola, a manutenção da natureza e a possibilidade de fortalecer a democracia, em que os agricultores possam continuar a fazer suas experimentações e escolhas.

136

No que diz respeito às tensões entre os conhecimentos técnicos e os saberes populares, a análise interdisciplinar também indicou a manifestação de outro efeito da tecnociência: os laboratórios externos, instalados em escritórios e centros de pesquisa. Distante das áreas onde se cultiva a erva-mate, e conseqüentemente afastados dos agricultores, as decisões tomadas nesses espaços ocorrem sem a participação deles, e ali se estabelecem políticas, manuais técnicos e programas de orientação rural. Assim, a tecnociência tende a prevalecer sobre laboratórios da vida cotidiana, os desafios e as experimentações empreendidas pelos agricultores familiares da erva-mate e sobre suas liberdades e autonomias.

Para o estudo do contexto da economia da erva-mate na principal zona produtora no Brasil, no interior do estado do Paraná, a abordagem interdisciplinar é necessária para analisar a realidade presente, com suas complexidades e proposições de mudanças tecnológicas. Ela também é necessária para se compreender outros aspectos que não foram analisados neste artigo, como os ambientes para a educação para o desenvolvimento sustentável, a configuração de políticas públicas e mesmo as projeções mercadológicas, a fim de que o crescimento econômico venha acompanhado dos benefícios sociais e ambientais.

## Agradecimentos

Ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Sociedade (PPGTE), da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), pelas oportunidades de aprendizado e formação. A Bianca Vienni, Cecília Hidalgo e Maria Goñi pela percepção de oportunidade e esforços para viabilização da publicação deste artigo que, juntamente com os demais trabalhos deste dossiê, teve seus fundamentos apresentados em mesa temática coordenada por elas em evento internacional sobre os estudos ciência, tecnologia e sociedade em 2021.

## Referências bibliográficas

- Bacilla, A. (1946). O drama do mate. Curitiba: Guaíra.
- Bastos, J. A. de S. L. A. (2015). O Programa de Pós-Graduação em Tecnologia do Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná - CEFET-PR: História e Perspectivas. Em M. C. da Silva (Org.), *Conversando com a tecnologia: Contribuições de João Augusto Bastos para a educação tecnológica* (301–355). Curitiba: Ed. UTFPR.
- Brasil (2012). Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm).
- Carvalho, P. E. R. (2003). Erva-mate: *Ilex paraguariensis*. Em P. E. R. Carvalho, *Espécies arbóreas brasileiras* (Vol. 1) (455–466). Colombo: Embrapa Florestas. Disponível em: <https://www.embrapa.br/florestas/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1139739/erva-mate-ilex-paraguariensis>.
- Casagrande, A. & Silva, M. C. da. (2016). A Revolução Verde como processo de colonialidade do saber na América Latina. Em R. M. Marquette & J. S. T. da Silveira (Orgs.), *Produtos agroalimentares e desenvolvimento regional* (Vol. II) (352–361). Santo Ângelo: FuRI.
- Chaimsohn, F. P. & Souza, A. M. de. (2013). Sistemas de produção tradicionais e agroflorestais de erva-mate no centro-sul do Paraná e norte catarinense: Contribuições para a construção de um processo de indicação geográfica. Ponta Grossa.
- Chang, M. Y. (1988). *Sistema Faxinal - Uma Forma de Organização Camponesa em Desagregação no Centro-Sul do Paraná*. Londrina: IAPAR.
- Channell, D. F. (2017). *A history of technoscience: Erasing the boundaries between science and technology*. Londres & Nova York: Routledge, Taylor & Francis Group.
- Coelho, G. B. & Almeida, J. (2021). Interdisciplinaridade ambiental e democracia pluralista: Uma reflexão a partir do conceito de agonismo de Chantal Mouffe. *Revista Brasileira de Sociologia - RBS*, 9(23), 9–34. DOI: 10.20336/rbs.669.

Cunico, C. & Prim, D. (Orgs.) (2018). *Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Paraná* (Vol. 1). Curitiba: ITCG. Disponível em: <http://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Zoneamento-Ecologico-Economico-ZEE>.

Cutcliffe, S. H. (1989). Science, technology, and society studies as an interdisciplinary academic field. *Technology in Society*, 11(4), 419–425. DOI: 10.1016/0160-791X(89)90027-4.

Dagnino, R. (2009). “Ciência e tecnologia para a cidadania” ou Adequação Sócio-técnica com o Povo? *Revista Tecnologia e Sociedade*, 5(8), 1–23. DOI: 10.3895/rts.v5n8.2529.

Dagnino, R. (2019). *Tecnociência solidária: Um manual estratégico*. Marília: Lutas Anticapital.

Echeverría, J. (2003). *La revolución tecnocientífica*. Madrid: Fondo de Cultura Económica de España.

Embrapa Florestas (2014). *Cultivo da Erva-Mate*. Colombo: Embrapa Florestas. Disponível em: <https://www.spo.cnptia.embrapa.br/home>.

Feenberg, A. (2010). Racionalização subversiva: Tecnologia, poder e democracia. Em R. T. Neder (Org.), *A teoria crítica de Andrew Feenberg: Racionalização democrática, poder e tecnologia* (67–95). Brasília: Observatório do Movimento pela Tecnologia Social na América Latina, CDS, UnB & Capes.

Fundação SOS Mata Atlântica & Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (2022). *Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica – Período 2020-2021*. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/iniciativas/atlas-da-mata-atlantica/>.

García, R. (2011). Interdisciplinarietà y sistemas complejos. *Revista Latinoamericana de Metodología de las Ciencias Sociales*, 1(1), 66–101.

Gerhardt, M. (2013). *História ambiental da erva-mate* [Tese de doutorado]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/107480>.

Heck, C. I. & de Mejia, E. G. (2007). Yerba Mate Tea (*Ilex paraguariensis*): A Comprehensive Review on Chemistry, Health Implications, and Technological Considerations. *Journal of Food Science*, 72(9), 138-151. DOI: 10.1111/j.1750-3841.2007.00535.x.

Heckhausen, H. (1972). Discipline and interdisciplinarity. Em L. Apostel, G. Berger, A. Briggs & G. Michaud (Orgs.), *Interdisciplinarity: Problems of Teaching and Research in Universities* (83–90). Paris: OCDE.

Iles, A., Graddy-Lovelace, G., Montenegro, M. & Galt, R. (2017). Agricultural Systems: Co-producing Knowledge and Food. Em U. Felt, C. A. Miller & L. Smith-Doerr (Orgs.),

The handbook of science and technology studies (943–972). Cambridge: The MIT Press.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019). Censo Agropecuário 2017. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: <https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/>.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2022a). Produção Agrícola Municipal - PAM 2021. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2022b). Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura - PEVS 2021. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pevs/tabelas>.

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (2022). Módulo Fiscal. Disponível em: <https://www.gov.br/incra/pt-br/assuntos/governanca-fundiaria/modulo-fiscal>.

Klein, J. T. (2010). A taxonomy of interdisciplinarity. Em R. Frodeman, J. T. Klein, & C. Mitcham (Orgs.), *The Oxford handbook of interdisciplinarity* (15–30). Oxford & Nova York: Oxford University Press.

Lacerda, A. E. B. (2022). Erva-mate sombreada: Sistemas para a recomposição do dossel e da diversidade via manejo da regeneração natural. Colombo: Embrapa Florestas. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1149021/1/EmbrapaFlorestas-2022-Documentos376.pdf>.

139

Leff, E. (2000). Complexidade, Interdisciplinaridade e Saber Ambiental. Em A. Philippi Jr., C. E. M. Tucci, D. J. Hogan, & R. Navegantes (Orgs.), *Interdisciplinaridade em Ciências Ambientais* (19–51). São Paulo: Signus Editora.

Linhares, T. (1969). *História Econômica do Mate*. Rio de Janeiro: Livraria José Olympio.

Luiz, R. G. (2017). *Conservação da biodiversidade, cultivo e produção de erva-mate no município de São Mateus do Sul - PR [Dissertação de mestrado]*. Curitiba: Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/2955>

Marques, A. da C. (2014). *As paisagens do mate e a conservação socioambiental: Um estudo junto aos agricultores familiares do Planalto Norte Catarinense [Tese de doutorado]*. Curitiba: Universidade Federal do Paraná. Disponível em: <http://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/35824/R%20-%20T%20-%20ANESIO%20DA%20CUNHA%20MARQUES.pdf?sequence=1>.

Maximiza Market Research (2022). *Yerba Mate Market: Global Industry Analysis and Forecast (2022-2029)*. Disponível em: <https://www.maximizemarketresearch.com/market-report/global-yerba-mate-market/23486/>.

Mazuchowski, J. Z. (1989). Manual da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hill.). Curitiba: Empresa Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural.

Mazuchowski, J. Z., Maccari Filho, A. & Bracht, M. J. (2000). Normativos Legais e as Prioridades para Pesquisas Tecnológicas na Cadeia Produtiva da Erva-Mate (Vol. 3). Curitiba: Câmara Setorial da Cadeia Produtiva da Erva-Mate do Paraná.

Mazuchowski, J. Z. & Rucker, N. A. (1997). Erva-Mate - Prospecção Tecnológica da Cadeia Produtiva. Documento Executivo. Curitiba: Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento do Paraná.

Medrado, M. J. S. (2004). O futuro da investigação científica em erva-mate. Colombo: Embrapa Florestas. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/309589>.

Montoya, A. R. (1892). Conquista espiritual hecha por los religiosos de la Compañía de Jesús en las provincias del Paraguay, Paraná, Uruguay y Tape. Bilbao: Imprenta del Corazón de Jesús.

Nimmo, E. R., Lacerda, A. E. B., Rosot, M. A. D., Carvalho, A. I. de, Gomes, E. P., Gomes, F. B., Nogueira, J. F. M. M., Luiz, R. G. & Gomes, T. (2022). Erva-mate sombreada: Sipam “Sistemas tradicionais e agroecológicos de erva-mate na Floresta com Araucária, Brasil”. Colombo: Embrapa Florestas. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1148740/1/EmbrapaFlorestas-2022-Documentos374.pdf>.

Nimmo, E. R. & Nogueira, J. F. M. M. (2019). Creating hybrid scientific knowledge and practice: The Jesuit and Guaraní cultivation of yerba mate. *Canadian Journal of Latin American and Caribbean Studies / Revue canadienne des études latino-américaines et caraïbes*, 44(3), 347–367. DOI: 10.1080/08263663.2019.1652018.

Oliveira, Y. M. M. de & Rotta, E. (1985). Área de distribuição natural de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.). Anais do X Seminário sobre atualidades e perspectivas florestais: silvicultura da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.), 17–36. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/298088>.

Penteado Junior, J. F. & Goulart, I. C. G. dos R. (2019). Erva 20: Sistema de produção para erva-mate. Brasília: Embrapa. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1106677/erva-20-sistema-de-producao-para-erva-mate>.

Pereira, M. R. de M. (1996). Semeando iras rumo ao progresso: (Ordenamento jurídico e econômicos da Sociedade Paranaense, 1829-1889). Curitiba: Ed. UFPR.

Ricca, J. (2012). El mate. Buenos Aires: Sudamericana.

Serviço Florestal Brasileiro (2022). Consulta Pública - Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR). Disponível em: <https://www.car.gov.br/publico/imoveis/index>.

Thagard, P. (2017). Cognitive Science. Em R. Frodeman, J. T. Klein & R. C. S. Pacheco (Orgs.), *The Oxford Handbook of Interdisciplinarity* (188–200). Oxford: Oxford University Press. DOI: 10.1093/oxfordhb/9780198733522.001.0001.

Vienni Baptista, B. & Goñi Mazzitelli, M. (2021). Aportes para los estudios sobre interdisciplina y transdisciplina: Modalidades, estrategias y factores para la integración. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 26(94), 110–127. Disponível em: <http://bdigital2.uia.ve:8080/xmlui/654321/8412>.

Winner, L. (1980). Do artifacts have politics? *Daedalus*, 121–136. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/20024652>.

World Bank (2022). PPP conversion factor, GDP (LCU per international \$). Disponível em: <https://data.worldbank.org/indicator/PA.NUS.PPP?view=chart>.

World Integrated Trade Solution (2022). Mate exports by country in 2021. Disponível em: <https://wits.worldbank.org/trade/comtrade/en/country/ALL/year/2021/tradeflow/Exports/partner/WLD/product/090300>.



**Política científica para el fomento de la interdisciplina en México:  
la experiencia interdisciplinaria de la Comisión Dictaminadora  
del Sistema Nacional de Investigadores \***

**Política científica para a promoção da interdisciplinaridade no México:  
a experiência interdisciplinar do Comitê de Revisão  
do Sistema Nacional de Pesquisadores**

***Scientific Policy for the Promotion of Interdisciplinary Research  
in Mexico: the Interdisciplinary Experience of the Review Committee  
of the National System of Researchers***

Juan Carlos Villa Soto  y Norma Blazquez Graf  \*\*

En este texto se analiza el impulso a la investigación interdisciplinaria en México mediante la revisión crítica de uno de los programas nacionales de ciencia y tecnología de las últimas dos décadas. A partir de la identificación de los instrumentos de política científica que fomentan y apoyan de manera explícita el trabajo interdisciplinario, se registra la incorporación reciente de instancias y criterios de evaluación específicos para personal que se dedica a la investigación interdisciplinaria. Se discuten los desafíos que existen para superar la evaluación tradicional disciplinaria centrada en el trabajo individual y la pertenencia a una sola área de conocimiento, frente al perfil de las personas que realizan investigación interdisciplinaria. Se precisan las modalidades de investigación interdisciplinaria que puede evaluar la Comisión Dictaminadora del Área Interdisciplinaria del Sistema Nacional de Investigadores, con base en los trabajos que realizan sus propios integrantes, y se detecta la ausencia de personas expertas en el estudio de problemas sociales conceptualizados como sistemas complejos, los cuales son una clave para investigar problemas de alto impacto social, conforme a la justificación de la creación de dicha área interdisciplinaria.

143

**Palabras clave:** interdisciplina y evaluación; investigación interdisciplinaria; política científica e interdisciplina

---

\* Recepción del artículo: 22/02/2023. Entrega de la evaluación final: 22/05/2023. El artículo pasó por una instancia de corrección y reevaluación.

\*\**Juan Carlos Villa Soto*: técnico académico titular del Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Correo electrónico: visar@unam.mx. *Norma Blazquez Graf*: investigadora titular del Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Correo electrónico: blazquez@unam.mx.

Este texto analisa a promoção da pesquisa interdisciplinar no México através de uma revisão crítica de um dos programas nacionais de ciência e tecnologia das últimas duas décadas. A partir da identificação de instrumentos de política científica que explicitamente promovem e apoiam o trabalho interdisciplinar, registra-se a incorporação recente de instâncias e critérios de avaliação específicos para o pessoal dedicado à pesquisa interdisciplinar. São discutidos os desafios existentes para superar a tradicional avaliação disciplinar voltada para o trabalho individual e pertencente a uma única área do conhecimento, comparada ao perfil de pessoas que realizam pesquisas interdisciplinares. As modalidades de pesquisa interdisciplinar que podem ser avaliadas pelo Comitê Dirigente da Área Interdisciplinar do Sistema Nacional de Pesquisadores são especificadas com base no trabalho realizado por seus próprios membros. Detecta-se a ausência de especialistas no estudo de problemas sociais conceituados como sistemas complexos que são fundamentais para investigar problemas de alto impacto social, segundo a justificativa para a criação da referida área interdisciplinar.

**Palavras-chave:** interdisciplinaridade e avaliação; pesquisa interdisciplinar; política científica e interdisciplinaridade

*This paper analyzes the promotion of interdisciplinary research in Mexico through a critical review of one of the national science and technology programs of the last two decades. Starting from the identification of scientific policy instruments that explicitly promote and support interdisciplinary work, the recent incorporation of instances and specific evaluation criteria for personnel dedicated to interdisciplinary research is recorded. The challenges that exist to overcome the traditional disciplinary evaluation focused on individual work and belonging to a single area of knowledge, compared to the profile of people who carry out interdisciplinary research, are discussed. The modalities of interdisciplinary research that can be evaluated by the Evaluation Committee of the Interdisciplinary Area of the National System of Researchers are specified based on the work carried out by its own members. The absence of experts in the study of social problems conceptualized as complex systems, which are key to investigate problems of high social impact, according to the justification for the creation of the Interdisciplinary Area, is detected.*

**Keywords:** interdisciplinary and evaluation; interdisciplinary research; science policy and interdisciplinary

## Introducción

El trabajo que a continuación se presenta es parte de una línea de investigación más amplia en el marco de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología, también denominados estudios sobre ciencia, tecnología, y sociedad (CTS), relativos a las políticas de ciencia, tecnología e innovación orientadas al desarrollo de la investigación y la formación interdisciplinarias en México. Este tema cobra especial relevancia ante los cambios en las perspectivas de estos estudios en materia de política científica y tecnológica en Latinoamérica, que han pasado de estudiar, desde los enfoques del sistema nacional de innovación, la importancia de la innovación tecnológica en el aumento de la industrialización y el crecimiento económico (Loray, 2017) y examinar el rol que debería asumir la ciencia y la tecnología en el contexto social abarcando temas como la inclusión social en un contexto global (Dutrénit y Sutz, 2013; Viales, Sáenz y Garita, 2021) al abordaje de los modos de producción de conocimiento inter y transdisciplinario para la solución de problemas complejos de la sociedad (Kreimer y Vessuri, 2017). En esta tendencia, la investigación interdisciplinaria (IID) se ha vuelto más importante para las políticas científicas gubernamentales (Okamura, 2019).

Este artículo profundiza en el análisis de la experiencia de trabajo interdisciplinario de quienes integran las comisiones dictaminadoras que evalúan la IID dentro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) de México, que es uno de los programas de reconocimiento y estímulo a la labor de investigación más importantes en dicho país. Este trabajo sobre la evaluación de la IID se inscribe, a su vez, en uno de los temas centrales de los estudios sobre interdisciplina y transdisciplina (ESIT), los cuales están dirigidos a sistematizar las investigaciones sobre los alcances del quehacer inter y transdisciplinario y proponer mecanismos para el fortalecimiento de estas prácticas (Vienni, 2016).

Si bien el SNI incluye la transdisciplina en sus definiciones, este estudio se centra en el concepto de interdisciplina debido a que: 1) la definición de transdisciplina del SNI es una extensión del concepto de interdisciplina en la acepción de integración de disciplinas; y 2) la experiencia de trabajo de quienes integran la Comisión Dictaminadora del área interdisciplinaria se corresponde con las modalidades de esta forma de integración de conocimiento.

El artículo inicia con la revisión de los ejes de análisis de la evaluación de la IID, referidos en trabajos del campo ESIT. Desde este marco teórico y conceptual se precisa críticamente el contexto específico de evaluación del trabajo interdisciplinario en el que se ubica el SNI de México. Posteriormente se describen el surgimiento, la normatividad, las definiciones, la conformación de las comisiones dictaminadoras y los criterios de evaluación del área interdisciplinaria de este programa de estímulo en el contexto del fomento creciente de la IID en las políticas de ciencia y tecnología de México. A continuación, se presenta el procedimiento para identificar las modalidades de IID que están presentes en los estudios realizados por los propios integrantes de la comisión dictaminadora como una forma de determinar desde qué experiencia de producción de conocimiento se realiza la evaluación en esta área. Con base en los resultados de esta caracterización, se discuten los principales desafíos para que el área interdisciplinaria fomente modalidades de articulación de conocimientos

con formas de trabajo y con resultados que sean diferentes a los que caracterizan tradicionalmente a la investigación con un marcado acento disciplinario.

Uno de los ejes de análisis de la evaluación de la IID ha sido la búsqueda de indicadores epistémicos que superen las evaluaciones convencionales aplicadas a la investigación disciplinaria (Boix, 2006; Klein 2008; McLeish y Strang, 2016).

Dicho eje de análisis es abordado por Klein (2008) en una revisión de los estudios sobre este tema en la que expone principios genéricos para la evaluación, tales como la variabilidad de los objetivos, la variabilidad de los criterios e indicadores, la interacción de factores sociales y cognitivos en el trabajo de colaboración, la gestión, el liderazgo y la mentoría y la efectividad e impacto. Es precisamente al referirse a la variabilidad de los criterios e indicadores, que enfatiza la prioridad de los criterios epistémicos del conocimiento interdisciplinario, considerados medidas primarias, respecto a los criterios convencionales que tienen medidas de calidad indirectas (tales como publicaciones y citas, número de patentes y rankings de prestigio, entre otros).

Un tema central de la evaluación en el marco de los ESIT son los indicadores epistémicos que atañen a la integración de los conocimientos disciplinarios (Huutoniemi y Rafols, 2017); es decir, cómo se evalúa el todo emergente de la investigación interdisciplinaria, el cual no corresponde a la suma de sus ingredientes disciplinarios (Lyll y King, 2013; McLeish y Strang, 2016).

146

Con el propósito de confirmar si una investigación tiene un enfoque realmente integrador, Klein (2004) elaboró una lista de preguntas para la evaluación de proyectos transdisciplinarios que abarca todo su ciclo y puede guiar el proceso de trabajo. Esta lista ha sido útil para proponer criterios de evaluación de IID en contextos específicos. Luengo (2012) la adaptó a la dinámica de investigación aplicada y a la intervención social universitaria. En el mismo tenor, Lyll y King (2013) propusieron una lista de comprobación para revisores en la que se podía verificar la formulación conjunta de la pregunta de investigación y del marco teórico, la justificación de la elección de las disciplinas y su adecuada combinación, entre otros aspectos.

Debido a que cada una de estas propuestas corresponde a contextos específicos de evaluación, se justifica centrar la atención en el principio de la variabilidad de objetivos planteado por Klein (2008), quien establece que la IID y la investigación transdisciplinaria están impulsadas por múltiples metas, concernientes, por ejemplo, a aspectos epistemológicos o a resolver problemas prácticos. En este sentido, los criterios de calidad en la evaluación del trabajo interdisciplinario dependen de un conjunto dinámico de contextos, relativos a programas e intereses de diversos actores. Cada uno difiere en escalas (desde pequeños proyectos hasta sistemas nacionales de investigación) y en alcances (desde entornos académicos hasta proyectos intersectoriales). Los criterios también varían según las etapas de las evaluaciones (*ex ante* o *ex post*).

Respecto a los contextos de la evaluación de la IID, McLeish y Strang (2016) distinguen cinco áreas: 1) resultados de la investigación (relativos a revistas y libros); 2) propuestas de becas de investigación (relativas a organizaciones financiadoras); 3)

trayectoria profesional individual; 4) institutos y centros; y 5) investigación institucional (relativa a los consejos nacionales de financiación). Estos autores señalan que cada una de estas áreas enfrenta desafíos específicos de evaluación.

El marco teórico y conceptual de los estudios citados permite precisar el contexto en que se ubica la evaluación que realiza el SNI sobre el trabajo interdisciplinario y la relevancia de estudiar la conformación de sus comisiones dictaminadoras. Conforme a lo que se revisará más adelante, el SNI basa su evaluación *ex post* en medidas de calidad indirectas (primordialmente publicación de artículos y libros) y se inscribe en el área de trayectoria profesional en entornos académicos.

Si bien el SNI contempla la posibilidad de incluir un criterio cualitativo para evaluar los trabajos de investigación a partir de su aparato crítico y metodológico, prevalecen los criterios cuantitativos de los productos de investigación. La aplicación de criterios cualitativos requeriría que las comisiones dictaminadoras estuvieran conformadas por expertos en inter y transdisciplina. Al respecto, Boix, Feller y Gardner (2006) señalan la importancia de incorporar pequeños comités para evaluar indicadores epistémicos; Klein (2008) ha sugerido que los equipos evaluadores deben distinguir las formas de articulación de conocimientos y conocer sus métodos y Repko y Szostak (2012) sugieren la presencia de un examinador adicional en los comités que lidere la evaluación del todo emergente de la IID.

El hecho de que el SNI realice una evaluación por pares del trabajo interdisciplinario, considerando primordialmente medidas de calidad indirectas y no primarias de tipo epistémicas, establece que el carácter de experto en la Comisión Dictaminadora del Área Interdisciplinaria se defina por la experiencia que cada integrante tiene en desarrollar una determinada modalidad de la IID. Esto justifica analizar los trabajos de quienes integran la Comisión Dictaminadora para conocer las modalidades que se reconocen y estimulan de manera efectiva en este programa.

147

## 1. Contexto

Los planes nacionales de ciencia y tecnología de México se orientaron en la década de los 70 y 80 del siglo pasado a la promoción del desarrollo económico sustentado en el avance de la ciencia y la tecnología con referencias aisladas al trabajo interdisciplinario. Es hasta la década de los 90 que estos planes, enmarcados en un modelo de desarrollo centrado en la modernización industrial, la apertura comercial y los procesos de globalización, plantearon el objetivo de impulsar proyectos interdisciplinarios (Casas, Corona, Jaso y Vera-Cruz, 2013). No obstante, su propósito se enunció sin precisión conceptual sobre este tipo de investigación y sin instrumentos de política para cumplirlo.

A partir del 2000, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) empezó a financiar proyectos de IID a través de fondos concursables. Sin embargo, se considera que uno de los problemas medulares de estos programas ha sido que las comisiones evaluadoras no tienen una concepción clara de lo que significa y distingue la multi, inter y transdisciplina (Bocco *et al.*, 2014), pues la mayoría de los proyectos aprobados

se realizan de manera individual y predominan las interespecialidades en el campo de las ciencias naturales (en el que convergen especialidades de una sola disciplina) y la interdisciplina auxiliar (en la que se aplican conceptos o conocimientos de carácter teórico o metodológico de una disciplina en otra).

Consideramos que los programas de estímulo y reconocimiento de la labor de quienes se dedican a producir conocimiento científico y tecnológico también son un instrumento de política muy importante para impulsar el proceso de institucionalización de la IID en México, por lo que nos interesó examinar los criterios de evaluación que ha establecido el SNI para reconocer el trabajo de quienes la realizan.

Dado que los criterios de evaluación del SNI incentivan la productividad y tienden a individualizar el trabajo de sus integrantes de acuerdo con determinados estándares de calidad (Castillo, González y Rojas, 2017), se ha estudiado cómo influyen estos criterios en las formas de trabajo y el tipo de productos concernientes al enfoque interdisciplinario. En un estudio previo, centrado en el factor de impacto como criterio de calidad de los trabajos de quienes están adscritos al SNI con los niveles más altos de reconocimiento (Villa-Soto, Ribeiro y Blazquez, 2022), se mostró que algunas perspectivas interdisciplinarias se han ajustado bien al esquema de evaluación que se ha aplicado en el SNI, pues sus resultados son susceptibles de publicarse en revistas especializadas con un alto factor de impacto.

Las observaciones críticas a los programas de fomento de la IID en México se han centrado en la falta de expertos en los equipos evaluadores sobre el trabajo multi, inter y transdisciplinario, y en la necesidad de que lo interdisciplinario se dictamine desde una evaluación diferenciada al estar asociado a formas específicas de organización y realización del trabajo científico (Villa-Soto y Blazquez, 2016). Esta crítica se puede extender a los programas de reconocimiento y estímulo, por lo que el objetivo de este estudio es examinar de manera específica las características del área de interdisciplina, así como de la comisión dictaminadora de esa área de nueva creación y los criterios de evaluación que se han establecido en el SNI.

### **1.1. El Sistema Nacional de Investigadores**

En México, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología fue creado en los años 70 para articular las políticas públicas y promover el desarrollo de la investigación científica a través de la investigación científica básica y aplicada, la formación y consolidación de grupos de investigación, el fortalecimiento de la planta productiva nacional y de las universidades e instituciones públicas de educación superior, así como de los centros públicos de investigación.

Dentro de los programas del Conacyt, está el SNI, creado en 1984 con el fin de apoyar al personal de investigación del país mediante estímulos económicos para elevar su nivel profesional al reconocer la labor de quienes demuestran con resultados tangibles dedicarse a la generación de conocimiento científico y tecnológico. Este sistema ha tenido impactos muy profundos en la definición y organización de la profesión académica y en la estandarización de la investigación que se hace en el país con niveles internacionales. También ha sido pieza clave en los procesos de

evaluación individual de la labor del personal de investigación, de sus instituciones y de los programas educativos en los que participan.

Pertenecer al SNI se ha convertido en una vía de legitimación académica que además otorga un estatus a nivel individual y sobre todo dentro de la estructura institucional, ya que, a pesar de las críticas surgidas dentro de la propia comunidad científica, las evaluaciones dan prioridad al criterio de la productividad medida en términos del número de publicaciones y de la cantidad de citas obtenidas en la literatura científica; se califica con mayor puntaje a los trabajos publicados en revistas internacionales arbitradas, por encima de las investigaciones aparecidas en revistas nacionales, y se crea una especie de equivalencia con los científicos extranjeros a quienes de este modo se les considera pares.

El SNI cuenta con varias categorías o niveles que corresponden a los distintos grados de productividad científica y méritos académicos. Permanecer en cualquiera de estas categorías o niveles implica someterse a evaluaciones periódicas realizadas por comisiones dictaminadoras conformadas por integrantes de la propia comunidad científica que evalúan el trabajo del personal de investigación, de acuerdo con cada una de las áreas del conocimiento, que actualmente son: 1) físico-matemáticas y ciencias de la tierra; 2) biología y química; 3) medicina y ciencias de la salud; 4) ciencias de la conducta y la educación; 5) humanidades; 6) ciencias sociales; 7) ciencias de agricultura, agropecuarias, forestales y de ecosistemas; 8) ingenierías y desarrollo tecnológico; y 9) interdisciplinaria.

A casi 40 años de su creación, el SNI ha tenido varias reformas y cambios en su reglamento que han intentado mejorar tanto los criterios de evaluación y selección de sus integrantes como la incorporación de áreas de conocimiento que se desarrollan en el país, algunas veces con propuestas de la propia comunidad científica, pero sigue el debate crítico sobre su eficacia. En particular, en 2022 el reglamento publicado con las nuevas modificaciones (Conacyt, 2022a) ha generado un gran debate debido a la poca claridad y transparencia en los criterios de evaluación utilizados, así como en los cambios propuestos para la conformación de las comisiones evaluadoras.

149

## **1.2. Área Interdisciplinaria: definiciones y modificaciones**

A partir del cambio de gobierno federal de 2019, el Conacyt emprendió la reestructuración del funcionamiento del SNI en el marco de la revisión de la política científica y tecnológica que se aplicó en México desde de la década de 1990. En esta revisión (que ha sido debatida por una buena parte de la comunidad científica) se concluyó que gran parte de los productos de investigación de quienes integran el SNI no han contribuido a resolver los problemas nacionales más apremiantes debido a que se encuentran sujetos a mecanismos de evaluación productivistas (Conacyt, 2020a). Las nuevas líneas de acción de la política de ciencia y tecnología establecidas en el programa institucional 2020-2024 del Conacyt se guían por el interés de que el conocimiento humanístico, científico y tecnológico se dirija a resolver los problemas prioritarios del país y contribuir al desarrollo con bienestar inclusivo e igualitario (Conacyt, 2020a).

En 2019 se aprobaron los lineamientos para el funcionamiento de las comisiones transversales inter, multi y transdisciplinaria. Además de presentar la solicitud explícita de ser evaluados por estas comisiones, los postulantes para ingresar o permanecer en el SNI tenían que elegir una determinada área de conocimiento (Conacyt, 2019a). Las comisiones transversales presentaban su opinión a la comisión del área elegida por el solicitante. El argumento para justificar un proceso de revisión como éste se corresponde con la idea de que “la revisión de proyectos por pares es mejor cuando se hace dentro de campos bien definidos que cuando el proyecto atraviesa campos” (Bocco *et al.*, 2014, p. 16). Si bien las comisiones transversales constituyeron un avance en la evaluación del trabajo interdisciplinario, persistía la aplicación de los criterios que establecía cada área del SNI.

En 2020 se emitió un nuevo Reglamento del Sistema Nacional de Investigadores (Conacyt, 2020b) que mostró nuevos avances en la legitimación de la IID en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT) al incluir un área de especialización denominada “interdisciplinaria”. Después de que se emitió el nuevo reglamento en 2020, se han realizado dos ajustes concernientes al área de interdisciplina. En la reforma al reglamento publicada en 2021 (Conacyt, 2021a), se precisaron los conceptos de interdisciplina y transdisciplina. Esta reforma se acompañó de la publicación de los criterios específicos de evaluación del Área IX: Interdisciplinaria. En este documento se establecen criterios de evaluación concernientes a la investigación, la docencia y la difusión de los postulantes. En el caso de la investigación, primero se enuncian los criterios que aplican en todas las áreas en los que se reconoce la contribución al avance del conocimiento universal desde la ciencia básica, el desarrollo de tecnologías estratégicas para la transformación social y la atención de problemas nacionales, preferentemente en el marco de los Programas Nacionales Estratégicos que impulsa el Conacyt.

150

En los criterios cualitativos de evaluación del área interdisciplinaria se establecen pautas de trabajo que no son compatibles con las formas de trabajo interdisciplinario que requiere como fundamento epistémico el trabajo en equipo, pues para el Nivel 2 se plantea el requisito de: “Realizar investigación, desarrollo tecnológico o innovación de manera consistente, apreciable y en forma individual” (Conacyt, 2021b, p. 3). Los criterios cualitativos del área interdisciplinaria tienden a individualizar el trabajo académico, tal como se detectó en algunos estudios en los que se examinaron los efectos de los criterios cuantitativos de evaluación del SNI. Esta repercusión se acentúa al privilegiar los trabajos de autoría única y solicitar que se destaquen las aportaciones individuales en los trabajos colectivos. El argumento que se esgrime para justificar estos criterios es demostrar que quien investiga es “capaz de realizar investigación, desarrollo tecnológico o innovación de manera independiente” y “que ha consolidado una obra humanística, científica, tecnológica o de innovación importante basada en ideas propias, con un grado de reconocimiento externo apreciable” (Conacyt, 2021b, p. 4).

Los elementos para la evaluación consisten en la acreditación de las actividades a través de: 1) el dictamen de los productos que tradicionalmente se consideran válidos como elementos de investigación, tales como artículos de investigación, capítulos de libros o libros y 2) las constancias emitidas por el propio Conacyt de los elementos de incidencia: por la Comisión Transversal de Tecnología en el caso de los desarrollos

tecnológicos o en el marco de los Programas Nacionales Estratégicos en el caso de los documentos de política pública. Se enfatiza que “en las aportaciones colectivas y de coautoría, se deberá apreciar la aportación del solicitante en la construcción de conocimiento interdisciplinario” (Conacyt, 2021b, p. 5).

Si bien los niveles del SNI se establecen con un criterio cuantitativo, en el que se pondera el número de productos de investigación y de incidencia que se requiere para cada nivel, se incluye una consideración de carácter cualitativo relativa a que la comisión podrá evaluar de manera motivada y razonada los trabajos de investigación a partir de su aparato crítico y metodológico, independientemente del medio en el que se hayan publicado. Otro criterio cualitativo es apreciar la perspectiva interdisciplinaria en los artículos de divulgación del conocimiento.

El punto de partida para normar estos criterios de evaluación son las definiciones de multi, inter y transdisciplina que ha adoptado el SNI. En la reforma al reglamento en 2021 se precisaron estos conceptos, los cuales difieren de las nociones referidas explícitamente en 2019 en los programas de apoyo a programas estratégicos de Conacyt (2019b, p. 3). Es importante señalar esta inconsistencia, pues los elementos de incidencia se avalúan en el marco de estos programas.

En la reforma del Reglamento publicada el 20 de abril de 2021, el SNI señala que la interdisciplina:

“(…) se da cuando se combinan dos o más disciplinas para generar un nuevo nivel de integración donde las fronteras disciplinares empiezan a desdibujarse. La interdisciplina no es la simple adición de partes, sino el reconocimiento de que la incidencia de una disciplina y sus lógicas de indagación afectan el resultado de la investigación de la(s) otra(s) disciplina(s)” (Conacyt, 2021a, p. 2).

151

Por otro lado, la Convocatoria 2019 para la elaboración de propuestas de proyectos de investigación e incidencia para la sustentabilidad de los sistemas socioecológicos señala que “se entiende a la interdisciplina como el enfoque que propicia la coproducción de soluciones a un problema común a través de la integración de diferentes disciplinas académicas” (Conacyt, 2019b, p. 3).

En la definición que adoptó el SNI se enfatizan dos formas de la IID. Por un lado, se alude al proceso que Rolando García denomina “integración disciplinaria”, que corresponde a la integración de las diferentes disciplinas científicas a lo largo de su desarrollo (García, 2006). Por su parte, la idea de incidencia de una disciplina en otras, remite a la IID denominada auxiliar. En la definición que adoptaron los programas de apoyo a proyectos estratégicos se justifica la integración como un medio para resolver problemas (tales como los concernientes a la sustentabilidad de la convocatoria referida) sin que necesariamente esto suscite la integración de disciplinas en el sentido de nuevos campos de conocimientos híbridos.

En lo que respecta al concepto de transdisciplina, el SNI señala que consiste en que “las perspectivas de dos o más disciplinas trascienden entre sí para formar una

nueva aproximación holística; el resultado será completamente diferente o nuevo a lo esperado de la suma de las perspectivas individuales de las disciplinas” (Conacyt, 2021a, p. 3). La definición de transdisciplina del SNI es una extensión del concepto de interdisciplina en la acepción de integración de disciplinas. Podría corresponder al desarrollo de las denominadas teorías sintéticas que de acuerdo con Klein (1990) son susceptibles de proporcionar una teoría integradora para un conjunto de disciplinas o de unificarlas en un paradigma trascendente. Este concepto difiere del que se enuncia en los programas de apoyo a los proyectos estratégicos en los que la transdisciplina se entiende “como la coproducción de soluciones a un problema común a través de la integración de diferentes disciplinas académicas y sectores de la sociedad” (Conacyt, 2019b, p. 3). La definición de transdisciplina de estos programas se corresponde con la noción más extendida en la actualidad que la concibe como una investigación transectorial y orientada a problemas que involucra a una gama más amplia de partes interesadas en la sociedad (Klein, 2008).

En los criterios específicos de evaluación del Área Interdisciplinaria se amplía la definición que se asume en la reforma del reglamento del SNI. En dichos criterios, “se considera interdisciplina a cualquier modalidad de investigación (individual o colectiva; común o novedosa) que integra la información, los datos, las técnicas, los conceptos, los recursos analíticos y las teorías o modelos de, al menos, dos disciplinas o cuerpos de conocimiento especializado”. Dicho documento agrega: “La interdisciplina es resultado de la necesidad de emprender proyectos, abordar problemáticas y responder preguntas cuyo avance, solución, inteligibilidad y/o capacidad de intervención rebasa los límites de una sola disciplina o práctica de investigación, y que exige la coordinación sinérgica de los recursos de varias disciplinas” (Conacyt, 2021b, p. 4). Esta definición se corresponde en términos generales con la enunciada por las academias de ciencia de los Estados Unidos de América (National Academy of Science, National Academy of Engineering y Institute of Medicine, 2004).

152

Con base en estas concepciones del trabajo interdisciplinario se establece que la Comisión Dictaminadora Interdisciplinaria debe sugerir que las y los postulantes señalen al menos dos áreas y disciplinas con las que está vinculado su trabajo interdisciplinario. Consideramos que este requisito básico abarca todas las modalidades del trabajo interdisciplinario sin ponderar los criterios que deben cumplir cada una para la evaluación. Es decir, persiste el uso indiscriminado del término interdisciplina. En todo caso, la única distinción que establecen los criterios específicos de esta área del SNI concierne a la “colaboración entre subdisciplinas de una misma disciplina”, la cual desde su visión “no puede ni debe ser considerada investigación interdisciplinaria” (Conacyt, 2021b, p. 5).

Estas definiciones genéricas fueron suprimidas en el Reglamento aprobado el 22 de junio de 2022 (Conacyt, 2022a), pero aún prevalecen en los criterios específicos de evaluación del Área IX Interdisciplinaria, e indican que la comisión podrá basar su dictamen en los criterios específicos del resto de las áreas del SNI (Conacyt, 2021b). La implicación que esto tiene para el impulso de carreras académicas interdisciplinarias es que se incluye la participación de quienes ven esta área como un espacio de oportunidad al tener una alta productividad en investigaciones en la que los conocimientos disciplinarios no necesariamente estén interrelacionados,

reproduciendo la experiencia descrita por Bocco et al. (2014) en el caso de los fondos concursables.

### 1.3. Comisión dictaminadora del Área Interdisciplinaria

El reglamento de 2020 indicaba que las solicitudes de ingreso o permanencia a cada nivel deberían ser evaluadas por comisiones dictaminadoras integradas por miembros del mismo nivel o superior. En cada comisión se procuraría equilibrio y paridad entre disciplinas, instituciones, género y regiones (Conacyt, 2020b). Un cambio significativo en el reglamento de 2022 es que las comisiones dictaminadoras se integrarían por un procedimiento de insaculación de entre todas las personas integrantes del SNI (Conacyt, 2022a).

## 2. Metodología

Se procedió a identificar las modalidades de IID que están presentes en los estudios realizados por quienes integran la comisión dictaminadora como una forma de determinar desde qué experiencia de producción de conocimiento se realiza la evaluación en esta área. Lo anterior obedece a que el procedimiento para integrar las comisiones dictaminadoras del área no tiene previsto que haya expertos en inter y transdisciplina que evalúen los trabajos de investigación con base en la revisión de los métodos de articulación de conocimientos empleados en estos. A su vez, este procedimiento se sustenta en que la evaluación de la IID debe reconocer la existencia de diversos modos de interdisciplinariedad, como señalan Huutoniemi *et al.* (2010), y en el supuesto de que las comisiones dictaminadoras están integradas por personas que al evaluar los productos que se consideran válidos en el área interdisciplinaria aplican los mismos criterios que ellas han cumplido para ingresar al SNI.

Para identificar en qué modalidad de IID tienen experiencia los integrantes de la comisión, se analizaron los contenidos de un artículo científico publicado en una revista arbitrada entre 2020 y 2022 en el que cada uno participó como autor(a) o coautor(a). En este sentido, no se estudia la trayectoria de investigación de quienes integran la comisión, sino el carácter interdisciplinario de uno de sus trabajos recientes de investigación. El análisis de los contenidos de cada artículo o paper publicado, considerado un “trabajo tipo”, implicó identificar: a) los campos de conocimiento en que se formaron los autores y coautores con base en las semblanzas y datos curriculares obtenidos en los sitios web institucionales y personales de éstos; b) los procesos que se estudian y desde qué disciplinas son susceptibles de abordarse; y c) el campo de conocimiento que cubre la revista en la que se publicó el artículo.

La identificación de las modalidades de IID en la revisión exhaustiva de un “trabajo tipo” de cada integrante de la comisión del área interdisciplinaria se realizó primordialmente a la luz de las clasificaciones de Boisot (1979), Scurati (1977) y Villa-Soto, Mendoza y Moncada (2004). La **Tabla 1** describe las modalidades referidas en este estudio.

**Tabla 1. Clasificación de la interdisciplina**

Modalidad	Clasificación de la interdisciplina Descripción	Autor
Auxiliar	Empleo de metodologías de investigación de otras áreas de conocimiento.	(Scurati, 1977)
Compuesta	Análisis conjunto de diversos aspectos que presenta cualquier fenómeno sociohistórico.	(Scurati, 1977)
Estructural	El objeto de estudio interactúa con dos o más disciplinas dando origen a la institución de un nuevo cuerpo disciplinario.	(Boisot, 1979)
Restringida	Interacción de varias disciplinas con determinado objetivo de investigación y determinado campo de aplicación.	(Boisot, 1979)
Dominio híbrido	Modifican la delimitación del objeto de estudio de una disciplina al integrar a éste conocimientos teóricos o metodológicos de otra disciplina.	(Villa-Soto, Mendoza y Moncada, 2004)
Inter especialidades	Confluencia de especialidades de una misma disciplina.	(Villa-Soto y Vienni, 2018)
Sistemas complejos (totalidad organizada)	Estudio como una totalidad organizada de la interrelación de procesos heterogéneos (susceptibles de estudiarse desde diversos campos de conocimiento) en el curso de sucesivas modelizaciones que comprenden fases de diferenciación e integración para explicar el funcionamiento del sistema complejo, construido por un equipo multidisciplinario, que expresa una determinada problemática social. Se fundamenta en un constructivismo epistemológico.	(García, 2006)
Sistemas complejos (no lineales)	Estudio del comportamiento de sistemas multifactoriales de muchos componentes fuertemente enlazados con dinámicas y correlaciones a varias escalas de resolución espacial y temporal que da lugar a la emergencia de propiedades globales. Está cimentada en la teoría matemática de los sistemas dinámicos y en la física de los sistemas no lineales.	(Priego <i>et al.</i> , 2020)

Fuente: elaboración propia.

154

El procedimiento que se siguió en esta estrategia cualitativa de análisis fue identificar los procesos que se estudiaron en cada paper publicado y su correspondencia con los objetos de estudio de determinadas disciplinas. Una guía para realizar esta identificación fue la revisión de los campos de conocimiento en que se formaron las personas autoras y coautoras de cada artículo.

Para definir el tipo de interdisciplina que se realizó en los papers revisados, se asumió que los trabajos interdisciplinarios se estructuran desde un área de conocimiento específica en torno a la cual se articula conocimiento de otras áreas. Para referir esta área de conocimiento específica, se utilizó el término “núcleo disciplinario”. Esta herramienta analítica se empleó para definir el tipo de interdisciplina de cada investigación revisada.

Para identificar el núcleo disciplinario se incorporaron dos criterios adicionales: por un lado, precisar las ciencias básicas en las que se fundamentan disciplinas como las ingenierías o las denominadas ciencias de la tecnología, las cuales tienen un cuerpo de conocimientos cimentado en ciencias más básicas, tales como la física o la química y sus especialidades. En este sentido, la noción de núcleo disciplinario se puede precisar como una configuración integral de conocimientos básicos de una o varias especialidades. Además de identificar estas ciencias básicas, se distinguieron dos elementos que configuran los objetos de estudio de las disciplinas: los fenómenos y los objetos peculiares en escalas específicas. En el caso de la física, por ejemplo, los objetos peculiares pueden ser los cuerpos celestes, la Tierra o las partículas

elementales, respecto de las cuales se estudian magnitudes tales como la energía, el espacio y el tiempo. La escala de estos objetos peculiares le confiere una gran especificidad teórica a la física en los campos de la astronomía, la geofísica o la física de altas energías, respectivamente. En los estudios de caso de las ciencias sociales estos elementos corresponden a la distinción entre la unidad de observación y la unidad de análisis. Por ejemplo, respecto de un mismo objeto como puede ser un grupo de familias campesinas, se pueden analizar fenómenos de carácter económico (su actividad productiva) o sociológico (sus estilos de relación) desde la economía rural o la sociología rural, respectivamente. A esta distinción se agregó reconocer la implicación de estos estudios para atender problemas de campos de actividad específicos, tales como la salud, el medio ambiente o la educación.

Siguiendo este procedimiento, se caracterizó la comisión dictaminadora del Área Interdisciplinaria del SNI aprobada el 7 de septiembre de 2022 (Conacyt, 2022b) con base en el reglamento aprobado el 22 de junio de 2022. Tomando en cuenta que esta caracterización se basa en la articulación de las dimensiones analíticas antes referidas, se justifica una descripción detallada de los casos estudiados en la exposición de resultados. En dicha exposición se asume que el “trabajo tipo” muestra un caso que podría ser representativo de la experiencia en IID de cada integrante de la comisión y, por tanto, de los criterios que puede aplicar para reconocer los productos válidos del área interdisciplinaria en su calidad de evaluador(a) experto(a).

El interés de este estudio está centrado en analizar los criterios de evaluación del trabajo científico con relación al impulso de trayectorias de IID y no en la medición de la IID basada, por ejemplo, en índices como los desarrollados por Okamura (2019) para estudiar el impacto de ésta. En todo caso, el procedimiento antes descrito podría inscribirse en los temas de estudio de los diseños de evaluación de la interdiscipliniedad como el realizado por Laursen, Motzer y Anderson (2022).

155

### 3. Resultados

La comisión dictaminadora del Área Interdisciplinaria del SNI, aprobada el 7 de septiembre de 2022 (Conacyt, 2022b), está integrada por 29 personas, 13 mujeres y 16 hombres. La **Tabla 2** muestra que la formación de quienes la integran es eminentemente monodisciplinaria, pues 17 personas tienen estudios formales en una disciplina o en alguna de sus especialidades y 12 tienen formación pluridisciplinaria.

**Tabla 2. Caracterización de la comisión dictaminadora del área interdisciplinaria del SNI por disciplinas de formación, tipo de trabajo y área en que se inscribe un artículo tipo de cada integrante**

Disciplinas de formación	Diversidad formativa	Trabajo individual o colectivo	Área del SNI en la que se podría inscribir el trabajo	Modalidad interdisciplinaria	Sección de descripción en resultados
Física	Mono disciplinaria	Colectivo	I	Auxiliar	3.1.1
Ingeniería electrónica	Mono disciplinaria	Colectivo	I o VIII	Inter especialidades	3.1.2
Ingeniería electrónica	Mono disciplinaria	Colectivo	I o VIII	Inter especialidades	3.1.3
Ingeniería electrónica	Mono disciplinaria	Colectivo	I o VIII	Inter especialidades	3.1.3
Ingeniería electrónica	Mono disciplinaria	Colectivo	I o VIII	Inter especialidades	3.1.3
Ingeniería mecánica	Mono disciplinaria	Colectivo	VIII	Inter especialidades	3.1.3
Ingeniería mecánica	Mono disciplinaria	Colectivo	I o VIII	Inter especialidades	3.1.3
Ingeniería metalúrgica	Mono disciplinaria	Colectivo	II	Restringida	3.1.3
Ingeniería química	Mono disciplinaria	Colectivo	VIII	Restringida	3.1.3
Química	Mono disciplinaria	Colectivo	II o VIII	Restringida	3.1.3
Administración de manufacturas y computación	Pluridisciplinaria	Colectivo	I	Auxiliar	3.1.4
Ciencias de la computación	Mono disciplinaria	Colectivo	I	Auxiliar	3.1.4
Ingeniería electrónica y ciencias de la computación	Pluridisciplinaria	Colectivo	I	Auxiliar	3.1.4
Ingeniería electrónica y ciencias de la computación	Pluridisciplinaria	Colectivo	I	Auxiliar	3.1.4
Matemáticas	Mono disciplinaria	Colectivo	I o II	Estructural	3.1.4
Biología	Mono disciplinaria	Colectivo	III	Inter especialidades	3.1.6
Ciencias médicas (especialidad bioética)	Mono disciplinaria	Colectivo	III o V	Estructural	3.1.6
Física de materiales, nanociencias y biotecnología	Pluridisciplinaria	Colectivo	I	Restringida	3.1.6
Física y biofísica	Pluridisciplinaria	Colectivo	I	Auxiliar	3.1.6
Fisicoquímica, física de materiales y bioquímica	Pluridisciplinaria	Colectivo	I o VIII	Restringida	3.1.6
Química farmacéutico biológica	Mono disciplinaria	Colectivo	III	Inter especialidades	3.1.6
Ingeniería energética, química Industrial y materiales poliméricos	Pluridisciplinaria	Colectivo	VIII	Auxiliar	3.1.6
Estudios mesoamericanos y biología	Pluridisciplinaria	Individual	V o VI	Estructural	3.1.7
Historia de América y etnología	Pluridisciplinaria	Individual	V o VI	Estructural	3.1.7
Administración pública, medio ambiente y psicología	Pluridisciplinaria	Individual	VI	Disciplinario	3.1.8
Antropología social	Monodisciplinaria	Individual	VI o VI	Disciplinario	3.1.8
Educación y ciencias de la comunicación	Pluridisciplinaria	Colectivo	IV o VI	Disciplinario	3.1.8
Odontología (especialidad en docencia) e innovación en educación	Pluridisciplinaria	Colectivo	IV o VI	Disciplinario	3.1.8
Física	Monodisciplinaria	Colectivo	I	Sistemas complejos (no lineales)	3.1.9

Fuente: elaboración propia.

Las dos personas que tienen formación en física colaboran con especialistas de disciplinas de otras áreas de conocimiento: 1) arqueología y radiología (en el campo de las ciencias médicas); y 2) un investigador que en algunos estudios colabora con matemáticos y epidemiólogos y en otros con economistas y especialistas en ciencias de la computación (este caso se describirá al final del apartado por corresponder a una modalidad que abarca estudios de las ciencias naturales y de las ciencias sociales).

En el primero caso se revisó el “trabajo tipo” realizado de manera colectiva por un físico que colabora con arqueólogos, físicos, médicos especialistas en radiología y físicos nucleares para aplicar técnicas de la física de radiaciones con el propósito de datar objetos arqueológicos. En este caso la física constituye el núcleo disciplinario. Se puede considerar a las piezas arqueológicas como el objeto peculiar, el cual posteriormente puede adquirir relevancia propia en los estudios arqueológicos sin el concurso de la física, es decir, sin constituir un dominio híbrido. En este sentido, este trabajo corresponde a la modalidad de interdisciplina auxiliar centrada en las técnicas

empleadas, lo cual se confirma en la revista especializada en la que se publican los resultados, relativa al radiocarbono. Este producto sería válido en el Área de Físico-Matemáticas y Ciencias de la Tierra.

### **3.1. Trabajos de colaboración de integrantes de la comisión con formación en ingenierías**

Respecto a los integrantes de la comisión con una formación monodisciplinaria en algún campo de las ingenierías, se pueden distinguir dos composiciones pluridisciplinarias en el trabajo colectivo: por un lado, la que congrega a especialistas de las ciencias biológicas o de las ciencias médicas en los trabajos de colaboración sobre problemas de salud o del medio ambiente; y por otro, la que reúne a especialistas de las ciencias físico matemáticas y de las ingenierías que se desarrollan en gran medida a partir de los conocimientos básicos de la física y sus especialidades.

Se observa que ambas composiciones conducen a investigaciones donde las ingenierías de base física o química constituyen el núcleo disciplinario desde el que se abordan objetos peculiares de relevancia médica o ambiental.

Un integrante de la comisión con estudios en ingeniería electrónica colabora con especialistas de campos de la física o de ingenierías que se fundamentan en la física (metrología, optoelectrónica, ingeniería electrónica y física de materiales) y de las ciencias médicas (traumatología y ortopedia) para desarrollar un sistema integrado de visión y clasificación en podometría. En este caso, la metrología es la especialidad del núcleo disciplinario, como lo confirma la revista especializada en metrología en la que se publican los resultados. Es indudable que, en este trabajo, el objeto concerniente a la especialidad médica constituye el problema de investigación sustantivo; empero, la atención del trabajo se centra en desarrollar los conocimientos de la electrónica y otras especialidades de la física que respondan al problema planteado desde la ortopedia. Si se requiere validar este estudio, se necesita del concurso de especialistas de las disciplinas antes mencionadas. Sin embargo, es la revista especializada en metrología la que realiza tal validación. La cuestión es en qué área del SNI se puede reconocer como un producto válido. En este caso, este núcleo está conformado por especialidades de la física, de tal modo que se puede ubicar en una modalidad interdisciplinaria del tipo de las interespecialidades. Con este criterio, el producto sería válido en el Área de Físico-Matemáticas y Ciencias de la Tierra o en el Área de Ingenierías y Desarrollo Tecnológico. Un apunte inicial sobre este caso corresponde a la observación de que los criterios específicos del área interdisciplinaria del SNI no consideran propio de esta área la colaboración entre subdisciplinas de una misma disciplina.

157

### **3.2. Colaboraciones en ingenierías fundamentadas en la física y sus subdisciplinas**

Antes de revisar los casos en que la modalidad de las interespecialidades es más acentuada en el ámbito de las ingenierías fundamentadas en la física y sus subdisciplinas, es importante profundizar un poco más en la composición de las ingenierías con disciplinas de las ciencias médicas o biológicas.

La investigación de un integrante de la comisión sobre la síntesis de derivados de un polímero con propiedades antibacterianas y anticancerígenas expresa un vínculo de las ingenierías fundamentadas en la física y la química con las ciencias médicas. En este caso, concurren la ingeniería en materiales, disciplina de formación del integrante de la comisión, con la ingeniería de polímeros, la fisicoquímica, la tecnología de materiales y algunas ciencias médicas, tales como la oncología, la microbiología, la toxicología y la inmunobiología. El estudio tiene relevancia primordial en los problemas que abordan éstas últimas especialidades. Sin embargo, el trabajo se centra en la química de polímeros, como lo confirma la revista en la que se publican los resultados especializada en ciencia aplicada de polímeros. En todo caso, las especialidades médicas adquieren relevancia en la parte complementaria del trabajo en el que se evalúa la eficacia antibacteriana y la antiproliferación celular de estos derivados. De acuerdo con la clasificación de la interdisciplina propuesta por Boisot (1979), esta modalidad correspondería a lo que denomina “interdisciplinariedad restringida” que consiste en la interacción de varias disciplinas con determinado objetivo de investigación y determinado campo de aplicación. Empero, a efectos de ubicar el área de evaluación de este tipo de productos, se justifica una valoración diferenciada para el integrante de la comisión se ubicaría como un producto válido en el Área de Biología y Química.

La caracterización anterior corresponde también a la contribución de otro integrante de la comisión con formación en ingeniería química, quien realiza investigaciones de importancia medioambiental: colabora con especialistas en ingeniería ambiental y biotecnología aplicando herramientas de ingeniería química para estudiar un reactor anaeróbico de manto de lodos con aplicación en el tratamiento de aguas. El núcleo disciplinario corresponde a la ingeniería química y la biotecnología, como lo indica la revista que publica los resultados.

La interdisciplinariedad restringida también describe la investigación que realiza un químico integrante de la comisión con la participación de especialistas en ingeniería química, biotecnología, ciencia de materiales y química bacteriológica-parasitológica, la cual consiste en aumentar la estabilidad térmica de la variante de una molécula obtenida de un proceso de mutagénesis para elevar su eficiencia catalítica con aplicaciones industriales. Se trata de un estudio centrado en la biotecnología, como lo indica la revista en la que se publica. Los productos de este estudio y el caso anterior podrían ser válidos en el Área de Ingenierías y Desarrollo Tecnológico y en el Área de Biología y Química.

La modalidad de las interespecialidades es más acentuada en el ámbito de las ingenierías fundamentadas en la física y sus subdisciplinas. La presencia de personas formadas en ingenierías en las que son fundamentales las especialidades de la física es muy amplia en términos relativos en la comisión. A los casos descritos anteriormente se suman cinco integrantes, quienes tienen estudios en especialidades inscritas en ingenierías con esta disciplina fundamental (tres en ingeniería en electrónica y dos en ingeniería mecánica). La peculiaridad de estos casos con un perfil monodisciplinario es que realizan sus investigaciones con la colaboración de especialistas en física e ingenierías fundamentadas en esta disciplina, lo cual les confiere a estos trabajos una modalidad de investigación definida por las interespecialidades del Área de Físico-

Matemáticas, en campos de aplicación relativos al transporte o el almacenamiento de energía. En un análisis más detallado se puede observar que en tres casos el núcleo disciplinario corresponde a especialidades de dicha área, tales como la optoelectrónica y el diseño de sensores (en donde también intervienen especialistas en ingeniería electrónica, robótica, optoelectrónica y control automático para monitorear el desplazamiento de puentes), el control automático (en el que participan especialistas en matemática aplicadas, ingeniería mecánica, ingeniería electrónica, ingeniería en comunicaciones, control automático y robótica para realizar estudios sobre levitación magnética) y el diseño de sensores (con la colaboración de especialistas en inteligencia artificial e ingenieros electrónicos para el estudio de movimiento inteligente de robots).

La colaboración de quienes tienen una formación en ingeniería mecánica conduce a estudios en los que ésta constituye el núcleo disciplinario al articular conocimientos, por un lado, de quienes tienen una formación en física o en las ingenierías que se fundamentan en ésta (industrial y electrónica) para la producción de nanopartículas de carbono, con la finalidad de evaluar el desempeño de un colector solar, y, por otro, de quienes tienen estudios en ingeniería eléctrica para estudiar la respuesta fractal transitoria de un oscilador. El hecho de que este último estudio se publique en una revista especializada en fractales indica que es susceptible, como los anteriores, de ubicarse en el Área de Ingenierías y Desarrollo Tecnológico o bien en el Área de Físico-Matemáticas.

### **3.3. Colaboración en la que participan personas formadas en ciencias de la computación**

159

Resulta interesante revisar en conjunto la colaboración que establecen quienes integran la comisión interdisciplinaria y tienen una formación en ingeniería electrónica y ciencias de la computación con especialistas de otras ingenierías que se fundamentan en la física o que estudian el funcionamiento de los organismos vivos, tales como la biónica. En estos casos, el núcleo disciplinario son las ciencias de la computación al aportar, por un lado, técnicas para procesar y analizar imágenes biomédicas o, por otro, sistemas de identificación de radiofrecuencia para monitorear especies marinas. En el primer caso, ninguno de los autores tiene formación en el área de biomedicina, no obstante que el estudio tiene implicaciones en ésta. En el segundo caso, adquieren relevancia los conocimientos de la biónica, pues se busca que el monitoreo no afecte los tejidos nerviosos ni la audición de las especies marinas. En ambos casos, la clave de la especialización queda indicada por las revistas en que se publican los trabajos: el campo de la electrónica en el primero, la inteligencia artificial en el segundo. Ambas susceptibles de ser evaluadas en el Área de Físico-Matemáticas.

La modalidad de la interdisciplina auxiliar en los trabajos realizados por personas formadas en las ciencias de la computación también se puede identificar en quienes colaboran con personas que se han formado en disciplinas inscritas en las ciencias económicas aplicando herramientas analíticas en la administración de manufacturas. El énfasis de la aplicación de los conocimientos de las ciencias de la computación en el análisis de procesos de otras disciplinas se aprecia en trabajos en informática para evaluar con sensores la marcha de pacientes con la enfermedad de Parkinson. No obstante, estos trabajos tienen relevancia en las ciencias médicas; como lo indica

la cobertura de la revista en la que éstos se publican (computación en biología y medicina), los autores solo tienen formación en las ciencias de la computación. En este sentido, se considera que estas investigaciones se corresponden con el Área de Físico-Matemáticas.

Un caso distinto de aplicación de conocimientos de las matemáticas para estudiar procesos biológicos es el que configura el campo de la biología de sistemas. En este caso, el núcleo disciplinario es una especialidad de la biología. El integrante de la comisión colabora con una persona que tiene una formación pluridisciplinaria en biomedicina y matemáticas aplicadas para desarrollar modelos matemáticos de redes de genes con el propósito de estudiar la segmentación celular. El nivel de especialización permite que estos trabajos se publiquen no solo en revistas de las ciencias biológicas, sino también del campo de las matemáticas, de tal modo que estas contribuciones tendrían validez en el Área de Físico-Matemáticas o en el Área de Biología y Química.

### **3.4. Integrantes con formación pluridisciplinaria**

De las 12 personas que tienen una formación pluridisciplinaria, tres cursaron estudios en disciplinas de las ciencias sociales; nueve incursionaron en disciplinas de dos áreas de conocimiento. De estos últimos, llaman la atención dos casos de personas que tienen formación en disciplinas de las ciencias naturales y de las ciencias sociales (estudios mesoamericanos y biología, por un lado, y odontología y ciencias de la educación, por otro). En tres casos, relativos a la ingeniería electrónica y la administración, esta formación se acompaña con estudios en ciencias de la computación. Tres personas tienen formación en física y en un campo de las ciencias biológicas (biotecnología, biofísica y bioquímica, respectivamente) y un caso tiene formación en ingenierías de base física y química.

De la configuración pluridisciplinaria adquiere relevancia analizar en qué medida las disciplinas de formación se articulan en investigaciones en dominios híbridos o, por lo menos, si todas las disciplinas de formación aportan conocimientos en estudios específicos o solo se centran en un núcleo disciplinario. Respecto a la posibilidad de establecer la modalidad del trabajo interdisciplinario de algunos integrantes de la comisión con base en las características del trabajo colectivo que realizan, se puede revisar en primera instancia el propio perfil disciplinario del equipo de colaboradores visto en su conjunto.

### **3.5. Formación pluridisciplinaria en dos campos de conocimiento**

Continuando con la descripción analítica se puede revisar el trabajo “tipo” realizado de manera colectiva por un integrante de la comisión con formación pluridisciplinaria en especialidades de la física (físicoquímica y física de materiales) y las ciencias biológicas (bioquímica), en el que se reporta un estudio físicoquímico de polímeros para eliminar iones metálicos peligrosos de aguas residuales de la industria metalúrgica, lo anterior con implicaciones medioambientales. El perfil pluridisciplinario del equipo en física, bioquímica, ingeniería química y tecnología ambiental es relevante para el estudio. En este caso se puede identificar a la físicoquímica como el núcleo disciplinario, los

polímeros como el objeto peculiar que lo inscribe en el campo de la bioquímica, y la metalurgia como un campo de aplicación relativo a la actividad industrial. Si bien la fisicoquímica constituye un dominio híbrido, que se ubica como una subdisciplina tanto de la física como de la química, en este estudio corresponde a una ciencia fundamental de la ingeniería química. La ubicación de este trabajo en dicha disciplina se confirma con la cobertura de la revista en que se publicó, la cual corresponde a la ingeniería química. Lo anterior indica que este tipo de productos resultaría válido en el Área de Ingenierías y Desarrollo Tecnológico. Empero, considerando la formación del integrante de la comisión y la ciencia fundamental del núcleo disciplinario de este estudio (ambas concernientes a especialidades de la física), el producto en cuestión también sería válido en el Área de Físico-Matemáticas y Ciencias de la Tierra. Como uno de los casos referidos anteriormente, esta modalidad correspondería a lo que se denomina “interdisciplinariedad restringida”.

En este mismo tenor, se puede considerar que el estudio reportado por otro integrante de la comisión con formación en física y biofísica, sobre las propiedades físicas de cápsides virales a través de simulaciones computacionales con el uso de modelos físico-matemáticos corresponde a la interdisciplina auxiliar. En este trabajo la colaboración se realiza desde las ciencias físico-matemáticas y la ingeniería de sistemas (aplicación de las ciencias matemáticas y físicas para estudiar sistemas físicos, biológicos, entre otros). Si bien estos estudios tienen relevancia para las ciencias médicas, el núcleo disciplinario es el campo de las matemáticas, específicamente las simulaciones computacionales, como lo indica el área de la revista especializada en la que se reporta este trabajo. También, como en el caso anterior, este producto sería válido en el Área de Físico-Matemáticas y Ciencias de la Tierra.

161

Un caso similar al anterior se observa en la formación pluridisciplinaria en química industrial, ingeniería de la energía y materiales poliméricos de un integrante de la comisión, quien, en colaboración con especialistas en ingeniería química, ciencias bioquímicas, ingeniería de la energía, física y química, utilizó hojas de agave para producir carbones activados aplicando energía solar en supercondensadores ecológicos. En este caso, el núcleo disciplinario corresponde a la ingeniería energética como lo confirma la cobertura altamente especializada de la revista en que se publica este trabajo concerniente al almacenamiento de energía. Este producto sería válido en el Área de Ingenierías y Desarrollo Tecnológico.

Esta modalidad de “interdisciplinariedad restringida” también podría describir los trabajos de una persona con estudios en física de materiales, nanociencias y biotecnología, quien colabora con especialistas en física y química de materiales para desarrollar nanomateriales luminiscentes relevantes para el diagnóstico y la terapia del cáncer. Si bien este trabajo se publicó en una revista de oncología, lo cual destaca el campo de aplicación de esta investigación, el núcleo disciplinario corresponde a la física de materiales, por lo que sería un producto válido en el Área de Físico-Matemáticas.

En la comisión existen dos casos que corresponden a las interespecialidades. Uno de ellos concierne a las ciencias médicas, en el que un biólogo colabora con especialistas en ciencias biomédicas, ciencias genómicas, ciencias biomédicas, inmunología y neuroinmunobiología para estudiar propiedades antiinflamatorias de

flavonoides que son metabolitos secundarios de las plantas. La revista especializada en biología de leucocitos en la que se publican los resultados de este trabajo confirma que sería un producto válido del Área de Medicina y Ciencias de la Salud.

Del mismo modo, un integrante de la comisión formado en química farmacéutico-biológica y en farmacia industrial realiza estudios de espectrometría para determinar la presencia de prostaglandina (sustancia que interviene en la respuesta inflamatoria) en pollos con parásitos. Este estudio lo realiza con la colaboración de especialistas en inmunología, farmacia industrial, ciencias de la producción y de la salud animal, veterinaria farmacéutica, nanotecnología, medicina veterinaria y zootecnia, y microbiología. Este trabajo tiene implicaciones en la veterinaria farmacéutica y su núcleo disciplinario corresponde a la especialidad farmacéutica, lo que lo hace susceptible de evaluarse en el Área de Medicina y Ciencias de la Salud.

La colaboración de personas formadas en las ciencias médicas con quienes tienen estudios en las humanidades, específicamente en filosofía, da lugar a estudios en un dominio híbrido que se puede desprender como especialidad de las primeras: los estudios sobre el aborto eugenésico y los diferentes tipos de aborto que se inscriben en la bioética, que es el área de especialización del integrante de la comisión, lo cual puede valorarse en el Área de Medicina y Ciencias de la Salud o en el Área de Humanidades.

### **3.6. Formación pluridisciplinaria para abordar dominios híbridos**

162

En algunos casos, la formación pluridisciplinaria permite abordar dominios híbridos desde el trabajo individual, lo cual puede denominarse “interdisciplinaria estructural” en términos de Boisot (1979) -el objeto de estudio interactúa con dos o más disciplinas, dando origen a la institución de un nuevo cuerpo disciplinario- o “interdisciplinaria compuesta” en la clasificación de Scurati (1977) -análisis conjunto de diversos aspectos que presenta cualquier fenómeno sociohistórico-. Tal es el caso de quien realiza estudios sobre los paisajes rituales de las comunidades indígenas mesoamericanas en el campo de la etnohistoria conforme a sus disciplinas de formación en historia y etnología o quien realiza investigaciones en la etnobotánica con fundamento en su formación en estudios mesoamericanos y biología. Los productos de estas investigaciones se podrían evaluar en el Área de Ciencias Sociales o en el Área de Humanidades.

### **3.7. Formación pluridisciplinaria o monodisciplinaria en la realización de trabajo especializado en ciencias sociales**

Otros perfiles de formación pluridisciplinaria no conducen al estudio de dominios híbridos, sino al trabajo especializado desde el trabajo individual o desde el colaborativo. Un integrante de la comisión con estudios en administración pública, medioambiente y psicología aplica estrategias sociodigitales en el diseño urbano desde un enfoque socioambiental. Otra persona formada en ciencias de la comunicación y en ciencias de la educación colabora con especialistas en ciencias de la comunicación para investigar el tema de la alfabetización mediática. En este mismo tenor, una persona con estudios en odontología y en ciencias de la educación colabora con especialistas

de diversos campos de la biología y la computación para realizar estudios sobre evaluación educativa. Los tres casos se podrían ubicar en el Área de Ciencias Sociales, aunque los dos últimos también corresponden al Área de Ciencias de la Conducta y la Educación. A este perfil de especialización se puede agregar el trabajo individual de una persona con una formación monodisciplinaria en antropología social que realiza una investigación sobre las creencias religiosas.

### **3.8. Aplicación de la física estadística para estudiar problemas de diversos campos**

Finalmente, se destaca una modalidad de IID que consiste en la aplicación de la física estadística para estudiar problemas de diversos campos de conocimiento. En este caso un físico integrante de la comisión colabora con especialistas en epidemiología, análisis estadístico y matemáticas aplicadas para estudiar epidemias o colabora con economistas, físicos y especialistas en ciencias de la computación para estudiar mercados eficientes. En ambos casos, el núcleo disciplinario es el análisis estadístico con resultados que se publican en revistas sobre ciencias de la salud o de economía. De manera tradicional, quienes tienen este perfil han sido evaluados con productos válidos en el Área de Físico-Matemáticas. Estos trabajos guardan cierta correspondencia con la concepción de sistemas complejos cimentada en la teoría matemática de los sistemas dinámicos y en la física de los sistemas no lineales. El aspecto sustantivo de esta concepción es la interacción de múltiples componentes, lo cual implica el manejo de una gran cantidad de datos. Empero, generalmente los componentes están circunscriptos a un campo disciplinario.

163

## **4. Discusión**

El hecho de que el área interdisciplinaria del SNI evalúe el trabajo interdisciplinario considerando primordialmente medidas de calidad indirectas y no primarias de tipo epistémicas, conforme a la distinción que establece Klein (2008), ubica la discusión de los resultados de este estudio en el interés de dilucidar en qué modalidades de IID tienen experiencia de trabajo quienes integran la comisión dictaminadora de este programa de reconocimiento y estímulo.

Lo anterior permitió no solo precisar qué tipo de IID es susceptible de recibir reconocimiento y estímulo de manera efectiva en el Sistema de Ciencia y Tecnología e Innovación de México a través del SNI, sino también revisar la pertinencia de la creación de esta área que aplica criterios de evaluación convencionales y tiene comisiones dictaminadoras en la que no participan expertos en verificar si una investigación tiene un enfoque interdisciplinario realmente integrador con base en criterios como los propuestos por Klein (2004) o Lyall y King (2013).

Los resultados indican que predomina el trabajo colectivo en quienes integran la comisión, tanto en quienes tienen una formación mono o pluridisciplinaria. Con base en el procedimiento de insaculación, la concentración de personas formadas en diversos campos de la ingeniería es muy alta en términos relativos (40%). De acuerdo con las áreas de formación, la comisión tiene una distribución de 30% en ciencias

naturales y de la salud (física, química, biología y ciencias médicas), 25% en ciencias sociales y humanidades (educación, economía, sociología y antropología) y 5% en matemáticas y computación.

Esta distribución de áreas de conocimiento en la formación de quienes integran la comisión no tiene correspondencia plena con las áreas del SNI donde se podrían evaluar sus trabajos a juzgar por los núcleos disciplinarios de éstos. Esto se acentúa en las investigaciones realizadas por personas formadas en ingenierías fundamentadas en especialidades de la física, pues dichas investigaciones tienen visos de especialización en esta disciplina en las modalidades de interdisciplina auxiliar, interdisciplinariedad restringida y las interespecialidades.

El hecho de que algunos de estos trabajos se puedan ubicar en dos áreas del SNI -por ejemplo, en el Área de Físico-Matemáticas e Ingenierías y Desarrollo Tecnológico, o bien en la de Físico-Matemáticas y Biología y Química- obedece a un carácter complementario y no integrador de los procesos heterogéneos que se estudian. Estos casos se pueden ajustar al criterio del actual reglamento del SNI de destacar las aportaciones individuales en los trabajos colectivos. Empero, esto no tiene relación con la demostración de que la persona investigadora es capaz de realizar investigación de manera independiente, sino con la posibilidad de asociar la formación disciplinaria de cada autor y autora con algunos de los procesos que se estudian en la modalidad restringida.

164

En esta revisión se confirma que, además de las modalidades interdisciplinarias antes señaladas (auxiliar, restringida e interespecialidades), también se identificaron las modalidades estructural o compuesta (dominios híbridos) y la que se define por el estudio de sistemas complejos cimentados en la teoría matemática de los sistemas dinámicos.

En conjunto, las modalidades de IID y disciplinaria que caracterizan el Área Interdisciplinaria del SNI, teniendo como referencia la experiencia de trabajo de la propia comisión, se corresponden con el proceso de hibridación de conocimientos descrito por Dogan y Pahre (1991). En este proceso se articulan conocimientos especializados de diversas disciplinas (fragmentos de ciencias) para abordar problemas de investigación en géneros híbridos. Dichos problemas expresan procesos que son objeto de diversas especialidades. El aspecto más relevante de esta caracterización es que todas estas modalidades están institucionalizadas tanto en disciplinas como subdisciplinas formales. Dogan y Pahre (1991) identifican la institucionalización a partir de intercambios regulares entre investigadores de esas subdisciplinas, lo cual se confirma con la existencia de revistas dedicadas exclusivamente a publicar las aportaciones de éstas o con una cobertura temática que las inscribe. Boix, Feller y Gardner (2006) señalan que estos campos interdisciplinarios funcionan en gran medida como “disciplinas” con comunidades académicas que comparten lo que se considera un trabajo de calidad.

## Conclusión

La descripción de las modalidades de IID que se observan en los trabajos de quienes integran el Área Interdisciplinaria muestra que las modalidades de articulación de conocimientos se realizan en general con formas de trabajo y con resultados que no son diferentes a los que caracterizan a la investigación con un marcado acento disciplinario. El hecho de que los criterios específicos del área interdisciplinaria del SNI excluyan la colaboración entre subdisciplinas de una misma disciplina contrasta con la modalidad interdisciplinaria que se identificó en los trabajos de quienes integran la comisión, que están inscritos en gran medida en el ámbito de las ingenierías fundamentadas en la física.

Lo anterior indica que las áreas y el tipo de investigación que podrían dictaminar quienes integran la comisión del Área Interdisciplinaria, con base en su propia experiencia de trabajo, podrían quedar distribuidas en las áreas ya existentes. En todo caso, si se inscriben en el área interdisciplinaria por guardar correspondencia con algunas modalidades de IID, se puede cuestionar el procedimiento de insaculación para conformar la comisión dictaminadora, pues el núcleo disciplinario de las investigaciones interdisciplinarias en el que tienen experiencia no tiene una distribución equilibrada por áreas de conocimiento al concentrarse en las ingenierías.

La observación de McLeish y Strang (2016) de que la sola reunión de expertos en las disciplinas constitutivas de un trabajo interdisciplinario no garantiza la evaluación efectiva del trabajo en su conjunto aplica a la conformación de la Comisión Dictaminadora del Área Interdisciplinaria del SNI. En este sentido se justifica y sería recomendable que en esta comisión haya expertos en identificar las modalidades de IID para distribuir los casos entre los dictaminadores que tienen experiencia en cada modalidad.

Es importante señalar que la IID que consiste en crear grupos multidisciplinarios para abordar problemas sociales conceptualizados como sistemas complejos, definidos por la interrelación de procesos heterogéneos -es decir, susceptibles de estudiarse por diversas disciplinas- no está presente en la experiencia de trabajo de quienes integran la comisión del Área Interdisciplinaria, por lo que es necesario incorporar expertos en este tipo de estudios.

En este contexto de evaluación orientada al reconocimiento y el estímulo del trabajo de investigación de trayectorias profesionales individuales, se puede cumplir este requisito mínimo de incluir expertos en identificar las modalidades de IID, pues el Área Interdisciplinaria del SNI no se ciñe a modalidades de investigación interdisciplinaria en las que se puedan evaluar dimensiones adicionales de carácter epistémico como las indicadas en las propuestas de Klein (2004), Luengo (2012) y Lyall y King (2013). En todo caso, como señalan McLeish y Strang (2016), es importante reconocer que la evaluación de la IID requiere un marco más fundamental y no tanto crear criterios de evaluación adicionales. En el caso del SNI es necesario crear un área interdisciplinaria que incentive primordialmente los esfuerzos de formación en IID para el estudio de sistemas complejos definidos por la interrelación de procesos heterogéneos y de

campos importantes de conocimiento, tales como los estudios de género, los estudios de sustentabilidad, o sobre violencia e inseguridad, por ejemplo.

En este sentido, es necesario impulsar en México programas de formación en IID que contribuyan a crear una masa crítica de expertos en el diseño, la realización y la evaluación de proyectos interdisciplinarios que aborden específicamente el estudio de problemas complejos, pues la reestructuración del funcionamiento del SNI, que condujo a la creación del Área Interdisciplinaria para reconocer y estimular la realización de investigaciones orientadas a resolver los problemas nacionales más apremiantes, no ha centrado su atención en el desarrollo de este enfoque, el cual es clave para estudiar en su complejidad problemas de alto impacto social.

Los resultados de este trabajo plantean una cuestión interesante en materia de política científica concerniente a cómo impulsar trayectorias profesionales individuales que se fundamenten en el trabajo colaborativo interdisciplinario que no tiene un carácter complementario, sino integrador de procesos heterogéneos. Los alcances epistémicos y prácticos de la IID, que aborda problemas de gran relevancia social desde la construcción colectiva de objetos de estudio complejos, justifica abrir líneas de investigación sobre este tema en los estudios CTS, pues el impulso de la IID con estas características trasciende el ámbito de la evaluación y concierne también al estudio integral del diseño organizacional de la práctica científica y los procesos formativos desde enfoques de aprendizaje colaborativo, entre otros aspectos.

166

Como mencionamos en la introducción, este trabajo se enmarca en los estudios CTS que abordan las políticas de ciencia, tecnología e innovación orientadas al desarrollo de la investigación y la formación interdisciplinarias en México. El estudio de estas relaciones es un tema de análisis que está creciendo en América Latina, por lo que se requiere mayor comprensión sobre el desarrollo de los sistemas de promoción y evaluación de las actividades científicas en las que la investigación interdisciplinaria es una parte importante. La IID es una tendencia de los estudios CTS que se interesa en comprender los impactos de la ciencia y la tecnología sobre la sociedad, así como en la capacidad de la sociedad para influir en la orientación de la ciencia (Kreimer, Vessuri, Velho y Arellano, 2014).

## **Bibliografía**

Bocco, G., Espejel, I., Hualde, A., Liedo, P. Olivé, L. Reyes, C., Robles, E. & Suárez, R. (2014). Evaluación de proyectos multi/inter/transdisciplinarios. Reporte de investigación. México: FCCyT.

Boisot, M. (1979). Disciplina e interdisciplinarietà. En L. Apostel, G. Berger, A. Briggs & G. Michaud (Eds.), *Interdisciplinarietà. Problemas de la enseñanza y de la investigación en las universidades* (99-109). México: ANUIES.

Boix, V. (2006). Assessing expert interdisciplinary work at the frontier: an empirical exploration. *Research Evaluation*, 15(1), 17–29.

Boix, V., Feller, I. & Gardner, H. (2006). Quality assessment in interdisciplinary research and education. *Research Evaluation*, 15(1) 69–74.

Casas, R., Corona, J.M., Jaso, M. & Vera-Cruz, A. (2013). *Construyendo el diálogo entre los actores del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación*. México: FCCyT.

Castillo, E., González, E. O., Félix, D. & Rojas, D. (2017). *Programas de evaluación del trabajo académico en México Políticas, significados y efectos*. Sonora: Universidad de Sonora/Qartuppi.

Conacyt (2019a). *Lineamientos para el funcionamiento de las comisiones dictaminadoras y comisiones transversales del Sistema Nacional de Investigadores*. México: Conacyt. Recuperado de: <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/sistema-nacional-de-investigadores/marco-legal/lineamientos-sin/13709-comisiones-dictaminadoras-y-transversales/file>.

Conacyt (2019b). *Convocatoria 2019 para la elaboración de propuestas de proyectos de investigación e incidencia para la sustentabilidad de los sistemas socioecológicos*. México: Conacyt. Recuperado de: <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/convocatorias-y-resultados-conacyt/convocatorias-fordecyt/convocatorias-abiertas-fordecyt/fordecyt-2019-05/19509-convocatoria-fordecyt-2019-01-1/file>.

Conacyt (2020a). *Programa institucional 2020-2024 del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología*. Diario Oficial de la Federación, junio 23. México: SEGOB. Recuperado de: <https://www.siiicyt.gob.mx/index.php/normatividad/2-conacyt/4-conacyt/programa-institucional/programa-institucional-2020-2024/4925-programa-institucional-2020-2024/file>.

Conacyt (2020b). *Reglamento del Sistema Nacional de Investigadores*. Diario Oficial de la Federación, septiembre 21. México: SEGOB. Recuperado de: [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5600871&fecha=21/09/2020#gsc.tab=0](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5600871&fecha=21/09/2020#gsc.tab=0).

Conacyt (2021a). *Reglamento del Sistema Nacional de Investigadores. Última reforma publicada Diario Oficial de la Federación, abril 20*. México: SEGOB. Recuperado de: [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5616259&fecha=20/04/2021#gsc.tab=0](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5616259&fecha=20/04/2021#gsc.tab=0).

Conacyt (2021b). *Criterios específicos de evaluación área IX: Interdisciplinaria*. México: Conacyt. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/511674151/Criterios-Especificos-Area-IX>.

Conacyt (2022a). *Reglamento del Sistema Nacional de Investigadores*. Diario Oficial de la Federación, 10 de agosto. México: SEGOB. Recuperado de: [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5660859&fecha=10/08/2022#gsc.tab=0](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5660859&fecha=10/08/2022#gsc.tab=0)

Conacyt (2022b). *Sistema Nacional de Investigadores Comisiones Dictaminadoras - Convocatoria 2022*. México: Conacyt. Recuperado de: [https://conacyt.mx/wp-content/uploads/sni/miembros\\_comisiones/Miembros\\_de\\_Comisiones\\_2022.pdf](https://conacyt.mx/wp-content/uploads/sni/miembros_comisiones/Miembros_de_Comisiones_2022.pdf).

Dogan, M. & Pahre R. (1991). Hibridación: la recombinación de fragmentos de ciencias. En M. Dogan & R. Pahre, *Las nuevas ciencias sociales. La marginalidad creadora*. México: Grijalbo.

Dutrénit, G. & Sutz, J. (Eds.) (2013). *Sistemas de innovación para un desarrollo inclusivo: la experiencia latinoamericana*. México: Foro Consultivo Científico y Tecnológico. Recuperado de: [http://www.foroconsultivo.org.mx/libros\\_editados/sistema\\_de\\_innovacion.pdf](http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/sistema_de_innovacion.pdf)

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

Huutoniemi, K., Klein, J., Bruun, H. & Hukkinen, J. (2010). Analyzing interdisciplinarity: Typology and indicators. *Research Policy*, 39(1), 79-88.

Huutoniemi, K. & Rafols, I. (2017). Interdisciplinarity in research evaluation. En R. Frodeman, J. T. Klein & R.C.D.S. Pacheco (Eds.), *Oxford Handbook of Interdisciplinarity* (498–512). Oxford: Oxford University Press.

Klein, J. (1990). *The evolution of interdisciplinarity. Interdisciplinarity: history, theory, and practice*. Detroit: Wayne State University.

Klein, J. (2004). Transdisciplinariedad: discurso, integración y evaluación. En L. Carrizo, M. Espina & J. Klein (Eds.), *Transdisciplinariedad y complejidad en el análisis social, documento base de MOST (Gestión de las transformaciones sociales)*. Montevideo: UNESCO. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000136367>.

Klein, J. (2008). Evaluation of interdisciplinary and transdisciplinary research: a literature review. *American Journal of Preventive Medicine*, 35(2), 116-123.

Kreimer, P., Vessuri, H., Velho, L. & Arellano, A. (2014). Introducción. El estudio social de la ciencia y la tecnología en América Latina: miradas, logros y desafíos. En P. Kreimer, H. Vessuri, L. Velho & A. Arellano (Coords.), *Perspectivas latinoamericanas en el estudio social de la ciencia, la tecnología y la sociedad* (7-27). México: Siglo XXI.

Kreimer P. & Vessuri, H. (2017). Latin American science, technology, and society: a historical and reflexive approach. *Tapuya: Latin American Science, Technology and Society*, 1(1), 17-37. Recuperado de: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/25729861.2017.1368622>.

Laursen, B., Motzer, N. & Anderson, K.J. (2022). Pathways for assessing interdisciplinarity: A systematic review. *Research Evaluation*, 31(3), 326–343. DOI: 10.1093/reseval/rvac013.

Loray, R. (2017). Políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación: tendencias regionales y espacios de convergencia. *Revista de Estudios Sociales*, 62, 68-80. DOI: 10.7440/res62.2017.07.

Luengo, E. (2012). Interdisciplina: criterios orientadores. En *Interdisciplina y transdisciplina: aportes desde la investigación y la intervención social universitaria*, Complexus, (2). México: CIFS-ITESO. Recuperado de: <https://rei.iteso.mx/handle/11117/635>.

Lyall, C. & King, E. (2013). *International good practice in the peer review of interdisciplinary research*. Edimburgo: University of Edinburgh. Recuperado de: [https://www.pure.ed.ac.uk/ws/portalfiles/portal/23462094/Lyall\\_and\\_King\\_Interdisciplinary\\_Peer\\_Review.pdf](https://www.pure.ed.ac.uk/ws/portalfiles/portal/23462094/Lyall_and_King_Interdisciplinary_Peer_Review.pdf).

McLeish, T. & Strang, V. (2016). Evaluating interdisciplinary research: the elephant in the peer-reviewers' room. *Palgrave Commun*, 2, 16055. DOI: 10.1057/palcomms.2016.55.

National Academy of Science, National Academy of Engineering & Institute of Medicine (2004). *The drivers of interdisciplinary research*. En *Facilitating interdisciplinary research* (26-40). Washington: National Academies Press.

Okamura, K. (2019). Interdisciplinarity revisited: evidence for research impact and dynamism. *Palgrave Commun*, 5, 141. DOI: 10.1057/s41599-019-0352-4.

Priego, D., Aguado, A., Espinal, J. Darszon, A. & Martínez-Mekler, G. (2020). Rasgos de criticalidad y complejidad en la fecundación. *Interdisciplina*, 8(20), 93-112.

Repko, A. & Szostak, R. (2012). *Interdisciplinary Research: Process and Theory*. Los Angeles: Sage.

Scurati C. (1977). Interdisciplinarietà, didattica y realizzazioni. En C. Scurati & E. Damiano (Eds.), *Interdisciplinarietà y didattica*. La Coruña: Editorial Adana.

Viales, R., Sáenz, R. & Garita, M. (2021). The problem of scientific policies in Central America (1980–2020): the tension between innovation and social cohesion in a global context. *Tapuya: Latin American Science, Technology and Society*, 4(1). Recuperado de: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/25729861.2021.1876314>.

Vienni, B. (2016). Entre instituciones, espacios y redes: ámbitos interdisciplinarios y transdisciplinarios en América. *INTERdisciplina*, 4(10), 9-21.

Villa-Soto, J. C. & Blazquez, N. (2016). Interdisciplinary Education and Research in Mexico. *Issues in Interdisciplinary Studies*, 34, 143–163.

Villa-Soto, J. C., Mendoza, R. & Moncada, L. (2004). Clasificación de la interdisciplina. Relación entre los dominios material y conceptual de las ciencias. Colección Conceptos. México: CEIICH-UNAM.

Villa-Soto, J. C., Ribeiro Palacios, M. & Blazquez Graf, N. (2022). Interdisciplinary projects and science policies in Mexico: divergences and convergences. En B. Vienni &

J. Klein (Eds.), *Institutionalizing Interdisciplinarity and Transdisciplinarity. Collaboration across Cultures and Communities* (43-56). Londres: Routledge.

Villa-Soto, J. C. & Vienni, B. (2018). Legitimación del quehacer interdisciplinario: El caso de estudio del Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades. *Ideação. Revista do Centro de Educação, Letras e Saúde*, 20(1), 91-106.

## **Fomentando la transdisciplinariedad para la cocreación del conocimiento: el caso de la ReD-IT (Universidad de Talca, Chile) \***

### **Promover a transdisciplinaridade para a cocriação do conhecimento: o caso do ReD-IT (Universidade de Talca, Chile)**

#### ***Promoting Transdisciplinarity for the Co-creation of Knowledge: The Case of ReD-IT (University of Talca, Chile)***

**Pablo Villalobos Mateluna, Salim Chalela  y Alejandra Boni  \*\***

Ante el grado de complejidad de los problemas que enfrenta la sociedad, las universidades están llamadas a jugar un rol preponderante como instituciones generadoras y difusoras del conocimiento. Dicho papel debe estar acompañado de enfoques epistemológicos, interdisciplinarios y transdisciplinarios que potencien soluciones inclusivas y cocreadas con las partes interesadas de los territorios, permitiendo transitar hacia sistemas sociotécnicos sostenibles. De allí la necesidad de crear espacios protegidos de experimentación alineados con los desafíos sociales y ambientales, que faciliten la generación de aprendizajes y reflexividad entre sus miembros. La experiencia de la Red de Innovación Transdisciplinaria (ReD-IT) de la Universidad de Talca (Chile) se presenta como un nicho alternativo frente al régimen universitario dominante. Con ella se busca transformar no solo el modelo institucional de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), sino también estimular un proceso de direccionalidad y experimentación que incentive la capacidad de identificar y proteger nuevas opciones radicales, siguiendo los lineamientos de las políticas de innovación transformativa. Mediante la utilización de la perspectiva multinivel, fue posible establecer dinámicas sistémicas entre tres niveles (panorama, régimen y nicho). Asimismo, se evaluó el carácter de experimentación del nicho a través de los criterios de reconocimiento de políticas con potencial transformador, evidenciándose importantes diferencias entre las prácticas desarrolladas al interior de la ReD-IT y aquellas habituales al régimen.

171

**Palabras clave:** Sistema de Educación Superior Chileno; perspectiva multinivel; ReD-IT; innovación transformativa; Universidad de Talca

---

\* Recepción del artículo: 26/02/2023. Entrega de la evaluación final: 02/05/2023.

\*\* *Pablo Villalobos Mateluna*: profesor del Departamento de Economía Agraria, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, Chile. Correo electrónico: pvillal@utalca.cl. *Salim Chalela*: jefe de fomento y fortalecimiento de la investigación e Innovación, Universidad del Rosario, Colombia. Correo electrónico: salim.chalela@urosario.edu.co. *Alejandra Boni*: catedrática del Instituto INGENIO (CSIC-UPV), Universitat Politècnica de València, España. Correo electrónico: aboni@dpi.upv.es.

Dado o grau de complexidade dos problemas que a sociedade enfrenta, as universidades são chamadas a desempenhar um papel preponderante como instituições que geram e divulgam o conhecimento. Este papel deve ser acompanhado de abordagens epistemológicas, interdisciplinares e transdisciplinares, que promovem o inclusivo e o co-criado com as partes interessadas dos territórios, permitindo avançar para sistemas sociotécnicos sustentáveis. Daí a necessidade de criar espaços protegidos para a experimentação alinhados com os desafios sociais e ambientais, que facilitam a geração de aprendizagem e reflexividade entre os seus membros. A experiência da Rede Transdisciplinar de Inovação (ReD-IT) da Universidade de Talca é apresentada como um nicho alternativo contra o regime universitário dominante. Procura transformar não só o modelo institucional de R+D+i, mas também estimular um processo de direcionalidade e experimentação, o que encoraja a capacidade de identificar e proteger novas opções radicais, seguindo as orientações da Inovação Transformadora. Através da utilização da perspetiva multinível é possível estabelecer dinâmicas sistémicas entre os três níveis (panorama, regime e nicho). Da mesma forma, o carácter experimental do foi avaliado, através dos critérios de reconhecimento de políticas com potencial transformador, evidenciando diferenças importantes entre as práticas desenvolvidas no âmbito da ReD-TI e as que são habituais ao regime.

**Palavras-chave:** Sistema Chileno de Ensino Superior; perspetiva multinível; ReD-IT; inovação transformativa; Universidade de Talca

*Considering the degree of complexity of the problems faced by society, universities are called upon to play a leading role as institutions that generate and disseminate knowledge. This role must be supported by epistemological, interdisciplinary and transdisciplinary approaches to promote inclusive solutions that are co-created with stakeholders in the territories, enabling the transition to sustainable socio-technical systems. For this reason, it is necessary to create protected spaces for experimentation aligned with social and environmental challenges that facilitate the generation of learning and reflexivity among its members. The experience of the Transdisciplinary Innovation Network (ReD-IT, due to its initials in Spanish) of the University of Talca, Chile, is presented as an alternative niche to the dominant university regime. The network seeks to transform not only the institutional model of R&D&I, but also to promote a process of directionality and experimentation that encourages the identification and protection of new radical options, following the guidelines given by transformative innovation policies. Using a multilevel perspective, it was possible to establish systemic dynamics between three levels (landscape, regime, and niche). Also, the experimental nature of the niche was evaluated through the recognition criteria for policies with transformative potential, showing important differences between the practices developed within the ReD-IT and those customary for the regime.*

**Keywords:** Chilean Higher Education System; multilevel perspective; ReD-IT; transformative innovation; University of Talca

## Introducción

Las universidades poseen un reconocido impacto sobre la sociedad y su desarrollo ambiental, económico, sociocultural y político, no solo porque forman profesionales y líderes, sino porque ellas mismas son un referente y actor social clave en su territorio. Este efecto se evidencia en la transferencia de conocimientos, los vínculos que la institución crea y mantiene con las industrias y agencias públicas, la sociedad civil y las redes científicas interuniversitarias que desarrolla (Stephens *et al.*, 2008; Whitmer *et al.*, 2010). Al interior de esta téttrada de actores, las universidades se constituyen en organizaciones con un alto potencial articulador y de convergencia social, gracias a su capacidad para movilizar experiencias pedagógicas y de investigación, producir conocimientos específicos y desarrollar innovaciones sociales y tecnológicas (Arbo & Benneworth, 2007; Drucker & Goldstein, 2007).

Teniendo presente los grandes retos de la humanidad, tales como el cambio climático, la pobreza y la desigualdad, la pérdida de los ecosistemas y la biodiversidad, el fenómeno migratorio y las conurbaciones, entre otros (Naciones Unidas, 2018), se hace necesario que las universidades asuman un rol de mayor notoriedad en la transición hacia la sostenibilidad (Talwar *et al.*, 2011; Trencher *et al.*, 2014; Velasco *et al.*, 2021). Estos retos imponen profundos cambios en el quehacer de las instituciones, tanto en el carácter y pertinencia de la investigación que estas desarrollan como también en sus modelos de formación y de extensión (M'Gonigle & Starke, 2006). De allí la importancia que la política de ciencia, tecnología e innovación (CTI) aborde los desafíos sociales y ambientales, incentivando a las instituciones universitarias a un cambio de enfoque hacia la cocreación de conocimiento entre la sociedad y las propias instituciones.

173

Al respecto, Larsson y Holmberg (2018) sostienen que las universidades juegan un rol fundamental en la creación de espacios para el desarrollo de procesos de aprendizaje expansivos, contribuyendo al cuestionamiento de prácticas y al desarrollo de nuevos conocimientos en el contexto de los sistemas sociotécnicos establecidos. Las universidades deben asumir un papel preponderante en la transición hacia la sostenibilidad, enfrentando el desafío de contribuir con educación, investigación y divulgación relevante para la sociedad, transformando sus propias operaciones para que actúen como modelos a seguir (Ferrer-Balas *et al.*, 2010).

Postulamos que las transformaciones necesarias para transitar hacia la sostenibilidad enfrentan a las universidades a tensiones internas entre un modelo dominante (o régimen establecido) y el desarrollo de innovaciones alternativas (o nichos), los cuales se abren paso como una forma de abordar la demanda de los grupos de interés por soluciones sostenibles e inclusivas. Es probable que el nuevo rol que deban asumir las universidades incite a que modifiquen sus enfoques epistemológicos y culturales, como también provoquen el redireccionamiento de sus políticas e instrumentos (de investigación, formación y extensión) hacia nuevos modelos de gestión que se hagan cargo de su compromiso institucional con las transiciones hacia la sostenibilidad y la búsqueda de soluciones a los problemas complejos que afectan a la sociedad.

El artículo analiza la experiencia de la Red de Innovación Transdisciplinaria (ReD-IT) de la Universidad de Talca (Chile) como un espacio de convergencia de los actores del territorio en el cual se desarrollan procesos transdisciplinarios en pro de la sostenibilidad ambiental. Asimismo, utilizando la perspectiva multinivel, se estudian las interacciones entre el panorama, el régimen y el nicho, y la forma en que potencian la creación de nuevas narrativas y prácticas internas, asociadas a cambios en los enfoques epistemológicos, el redireccionamiento de políticas e instrumentos universitarios y la promoción de innovaciones alternativas.

El texto se divide en seis secciones. En la primera sección se desarrolla una revisión de literatura relacionada con el rol que desempeñan las universidades en el desarrollo de un enfoque transdisciplinario y su relación con el territorio como espacio de convergencia de los actores sociales. En la segunda sección, marco de análisis, se describe la perspectiva multinivel como elemento teórico para la comprensión de las interacciones entre el panorama, el régimen dominante y los nichos alternativos, siendo la base conceptual para la descripción y análisis del caso de estudio que se expone. La tercera sección del artículo analiza la experiencia de la ReD-IT, con especial atención en el análisis y la interrelación de los tres niveles descritos. Asimismo, se caracteriza la ReD-IT como nicho de experimentación en base a seis criterios, analizando la manera en que este espacio alternativo va creciendo y empoderándose. En la cuarta sección se desarrolla una discusión a partir del marco teórico descrito y la experiencia universitaria abordada. En la quinta sección se presentan las conclusiones del trabajo.

174

## 1. Revisión de literatura

### 1.1. Universidad, transdiscipliniedad y territorio

Las universidades ocupan una posición única en la sociedad. A su clásico rol de producción, transferencia y difusión del conocimiento, se suma la capacidad de integración de diferentes tipos de saberes disciplinares con el propósito de mejorar la aplicación del conocimiento al cambio social (Stephens *et al.*, 2008). Dada la amplitud de actividades asociadas a las universidades, es posible observar una multiplicidad de mecanismos mediante los cuales las instituciones pueden contribuir al cambio social y a una transición hacia la sostenibilidad.

Al respecto, Scholz *et al.* (2006) identifica dos ámbitos: uno estratégico, que asocia a la definición y el desarrollo de una visión de la sociedad y el establecimiento de metas, y otro táctico, a través del fomento y facilitación de alianzas y cooperación entre partes interesadas. Por su parte, Filho (2000) establece una dimensión operativa a través de la gestión curricular, la investigación, las propias operaciones en los campus y el aprendizaje mutuo con la sociedad. Complementariamente, Stephens *et al.* (2008) señala que las universidades deben realizar investigaciones basadas en problemas reales, abordando los desafíos urgentes de sostenibilidad que enfrenta la sociedad.

El debate sobre la naturaleza de la ciencia y su papel en la sociedad ha ganado nuevos terrenos en relación con las transiciones de sostenibilidad (WBGU, 2011; Wittmayer & Schöpke, 2014; Scholz & Steiner, 2015). Diversos autores enfatizan la

relevancia de crear y mantener espacios para el aprendizaje social (Stauffer *et al.*, 2008; Loorbach, 2010; Pohl *et al.*, 2010), donde los investigadores e investigadoras se convierten en un agente más junto con los actores sociales y los tomadores de decisión que participan de dichos espacios. En tal sentido, el enfoque transdisciplinario describe un proceso mediante el cual los científicos trascienden límites disciplinarios y organizacionales, integrando el conocimiento de múltiples disciplinas y sectores de la sociedad, con la finalidad de crear conocimiento con valor práctico (Gibbons, 1999; Lang *et al.*, 2012). Este proceso conlleva un trabajo científico interdisciplinario específico, como también la colaboración entre representantes de grupos claves de partes interesadas y la cocreación entre ambos grupos de actores que facilite la definición y representación conjunta del problema, la construcción de estructuras socialmente sólidas y un exhaustivo proceso de reflexión para promover acciones sostenibles futuras (Brandt *et al.*, 2013; Scholz, 2020; Wanner *et al.*, 2021).

Sin embargo, la consolidación de la transdisciplinariedad en las universidades requiere transformaciones sustanciales, incluida la creación de marcos institucionales sólidos o estructuras secundarias (Vienni y Rojas, 2019). Algunos ejemplos de avances en la reorganización de las universidades para abrirse a la transdisciplinariedad se basan en la creación de centros de investigación, programas que integran el conocimiento de la transdisciplinariedad y transformaciones estructurales que institucionalizan el concepto. De acuerdo con Vienni y Goñi (2021), la complejidad de llevar adelante un proceso interdisciplinario o transdisciplinario no se presenta solamente a nivel conceptual, sino también a nivel de la práctica y de las estructuras organizativas en los cuales los procesos inter y transdisciplinarios se desarrollan.

175

Teniendo en consideración los ámbitos misionales que desempeñan las universidades (investigación, formación y extensión), el desafío de incentivar procesos de transición a nivel territorial conlleva observar la sostenibilidad no solo como un elemento que puede moldear los modelos de enseñanza e investigación, sino como un proceso social de aprendizaje que tiene lugar dentro y fuera de la academia (König, 2015; Soini *et al.*, 2018). Así, el territorio se constituye en un elemento clave para la generación de consensos y políticas, ya que en él se expresa una diversidad de contextos y actores que, en base al diseño e implementación de estrategias, responden a la especificidad de las problemáticas del desarrollo.

En particular, los espacios regionales desempeñan un papel muy importante en este proceso, ya que en ellos se articulan y entrelazan culturas, instituciones, sistemas políticos y redes, que permiten a los diversos agentes desarrollar nuevos estilos de vida, promover innovaciones tecnológicas y sociales, y probar nuevas políticas en apoyo de las transiciones sostenibles (Arbo y Benneworth, 2007). Al respecto, como señalan Binder *et al.* (2015) y Compagnucci y Spigarelli (2020), las universidades como conectores de conocimiento pueden ayudar a abordar los retos sociales y ambientales en el contexto regional y local, asumiendo un compromiso con las transiciones hacia sostenibilidad y la inclusión. Esta nueva visión de una universidad desarrollista, de acuerdo con Arocena y Sutz (2015), toma un peso fundamental en la actual Agenda de Desarrollo Sostenible, exigiendo además nuevas formas de abordar y reflexionar sobre los problemas del desarrollo, integrando áreas del conocimiento, potenciando el diálogo inter y transdisciplinario al interior de las universidades, cocreando con la

sociedad, el sector productivo y la institucionalidad pública en espacios virtuosos de aprendizaje colectivo.

Esta nueva forma de abordar los problemas complejos, urgentes e inciertos, que afectan a la sociedad, implica una nueva epistemología y metodología de intervención social basada en una perspectiva sistémica y anticipatoria, con la finalidad de generar transformaciones sociales (Zurbringen y Sierra, 2021). Por su parte, Scholz (2020) promueve la creación de espacios discursivos institucionales, de carácter transdisciplinario, donde sea posible hacer ciencia con la sociedad para desarrollar innovaciones sociotecnológicas disruptivas y orientadas a la sostenibilidad. Lo anterior requiere que las universidades desarrollen espacios innovadores de investigación-acción para asumir los desafíos sociales actuales. Es decir, ambientes propicios donde los diferentes actores del territorio, con las más diversas perspectivas, trabajen colaborativamente en la solución de los problemas, dando lugar a iniciativas innovadoras.

## 2. Marco de análisis

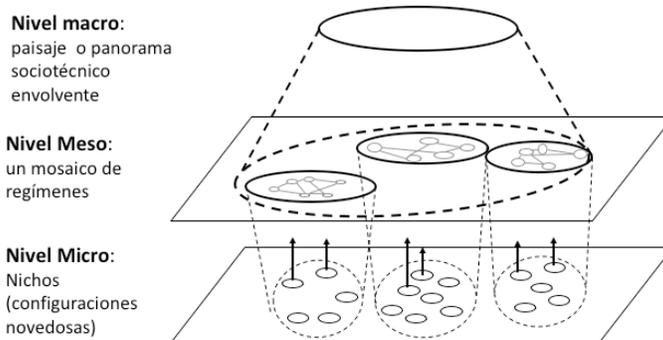
Una de las maneras de comprender la relación entre la universidad y las estructuras que condicionan las actividades de investigación, enseñanza y la transferencia de conocimientos a la sociedad y, del mismo modo, examinar las transiciones sociotécnicas hacia la sostenibilidad es a través del análisis de la Perspectiva Multinivel (Rip & Kemp, 1998; Geels, 2002). Su aplicación en el ámbito del sistema de educación superior, y específicamente en las universidades, es incipiente en comparación con otros sistemas sociotécnicos, tales como energía, movilidad o alimentos (Radinger-Peer *et al.*, 2021). Stephens *et al.* (2008) desarrollaron una primera aproximación al potencial de esta perspectiva para el análisis de una transformación del sistema de educación superior. Al respecto, sobre la base del marco de gestión de transiciones, formularon una agenda de investigación para el desarrollo de una transición hacia la sostenibilidad, estimulando el rol de las universidades como agente de cambio. Por su parte, Trencher *et al.* (2014), tomando en consideración el marco de análisis desarrollado por Stephens y Graham, argumentaron la necesidad de que las instituciones de educación superior ampliaran el espectro de la tercera misión hacia una nueva función de cocreación para la sostenibilidad. Sin embargo, muy pocos estudios desde entonces han abordado, conceptual y empíricamente, la necesaria transformación del sistema de educación superior para contribuir a una transición social más amplia. Investigaciones más recientes (Hume, 2015; Deleye *et al.*, 2019; Arocena y Sutz, 2021, 2015), Radinger-Peer *et al.* (2021) han examinado este desafío, tomando como marco de análisis la perspectiva multinivel. Los autores concluyen que esta teoría tiene el potencial para mejorar la comprensión conceptual de la transformación de los procesos de las IES, sin desconocer las particularidades del sistema universitario y la necesidad de adaptar el análisis a tales singularidades.

### 2.1. Marco conceptual de la perspectiva multinivel

Esta teoría de rango medio conceptualiza los patrones dinámicos generales en procesos de transición de sistemas sociotécnicos. Articula micro supuestos teóricos

de la economía evolutiva, los estudios de la ciencia y la tecnología, la teoría de estructuración y el neo institucionalismo en tres niveles (**Figura 1**): el nicho, entendido como el lugar en el que se gestan alternativas tecnológicas e innovaciones radicales; el régimen, como el lugar en donde residen las prácticas establecidas y las reglas asociadas que estabilizan los sistemas imperantes; y el panorama o espacio, que representa un contexto más amplio que influencia las dinámicas del régimen y el nicho (Schot & Geels, 2008; Geels, 2011,). Los diferentes niveles no son descripciones ontológicas de la realidad, sino conceptos analíticos y heurísticos para comprender la compleja dinámica del cambio sociotécnico (Geels, 2002). La premisa básica de la perspectiva multinivel es que las transiciones no son procesos lineales, sino que resultan de la interacción de múltiples desarrollos en los tres niveles analíticos (Geels, 2018). Una idea central de esta teoría es que las transiciones se producen a través de interacciones y procesos de coevolución y adaptación mutua, dentro y entre los diferentes niveles, cuando: a) las innovaciones de nicho generan un impulso interno; b) los cambios a nivel del paisaje crean presión sobre el régimen; y c) la desestabilización del régimen crea ventanas de oportunidad para innovaciones de nicho (Shove & Walker, 2007; Schot & Geels, 2008).

**Figura 1. Niveles Múltiples como jerarquía anidada**



Fuente: adaptada de Geels, 2002, p. 1261.

El nivel de régimen es de interés primordial, porque las transiciones se definen como cambios de un régimen a otro régimen. Los niveles de nicho y paisaje pueden verse como “conceptos derivados”, ya que son definidos en relación con el régimen (Geels, 2011). En este mismo sentido, Raven *et al.* (2010) coinciden en que el concepto central es el de régimen, siendo utilizado en distintos contextos y significados en la literatura de transiciones. En algunos casos se presenta como un conjunto coherente de reglas e instituciones que permite y restringe las opciones y comportamiento de los actores del régimen (incluidas empresas, usuarios, actores políticos, científicos, actores sociales, entre otros). Asimismo, se entiende como el nivel meso, donde se produce el cambio tecnológico y social, o bien es reconocido como el sistema sociotécnico dominante, representando el poder y la resistencia al cambio y cuyas

estructuras, cultura y prácticas dominantes actúan como medio para la selección de las innovaciones alternativas. Por lo general, posee una connotación negativa, asumiendo que las reglas e instituciones que componen el régimen guían a los actores en un sentido específico, desarrollando estructuras que pueden llegar a desalentar, castigar e impedir el desarrollo de innovaciones alternativas (tecnológicas, sociales e institucionales).

Un concepto derivado es el de nicho. En la literatura de transiciones, “nicho” posee varios significados. En primer término, se refiere a un espacio que está protegido del régimen dominante y que permite a los actores desarrollar y aplicar una innovación sin presión, inmediata o directa, del régimen existente. Una segunda acepción da cuenta del nivel micro del cambio tecnológico y social, como también de un nuevo y relativamente inestable conjunto de reglas e instituciones que facilita prácticas innovadoras de carácter radical (Raven *et al.*, 2010). Debido a que los nichos están protegidos o aislados de la selección del mercado a nivel del régimen, actúan como salas de incubación para novedades radicales (Kemp *et al.*, 1998), pudiendo crecer y reemplazar prácticas del régimen. Los nichos permiten el desarrollo de la experimentación como elemento clave, ya que facilitan la exploración creativa de formas alternativas de enmarcar los problemas, generando soluciones innovadoras que tienden al cambio transformador (Ramírez *et al.*, 2018).

El tercer concepto es el panorama (o paisaje), siendo el escenario en el cual se desenvuelven los regímenes y nichos. Su conceptualización involucra distintas consideraciones. Por una parte, el contexto externo y social que posibilita el cambio del régimen, como por ejemplo los aspectos socioeconómicos y demográficos, patrones culturales profundos, desarrollos macropolíticos internacionales, pero también eventos como guerras o desastres ambientales. Del mismo modo, se relaciona con el nivel macro del cambio social y tecnológico y, al mismo tiempo, con una fuente de presión sobre el régimen que motiva su transformación. Por lo tanto, el concepto de paisaje se utiliza principalmente en la literatura de transición para caracterizar desarrollos autónomos y a menudo lentos en los que los actores individuales no pueden influir o modificar. Los cambios en el panorama suelen desarrollarse lentamente, tomando décadas (Raven *et al.*, 2010; Schot & Geels, 2008).

La perspectiva multinivel admite que los sistemas sociotécnicos se componen de una serie de aspectos o dimensiones interconectadas que los determinan o regulan. Las dimensiones que caracterizan un sistema sociotécnico son: 1) los principios que guían la acción; 2) las tecnologías claves; 3) las estructuras industriales; 4) las relaciones con usuarios y mercados; 5) la política y las regulaciones; 6) el conocimiento; y 7) la cultura (Geels, 2002; Geels & Kemp, 2007; Schot & Geels, 2008; Ramírez *et al.*, 2018). De acuerdo con Turnheim *et al.* (2015), esta perspectiva permite un análisis de las dinámicas que se producen entre los distintos niveles (paisaje, régimen y nicho), como también facilita el entendimiento de los procesos de estabilidad y cambio que se dan tanto a nivel del régimen como del nicho. Asimismo, es posible interpretar el grado de agenciamiento de las personas y grupos, según la estructura que caracteriza al régimen.

La **Figura 2** muestra las relaciones o dinámicas entre los tres niveles. En la parte superior de la imagen se ubica el panorama o paisaje, espacio que representa el contexto exógeno de largo plazo que presiona al régimen, o bien crea oportunidades al nicho; ejemplo de estas tendencias son el cambio climático, la pandemia, las crisis económicas, los cambios culturales, las guerras globales, entre otros. En el nivel meso se exhibe el régimen establecido (lado izquierdo de la imagen, parte media), representado por siete dimensiones que dan lugar a la configuración sociotécnica. Estos siete elementos se articulan, creando dinámicas estables en el tiempo que pueden cambiar en la medida en que los nichos (nivel micro), a través de procesos de experimentación, vayan desarrollando sus propias narrativas y visiones, transformándose en una alternativa real, desestabilizadora al régimen actual. Lo anterior se visualiza en la parte inferior de la imagen. Las flechas punteadas representan la aparición incipiente de un nicho (o innovación radical alternativa). Se trata de ideas nuevas y disruptivas que emergen de actores ubicados fuera del régimen, que van a conformar nichos transformativos. En la medida en que van creciendo y consolidándose se convierten en alternativas viables a los regímenes existentes. Este hecho se refleja visualmente en la convergencia de las flechas punteadas (parte inferior de la imagen), las cuales van conformando una flecha de mayor grosor (nicho estable) que es capaz de modificar o “desestabilizar” al régimen sociotécnico dominante. El cambio en el régimen, representado por un proceso de desestabilización (nebulosa de flechas desagregadas en el nivel meso), se produce, ya sea por cambios en el panorama o paisaje (nivel macro) que afectan directamente al régimen, o bien por la fuerza y estabilidad de los nichos emergentes. En ocasiones, es probable observar manifestaciones de cambio desde el interior del propio régimen (Ghosh & Schot, 2019).

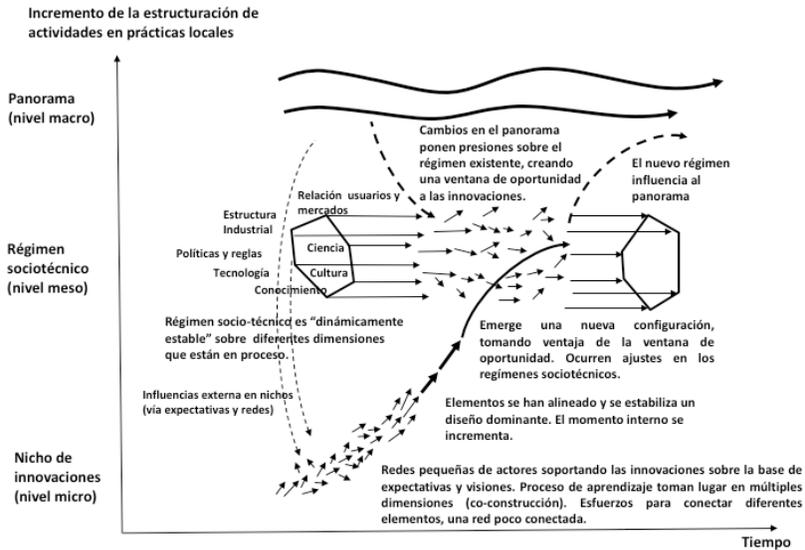
179

El resultado final de las dinámicas expuesta es el surgimiento de una nueva configuración de los siete elementos del sistema sociotécnico (lado derecho de la imagen, nivel meso). Este nuevo régimen emerge tomando ventaja de la oportunidad que le ha brindado el panorama, o bien, la estabilización y fuerza de un nicho alternativo. En definitiva, se produce un ajuste en los componentes de la configuración sociotécnica que incluso puede llegar a modificar al panorama.<sup>1</sup>

---

1. Para un mayor entendimiento de las dinámicas relacionales que se presentan en la perspectiva multinivel, los autores sugieren recurrir a la literatura de gestión estratégica de nichos (strategic niche management).

**Figura 2. Perspectiva multinivel sobre transiciones**



Fuente: adaptada de Geels, 2002, p. 1263.

180

Las transiciones deben entenderse como procesos a largo plazo que cambian estructuras, prácticas y culturas profundamente arraigadas. Estas transiciones dan como resultado la transformación de un sistema en múltiples dimensiones: tecnología, economía, actores involucrados, regulación, ciencia, patrones de producción, preferencias de los consumidores, políticas, infraestructuras, mercados, relaciones de poder, discursos sobre definiciones y soluciones de problemas, instituciones y significados culturales, por citar algunos (Grin *et al.*, 2010). La perspectiva multinivel describe las transiciones sociotécnicas como una interacción entre estos tres niveles, los cuales se interrelacionan como una jerarquía anidada: los nichos están incrustados dentro de los regímenes, que a su vez están incrustados en los panoramas (o paisajes) (Paredis, 2013).

### 3. Análisis de la experiencia universitaria: el caso de la Universidad de Talca

En la presente sección, en primer lugar, se hace una breve descripción institucional y del contexto de la iniciativa alternativa propuesta. Posteriormente, aplicando la heurística de la perspectiva multinivel, se describen los tres niveles establecidos (panorama, régimen y nicho) y sus interacciones. Sobre la particularidad del caso, cabe mencionar que este se implementa en la Universidad de Talca, Chile, y corresponde a la creación y desarrollo de la Red de Innovación Transdisciplinaria (ReD-IT), cuyo propósito es potenciar la interdiscipliniedad académica y la relación de trabajo multidimensional con los actores de la sociedad, propiciando una transformación en la gestión institucional y en el modelo de I+D+i.

En lo que respecta a la metodología de análisis del caso, ésta consistió, en primer lugar, en una revisión bibliográfica de los antecedentes técnicos que sustenta la ReD-IT; en segundo término, en entrevistas a informantes calificados del proceso de implementación de la iniciativa; y finalmente, en el propio análisis y reflexión conceptual realizado por los autores, siendo uno de ellos el autor conceptual del proyecto que sustenta la ReD-IT y su primer director, en su calidad de ex vicerrector de innovación de la Universidad de Talca.

### **3.1. Descripción institucional y contexto de la iniciativa**

La Universidad de Talca es una institución de educación superior estatal, perteneciente al Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas (CRUCH) y al Consorcio de Universidades del Estado (CUECH). Cuenta con una acreditación institucional de seis años, en todas las áreas de su quehacer, refrendada por la Comisión Nacional de Acreditación, siendo la única universidad de la región del Maule que posee esa condición. Cuenta con un claustro académico de 600 jornadas completas equivalentes. Su matrícula total alcanza a 11.600 estudiantes de pregrado en 39 carreras profesionales y a 1100 estudiantes de posgrado matriculados en 43 programas (doctorados y magister).

Desde su creación hace 41 años, la Universidad de Talca ha fundado su progreso corporativo en un conjunto de pilares fundamentales, los cuales tempranamente se fueron desarrollando con una mirada estratégica de mediano y largo plazo. Se fue consolidando un proyecto institucional de carácter público que centra su progreso en un modelo de excelencia universitaria. Las bases de este desarrollo se focalizan en los siguientes factores diferenciadores: 1) la concentración de capital humano de excelencia; 2) la adhesión y convergencia al modelo de desarrollo corporativo; 3) la cultura de la calidad; 4) la innovación e investigación científica como elemento distintivo; 5) el modelo educativo innovador, basado en una formación por competencias; 6) la responsabilidad social y ambiental; y 7) la solvencia y disciplina en la gestión financiera y el crecimiento corporativo.

Teniendo en consideración su compromiso con el territorio y sus habitantes, la Universidad crea e implementa en 2021 la “Red de Innovación Transdisciplinaria (ReD-IT): transformando la ciencia, innovando con el territorio”, instancia gestionada por la Vicerrectoría de Innovación, que cuenta con el respaldo de siete unidades académicas (Economía y Negocios, Ingeniería, Psicología, Diseño, Agronomía, Instituto de Ciencias Biológicas y el Instituto Interdisciplinario para la Innovación). En la sección 3.2.3. se describe este espacio en su condición de nicho alternativo.

### **3.2. Análisis de la perspectiva multinivel en el contexto de la iniciativa de la ReD-IT**

Tal como se explicó en la segunda sección, el marco teórico en el que se basa el estudio de caso institucional es la perspectiva multinivel. Su utilización permite el análisis sistémico de los cambios e interrelaciones experimentadas en y entre los tres niveles enunciados (panorama, régimen y nicho). En el presente acápite se hace, inicialmente, una descripción del panorama como elemento más amplio que influencia

las dinámicas del régimen y el nicho. Enseguida se describe y analiza el régimen dominante, representado en parte por la propia universidad y finalmente se detalla el nicho o innovación alternativa, que en este caso en particular es representado por la ReD-IT.

### *3.2.1. Panorama del Sistema de Educación Superior Chileno*

Las principales tendencias que conforman el panorama del Sistema de Educación Superior Chileno, se relacionan con dos ámbitos: el supranacional y el nacional. Ambos contextos influyen y repercuten, en mayor o menor grado, en el conjunto de instituciones de Educación superior y, de modo particular, en las universidades. Por una parte, en el plano supranacional, las problemáticas ligadas al cambio climático y la sostenibilidad, el auge de los enfoques epistémicos (interdisciplinario y transdisciplinario), los cambios en los modelos de formación, la Agenda 2030 y sus Objetivos de Desarrollo Sostenible, como también las nuevas orientaciones de la políticas de ciencia, tecnología e innovación (CTI) han generado transformaciones en el Sistema de Educación Superior Chileno, manifestándose, entre otros aspectos, en el diseño y la implementación de nuevas políticas públicas multisectoriales. Este hecho se ha evidenciado en la emergencia, el blindaje y el crecimiento de nichos alternativos en el sistema universitario nacional, como también en la conducta del régimen, en cuanto a ir comprendiendo la necesidad de modificar sus componentes o permitir el surgimiento de nichos alternativos como el analizado.

Por otra parte, en el plano nacional, el actual marco legal de las universidades,<sup>2</sup> las directrices institucionales en CTI, el empoderamiento de la sociedad, el desarrollo de una nueva estrategia nacional en ciencia y tecnología, así como también la comprensión de los problemas complejos a nivel de los territorios, los nuevos criterios de evaluación del sistema de acreditación, el proceso de descentralización y la implementación de políticas regionales de ciencia, tecnología, conocimiento e innovación configuran un escenario propicio para modificaciones importantes a nivel del régimen, potenciando a su vez el surgimiento de nichos alternativos.

### *3.2.2. Descripción del régimen dominante*

Al caracterizar el régimen dominante, es posible observar que éste se circunscribe claramente con una parte muy importante de la propia Universidad de Talca (en cuanto a su quehacer, gobernanza, institucionalidad y política). Sin embargo, es interesante comprobar cómo, a partir de este “régimen”, van surgiendo espacios alternativos, de carácter experimental, no solo en el campo de la investigación e innovación aplicada, como el presente caso de estudio, sino también a nivel de la docencia y el desarrollo

---

2. Ley de Educación Superior (21.091) y Ley de Universidades del Estado de Chile (21.094). Esta última circunscribe la misión de las universidades de Estado de Chile, en su artículo 4, de la siguiente manera: “Las universidades del Estado tienen como misión cultivar, generar, desarrollar y transmitir el saber superior en las diversas áreas del conocimiento y dominios de la cultura, por medio de la investigación, la creación, la innovación y de las demás funciones de estas instituciones. Como rasgo propio y distintivo de su misión, dichas instituciones deben contribuir a satisfacer las necesidades e intereses generales de la sociedad, colaborando, como parte integrante del Estado, en todas aquellas políticas, planes y programas que propendan al desarrollo cultural, social, territorial, artístico, científico, tecnológico, económico y sustentable del país, a nivel nacional regional, con una perspectiva intercultural” (Ministerio de Educación, Ley 21.094, 2018).

del posgrado. Es el propio régimen y sus actores institucionales los que, influenciados por el panorama (supranacional y nacional), van facilitando el desarrollo de espacios alternativos. Por su parte, miembros disidentes del propio régimen, a los que denominaremos “pioneros”, van creando un ambiente de innovaciones disruptivas que escapan de las concepciones tradicionales que alberga la universidad. Este hecho atrae a otros grupos de académicos, denominados seguidores, a ser parte de estos nuevos espacios de cambio, intentando diferenciarse de lo ya establecido.

Es interesante observar cómo algunos de los pioneros son también parte del propio equipo directivo institucional, lo cual ha facilitado el cambio y el redireccionamiento hacia nuevas narrativas y concepciones del quehacer universitario. No obstante, este proceso no ha estado ausente de tensiones; por el contrario, se ha abierto en los últimos dos años un intenso debate epistemológico sobre el rol de la universidad como institución estatal que se ha plasmado en el reciente “Plan Estratégico Institucional, visión 2030”. Teniendo en consideración los elementos expuestos, a modo de resumen, en la **Tabla 1** se presenta los principales aspectos que caracterizan al actual régimen para cada una de sus dimensiones.

**Tabla 1. Caracterización del régimen dominante**

Dimensión	Régimen
Principios productivos	Asume con vocación de excelencia la formación de personas con espíritu crítico y reflexivo, que promuevan el diálogo racional y la tolerancia, y que contribuyan a forjar una ciudadanía inspirada en valores éticos, democráticos, cívicos y de solidaridad social, respetuosa de los pueblos originarios y del medio ambiente Promueve la sostenibilidad como pilar de la vinculación con el entorno y del desarrollo institucional, de la región y el país
Tecnologías	Se potencia el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación (tecnológica, social e institucional) con impacto global, que contribuya al desarrollo regional y del país Se estimula armónicamente la investigación básica y aplicada, así como también los desarrollos experimentales
Industria (segmentos)	Se privilegia el rol estatal del quehacer universitario
Relación consumidores-productores	Asume la educación como un derecho (55% de sus estudiantes hacen uso del beneficio de la gratuidad en la educación superior) Formación orientada al mercado laboral Promueve la sostenibilidad como pilar de la vinculación con el entorno y la formación de los estudiantes
Políticas	Dos leyes nacionales orientan su quehacer universitario y su rol estatal: Ley de la Educación Superior (N°21.091) y de Universidades del Estado de Chile (N°21.094), respectivamente. Ambas promulgadas en 2018
Tipo de conocimiento y cultura	Conocimiento tecnocientífico Autarquía del conocimiento a nivel del claustro Prima el enfoque disciplinar por sobre los enfoques (inter y transdisciplinario) Creciente tendencia a la equidad de género y la no discriminación Cultura de la libertad de cátedra Apertura al diálogo inter y transdisciplinario

### 3.2.3. Descripción de la ReD-IT como nicho alternativo

La ReD-IT surge en el marco de la adjudicación, por parte de la Universidad de Talca, de un proyecto institucional a la convocatoria “Innovación en Educación Superior”, realizada en 2020 por el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación de Chile, iniciando su funcionamiento en el mes de enero de 2021. En la actualidad, la ReD-IT está constituida por 60 profesores de siete unidades académicas (Facultad de Economía y Negocios, Ingeniería, Psicología, Diseño, Agronomía, Instituto de Ciencias Biológicas y el Instituto Interdisciplinario para la Innovación), siendo dirigida e implementada por la vicerrectoría de innovación de la Universidad de Talca. La ReD-IT se constituye en un espacio protegido (o blindado) para que académicos y académicas, estudiantes de posgrado y personal profesional de la gestión de I+D+i desarrollen un trabajo de cocreación con actores de la sociedad, potenciando la sostenibilidad territorial en sus tres dimensiones (social, ambiental y económica).

La conceptualización metodológica del cambio radica en el diseño y la implementación de grupos temáticos, denominados “Espacios de Innovación Transformativa”. Dichos espacios se constituyen en ambientes que movilizan la creatividad y el encuentro, permitiendo experimentar, reflexionar e iterar. La idea central ha sido crear, al interior de la universidad, espacios de innovación que faciliten procesos de intercambio para la solución de los problemas complejos, estimulando cambios sistémicos, inclusivos y sostenibles, con la participación y el conocimiento de múltiples actores de la sociedad (enfoque transformativo y transdisciplinario).

184

Se busca transformar el modelo de gestión I+D+i de la universidad, transitando hacia un modelo basado en los enfoques interdisciplinarios y transdisciplinarios con perspectiva de género, con la finalidad de facilitar una investigación aplicada con impacto social, económico y ambiental, involucrando a múltiples actores en la identificación y resolución de problemas complejos a nivel territorial. Esto permite, por una parte, la observación integral de los problemas complejos que afectan a la sociedad, facilitando soluciones cocreadas entre diversas disciplinas (enfoque interdisciplinario); y por otra, desarrollar puentes de unión entre la ciencia y la sociedad, facilitando un diálogo entre los saberes científicos y locales, creando soluciones con un alto valor compartido entre los investigadores e investigadoras y los múltiples actores del territorio (enfoque transdisciplinario).

Un aspecto que cobra especial relevancia en esta iniciativa es la incorporación de un marco de acción de las políticas de innovación transformativa como elemento distintivo, introduciendo el enfoque sistémico y la experimentación como marco teórico y metodológico para el redireccionamiento de los sistemas sociotécnicos hacia transiciones sostenibles e inclusivas, que impacten positivamente los actuales sistemas (alimentario, energético, de transporte, salud, entre otros). La comprensión de la realidad, integrando los diversos conocimientos disciplinares (interdisciplina) y el saber de otros actores de la sociedad (transdisciplina), debiera producir soluciones acordes a las expectativas y necesidades de los participantes de los grupos temáticos.

En la práctica, se han desarrollado laboratorios de incubación en los que la experimentación constante y la vinculación entre diversas disciplinas y conocimientos

se vuelven los elementos más relevantes del proceso.<sup>3</sup> Para ello fueron invitados e invitadas profesionales del ámbito de la innovación y el emprendimiento, así como también académicos y académicas de diversas disciplinas, promoviendo procesos de aprendizaje, convergencia de visiones y construcción de redes sociales con actores del territorio.

El asesoramiento metodológico y la supervisión del proceso ha sido realizado por académicos y académicas de la Science Policy Research Unit (SPRU) de la Universidad de Sussex, quienes, desde el primer semestre de 2021 y por un período de tres años, acompañan el proceso de aprendizaje de los y las participantes. Adicionalmente, el Núcleo de Estudios Sistémicos Transdisciplinarios (NEST), de la Universidad de Chile, y el Laboratorio de Transdisciplina (USYS TdLab) del ETH de Zürich han participado en el proceso de formación, en lo relacionado con la conceptualización del enfoque interdisciplinario y de la investigación transdisciplinaria, respectivamente.

La idea central asociada a la ReD-IT es la consolidación de grupos temáticos interdisciplinarios relacionados con la Agenda 2030 de Naciones Unidas y sus Objetivos de Desarrollo Sostenible. Se espera que de ella nazcan nuevos relatos, investigaciones y formas de relacionamiento con los actores locales del territorio, con el fin de posicionar a la Universidad de Talca como un referente en transiciones sostenibles, produciendo investigación de impacto a nivel local y nacional, bajo un enfoque de investigación transdisciplinaria.

El proceso de creación y consolidación de la iniciativa alternativa (ReD-IT) ha considerado tres etapas. La fase I, denominada “identificación y selección de participantes”, consistió en la generación de la comunidad de práctica entre los y las participantes de los espacios. Se realizó una preselección de acuerdo con cuatro criterios: 1) la capacidad de adjudicación de proyectos de I+D+i en los últimos cinco años; 2) el análisis de la producción científica de investigadores e investigadoras de la Universidad de Talca en el ámbito de la sustentabilidad (ambiental, social y económica); 3) la cercanía con los enfoques interdisciplinario y transdisciplinario; y 4) la perspectiva de paridad de género. Por su parte, la fase II, llamada “elección del grupo temático”, radicó en la invitación personalizada a los y las participantes seleccionados y seleccionadas, dándoles a conocer la iniciativa, sus objetivos y principales hitos. Se les invitó a ser parte de una ruta de aprendizaje y de apoyo metodológico. La fase III, de “implementación de los grupos temáticos”, ha implicado la ejecución de diversas actividades, especialmente en los aspectos de diagnósticos, generación de competencias, seguimiento metodológico de los grupos y elaboración de proyectos grupales, entre otras consideraciones.

185

---

3. Como señala Ramirez *et al.* (2018), la experimentación es el eje central de la metodología de la Innovación Transformativa, pues los desafíos sociales sobre el cual se busca innovar representan problemas complejos y persistentes de carácter sistémico, existiendo incertidumbre acerca de las posibles soluciones. El objetivo del experimento es sobre todo fomentar un proceso de aprendizaje sobre nuevas prácticas o procesos alternativos al del régimen sociotécnico existente. Un elemento clave asociado a la experimentación es el aprendizaje, entendido como un proceso interactivo para obtener nuevos conocimientos, competencias y nuevas normas y valores. De acuerdo con Hidalgo *et al.* (2018), “un espíritu experimental, una atmósfera generalizada de contingencia e inquietud con las prácticas de investigación disciplinaria aprendidas, hace que las colaboraciones en temas complejos y socialmente relevantes genere sus propias formas de producción de conocimiento y de traducción de ese conocimiento a la acción”.

En la **Tabla 2** se presenta una comparación entre el nicho alternativo (ReD-IT) y el régimen dominante para cada una de las dimensiones que caracterizan al sistema sociotécnico.

**Tabla 2. Comparación del régimen dominante y nicho alternativo**

Dimensión	Régimen	Nicho Alternativo (ReD-IT)
Principios productivos	Asume con vocación de excelencia la formación de personas con espíritu crítico y reflexivo, que promuevan el diálogo racional y la tolerancia, y que contribuyan a forjar una ciudadanía inspirada en valores éticos, democráticos, cívicos y de solidaridad social, respetuosa de los pueblos originarios y del medio ambiente	<p>Enfatiza el rol público del quehacer universitario y de la vinculación con la sociedad (entorno productivo, social, científico-tecnológico y las agencias gubernamentales)</p> <p>Reorienta decididamente el quehacer universitario hacia los enfoques inter y transdisciplinarios</p>
	Promueve la sostenibilidad como pilar de la vinculación con el entorno y del desarrollo institucional, de la región y el país	Estimula la convergencia epistemológica entre la academia y la sociedad, en busca de soluciones a problemas complejos que afectan al territorio
Tecnologías	<p>Se potencia el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación (tecnológica, social e institucional) con impacto global, que contribuya al desarrollo regional y del país</p> <p>Se estimula armónicamente la investigación básica y aplicada, así como también los desarrollos experimentales</p>	<p>Propone un nuevo modelo de gestión de I+D+i, vinculado con la solución de los problemas complejos que afectan a los territorios</p> <p>Se enfatiza la experimentación en espacios de cocreación inter y transdisciplinarios</p> <p>Se pasa de una visión de marco lógico a una mirada de teoría de cambio y alcances transformadores (Marco 3, Política de CTI)</p>
Industria (segmentos)	Se privilegia el rol estatal del quehacer universitario	<p>Contribuye a la reorientación del quehacer institucional de las universidades estatales</p> <p>Aporta hacia la transición sostenible del sistema sociotécnico de la educación superior</p>
Relación consumidores-productores	<p>Asume la educación como un derecho (55% de sus estudiantes hacen uso del beneficio de la gratuidad en la educación superior)</p> <p>Formación orientada al mercado laboral</p> <p>Promueve la sostenibilidad como pilar de la vinculación con el entorno y la formación de los estudiantes</p>	<p>Promueve la sostenibilidad como pilar de la vinculación con el entorno y la formación de los estudiantes</p> <p>Estimula la convergencia entre los actores sociales y los académicos</p>
Políticas	Dos leyes nacionales orientan su quehacer universitario y su rol estatal (Ley de la Educación Superior (N°21.091) y de Universidades del Estado de Chile (N°21.094), respectivamente, ambas promulgadas en 2018)	<p>Propone e implementa una transformación en el modelo de gestión de I+D+i de la Universidad de Talca</p> <p>Promueve modificaciones de las políticas de investigación, innovación e igualdad de género</p>
Tipo de conocimiento y cultura	<p>Conocimiento tecnocientífico</p> <p>Autarquía del conocimiento a nivel del claustro</p> <p>Prima el enfoque disciplinar por sobre los enfoques (inter y transdisciplinario)</p> <p>Creciente tendencia a la equidad de género y la no discriminación</p> <p>Cultura de la Libertad de Cátedra</p> <p>Apertura al diálogo inter y transdisciplinario</p>	<p>Estimula la cocreación del conocimiento con la sociedad (investigación transdisciplinaria) en base a la solución de desafíos del territorio</p> <p>Fomenta la cocreación para la sostenibilidad</p> <p>Enfatiza el rol de agente de cambio de la universidad</p>

Varias son las razones que explican el sentido de nicho de la ReD-IT y la manera en que este espacio se comporta como tal, en contraposición al régimen descrito en la sección anterior. Así, el Consorcio de Política de Innovación Transformativa (TIPC, por sus siglas en inglés) ha identificado un conjunto de seis criterios, que permiten reconocer el potencial transformativo de un nicho de experimentación, siendo estos: 1) direccionalidad; 2) desafío social; 3) impacto a nivel de sistema; 4) aprendizaje y reflexividad; 5) conflicto vs. Consenso; y 6) inclusión (Schot *et al.*, 2017; Velasco y Bernal, 2021). Con el propósito de caracterizar la ReD-IT como un nicho de experimentación, se describe en la **Tabla 3** los seis criterios enunciados, analizando la manera cómo el nicho se circunscribe y adopta tales criterios.

**Tabla 3. Criterios de reconocimiento para el nicho alternativo (ReD-IT)**

Criterios	Especialización del nicho alternativo
<p><b>Direccionalidad:</b> este criterio es un punto de partida para el desarrollo de nuevas visiones de cambio del régimen dominante. Implica procesos de participación e inclusión de actores y se sustenta en la experimentación como elemento orientador en la búsqueda de nuevas alternativas que permitan generar aprendizajes profundos</p>	<p>La ReD-IT reúne a distintos actores del régimen, quienes aplicando los enfoques interdisciplinario y transdisciplinario dan solución a un problema concreto que afecta la sostenibilidad en el territorio. Todos en conjunto desarrollan un proceso de experimentación, enfatizando la búsqueda común de nuevas alternativas. La experimentación ha permitido procesos de búsqueda que facilitan la generación de aprendizajes de segundo orden y el desarrollo de cambios sistémicos al interior del régimen actual</p>
<p><b>Desafío social:</b> se pregunta si la política o iniciativa aborda los grandes desafíos sociales, concernientes a los ODS</p>	<p>El trabajo de la ReD-IT tiene como marco de acción los ODS. Las y los miembros participantes del nicho han identificado aquellos objetivos en los cuales la solución propuesta impacta</p>
<p><b>Impacto a nivel sistémico:</b> indica cómo una iniciativa de política genera cambio sistémico en el régimen, modificando rutinas y prácticas dominantes. Se busca una disrupción o distanciamiento de dichas prácticas</p>	<p>La metodología de trabajo desarrollada al interior del nicho (ReD-IT), como también los enfoques epistemológicos abordados, difieren sustantivamente de las actuales prácticas realizadas por el régimen. Se busca permear el régimen desarrollando una investigación de carácter transdisciplinaria que reorienta los demás ámbitos del quehacer universitario (formación y vinculación con el medio). Asimismo, se observa que el nicho alternativo está provocando modificaciones concretas en el modelo de gestión de la I+D+i y en las políticas institucionales de investigación, innovación y de equidad de género</p>
<p><b>Grado de aprendizaje y reflexividad:</b> se pregunta de qué manera la política o proyecto contribuye al desarrollo de aprendizajes profundos (de segundo orden) y si estos procesos de aprendizaje involucran un cuestionamiento de las rutinas existentes</p>	<p>Los y las participantes de la ReD-IT han iniciado un proceso de reflexión profunda, cuya base metodológica y conceptual tiene su origen en un proceso de entrenamiento sobre los nuevos enfoques epistemológicos, el rol de las universidades como agentes de cambio y las prácticas de trabajo en espacio de cocreación. Estos elementos difieren sustantivamente de las rutinas habituales existentes en el régimen</p>
<p><b>Conflictos versus consensos:</b> dice relación con reconocer los distintos puntos de vista e intereses alrededor de una iniciativa y la manera en que los conflictos que subyacen a las diferencias se manifiestan en nueva prácticas y soluciones que redireccionan las actuales formas de hacer las cosas <b>Inclusión:</b> para la generación de cambios transformadores relevantes es necesaria la participación y el empoderamiento de los distintos actores (del régimen y del nicho)</p>	<p>Si bien coexistentes distintos puntos de vistas al interior de los espacios transformativos que se han establecido en la ReD-IT, se puede observar que sus miembros optan por buscar soluciones consensuadas; dejando de lado las diferencias. Lo anterior ha permitido avances importantes en el proceso. La ReD-IT propone un trabajo de cocreación entre la sociedad civil, las empresas, la institucionalidad pública y la academia. Se proyecta como un espacio transformativo donde los distintos actores involucrados en un desafío concreto se empoderan y participan activamente en su solución</p>

Tal como se presenta en el análisis anterior, el nicho de experimentación cumple con los criterios de reconocimiento establecidos, evidenciándose importantes diferencias entre las prácticas desarrolladas al interior de la ReD-IT y aquellas que le son habituales al régimen.

De acuerdo con Schot *et al.* (2018), la experimentación facilita procesos de exploración y búsqueda de nuevas rutas (o trayectorias) mediante la generación de aprendizajes de segundo orden, con la finalidad de desarrollar nuevas prácticas y procesos alternativos al régimen sociotécnico dominante. Al respecto, Bosh y Rotmans (2008), citado por Ramírez (2018), señala que un experimento transformativo, como punto de partida, afronta un desafío social con el objetivo de contribuir a una transición. El objetivo del experimento es sobre todo fomentar un proceso de aprendizaje sobre nuevas prácticas o procesos alternativos al del régimen sociotécnico existente. Para ello se establece un método, prácticas y objetivos que facilitan los procesos de aprendizaje, estimulando el desarrollo de nuevas trayectorias sostenibles que permiten alcanzar nuevas configuraciones de los regímenes sociotécnicos. Tal como señala Schot *et al.* (2021), “un experimento es una serie de prácticas, métodos y objetivos utilizados para informar y facilitar procesos de aprendizaje y cambios en las políticas. Eso permite probar ideas a pequeña escala y en contextos reales antes de la implementación completa, sin los compromisos de una intervención política a gran escala”.

#### 3.2.4. Principales logros y limitaciones de la iniciativa alternativa

Habiendo transcurrido un año y medio desde su creación, los principales logros alcanzados por la ReD-IT dan cuenta de la conformación de siete espacios de investigación interdisciplinarios (60 personas), constituidos por académicos y estudiantes de posgrado de las unidades vinculadas a la iniciativa, junto con profesionales ligados a la gestión de la I+D+i. A modo de ejemplo, se puede citar el espacio relacionado con la transformación de los sistemas agroalimentarios mediante prácticas agrícolas regenerativas y climáticamente resilientes en la región del Maule, Chile. El foco del proceso de experimentación está puesto en la gestión del recurso hídrico y la recuperación de suelos degradados bajo una lógica de sostenibilidad económica, social y ambiental, teniendo en consideración la viabilidad técnica de las soluciones. Se espera cocrear iniciativas con los distintos actores involucrados y del mismo modo, escalar las soluciones participativamente a nivel del territorio. En este experimento colaboran académicos, especialistas, representantes de la industria hortofrutícola, pequeños agricultores, organizaciones no gubernamentales y agencias del sector público.

Complementariamente, se han desarrollado las competencias en los enfoques interdisciplinario y transdisciplinario, en base a talleres de formación temática, charlas y seminarios con especialistas, nacionales e internacionales, consolidándose redes de colaboración institucional. En relación con los ajustes al modelo de gestión de I+D+i, se han incorporado en éste los enfoques epistemológicos descritos, como también se han modificado las políticas universitarias de investigación e innovación y de perspectiva de género, con sus respectivos instrumentos. Un elemento clave atribuible al desarrollo de la red ha sido la incorporación, por primera vez, de los conceptos interdisciplinarios y transdisciplinarios en el Plan Estratégico Corporativo

(Visión 2030), creando así una nueva narrativa institucional. Es interesante comprobar cómo la ReD-IT ha servido de estímulo para que otros proyectos institucionales incorporen los enfoques descritos como aproximación metodológica. En lo formal, la participación de cada uno de los miembros de la red ha quedado validada a través de los compromisos anuales de desempeño individual, académico y administrativo, respectivamente. Finalmente, cabe destacar que la ReD-IT ha asesorado al Programa de Formación Fundamental (ciclo básico formativo) en el diseño y la implementación de un primer curso inter e transdisciplinario, con la participación de estudiantes y académicos de 14 carreras profesionales, el cual se iniciará como asignatura piloto a partir de marzo de 2023. Esta experiencia cuenta con la colaboración del Laboratorio Transdisciplinario (USYS Td-Lab) del ETH de Zürich.

En lo que respecta a las principales limitaciones o barreras que se han presentado durante el proceso de implementación de la ReD-IT, se observa aún una tensión en la cultura institucional académica, en relación con el cambio epistemológico para abordar los problemas complejos que afectan a las comunidades. Si bien el diagnóstico inicial dio cuenta de la relevancia que le atribuyen los académicos de la Universidad de Talca a los enfoques planteados, se observa una dicotomía entre dicho planteamiento y el interés real de participación en la red. Por otra parte, se constató inicialmente una falencia conceptual en los miembros participantes de la red, en lo que respecta a los enfoques analizados y el uso de instrumentos metodológicos para abordar la definición de los problemas complejos y el trabajo con las partes interesadas. Esta brecha ha ido disminuyendo en la medida que se ha desarrollado el proceso formativo. Adicionalmente, se ha tenido que lidiar contra la cultura del marco lógico de proyectos impuesto por décadas en el sistema universitario nacional, habiéndose tenido que dedicar un tiempo importante al desarrollo metodológico de los espacios de experimentación. En cuanto a la participación de los actores clave de las partes interesadas, asociados a las temáticas de los espacios transdisciplinarios, este proceso de integración ha sido más lento de lo deseado. Las razones principales de este fenómeno dan cuenta de una escasa cultura de cocreación, entre los distintos agentes del sistema de CTI del territorio, para la solución de problemas reales que afectan a las comunidades, la temporalidad de la acción pública versus las dinámicas propias del mundo académico y, por cierto, la demora en la definición temática a abordar por cada grupo.

189

#### **4. Discusión**

De acuerdo con lo expresado al inicio del texto, las transformaciones necesarias para transitar hacia la sostenibilidad enfrentan a las universidades a tensiones internas entre un modelo dominante (o régimen establecido) y el desarrollo de innovaciones alternativas (o nichos). Ambos niveles se ven influenciados por el panorama que crea oportunidades al nicho o bien exige al régimen modificaciones en su estructura, permitiendo así la emergencia y desarrollo de innovaciones alternativas. Esto se observa claramente en el caso de estudio, ya que algunas tendencias del panorama, como por ejemplo la política pública de ciencia tecnología e innovación, el cambio climático y la sostenibilidad, y el auge de los enfoques epistemológicos (interdisciplinario y transdisciplinario), provocan reacciones a nivel del régimen y del nicho.

En el caso del primero (régimen), las tendencias enunciadas crean fuerzas internas en el mismo, abriendo oportunidades para que se expresen espacios alternativos de innovación, bajo una perspectiva transformadora, con un componente inclusivo y de sostenibilidad. Es interesante comprobar cómo la existencia de actores del régimen con características de pioneros y con capacidad de influencia directiva en ese nivel, facilitan la generación de blindajes al nicho alternativo (ReD-IT), a través del financiamiento de proyectos, procesos de formación temática, o bien, el acompañamiento metodológico de los espacios constituidos. En ese sentido, las presiones del panorama provocan cambios en el régimen, facilitando que nichos transformativos se expresen.

La perspectiva multinivel se ha presentado como una herramienta analítica valiosa para el estudio de las dinámicas e interrelaciones entre los distintos niveles descritos, permitiendo una comprensión integral de los componentes del sistema. No obstante, es necesario complementar el análisis con otro tipo de estudios, de carácter cualitativo, que permitan conocer en detalle la percepción de los actores institucionales del régimen, como también las expectativas de los integrantes del nicho (miembros de la academia y de la sociedad). Asimismo, resulta especialmente relevante hacer un seguimiento y sistematización de la experiencia piloto (ReD-IT). No basta con abordar su comprensión tan solo teniendo presente los macro resultados; se debe profundizar en el análisis del proceso, tomando en cuenta cada proyecto o iniciativa impulsada por la ReD-IT, como también las teorías de cambio y alcances transformadores que los sustentan, con el propósito de realizar durante el proceso de intervención una evaluación del tipo formativa.

190

Cabe destacar el rol de la política pública para el fomento y desarrollo de los nichos alternativos. La experiencia analizada es una muestra de que es posible utilizar el marco de acción instrumental que brinda el panorama para estimular la construcción de nichos, mediante el blindaje de proyectos o programas piloto que alberguen una amplia gama de experimentos alternativos. Sobre el particular, la Red-IT ha puesto en marcha un conjunto de siete proyectos, de características transdisciplinarias, en los ámbitos de envejecimiento saludable, agricultura regenerativa, alimentación saludable y energías renovables, entre otros. Sin embargo, no es suficiente construir y nutrir nichos para generar cambios dirigidos a la sostenibilidad del sistema de educación superior. Es esencial que los actores del panorama y del propio régimen contribuyan a crear procesos de apertura de éste.

Teniendo presente los grandes retos que enfrentan los territorios, así como también el rol de convergencia que poseen las universidades, se hace necesario que asuman un papel de mayor notoriedad en la transición hacia la sostenibilidad como una manera de resolver los desafíos que la sociedad afronta. Es probable que el nuevo papel que deban ocupar las universidades incite a que éstas modifiquen sus enfoques epistemológicos y culturales, como también provoquen el redireccionando de sus políticas e instrumentos (de investigación, formación y extensión) hacia nuevos modelos de gestión que se hagan cargo de su compromiso institucional con las transiciones hacia la sostenibilidad. En tal sentido, la ReD-IT de la Universidad de Talca se muestra como una experiencia de gran valor, no solo por propender a un cambio del modelo institucional de I+D+i, transitando hacia un enfoque interdisciplinario y transdisciplinario, sino también por estimular un proceso de direccionalidad y

experimentación, que incentiva la capacidad de identificar y proteger nuevas opciones radicales. Esta característica le confiere una singularidad a esta iniciativa en el contexto de las universidades chilenas, ya que asume concretamente el marco 3 de las políticas de innovación transformativas.

Las universidades se caracterizan por ser, en su gran mayoría, instituciones eminentemente tradicionales. En tal sentido, sus inercias corporativas, normas institucionales y estructuras departamentales pueden entorpecer los cambios de direccionalidad, impidiendo que se expresen nuevos enfoques epistemológicos (interdisciplinar y transdisciplinar) a nivel de sus funciones misionales (educación, investigación y extensión). Un desafío estructural crítico es la forma en que la mayoría de las instituciones coloca énfasis en disciplinas tradicionales, imponiendo culturas que frenan la transversalidad y limitan el compromiso fuera del círculo académico tradicional. Adicionalmente, es posible observar cómo la promoción académica se centra, principalmente, en el incentivo de la difusión de resultados de la investigación a través de publicaciones en revistas académicas, desalentando otro tipo de medios de divulgación, tales como boletines y cartillas técnicas, resúmenes en medio de prensa y documentales técnicos, entre otros, los que facilitarían una comunicación más directa y efectiva con la sociedad.

Tomando en consideración lo anterior, y existiendo una fuerte tendencia interna (régimen) y externa (panorama), por seguir con una conducta tradicional, se hace necesario que el régimen sociotécnico de la Universidad de Talca blinde al nicho alternativo, definiendo indicadores y metas específicas para cada proyecto de la ReD-IT, acorde con los tiempos de duración de los procesos de experimentación. Los responsables de la ReD-IT deben velar que no se pierda el sentido último de este espacio, gestionando estratégicamente el nicho alternativo.

191

## Conclusiones

El artículo presenta la experiencia de la Red de Innovación Transdisciplinaria (ReD-IT) de la Universidad de Talca (Chile), entendiéndose ésta como un espacio protegido (o nicho alternativo) de experimentación que reúne a académicas y académicos de distintas disciplinas con las partes interesadas de la sociedad, con la finalidad de explorar soluciones, de carácter transdisciplinarias, a los problemas complejos que afectan a los territorios y sus habitantes. La ReD-IT posee una direccionalidad alineada con los desafíos sociales y ambientales, intentando generar aprendizajes y reflexividad entre sus miembros.

A través de la aplicación de la perspectiva multinivel, como marco teórico, fue posible establecer dinámicas sistémicas entre los tres niveles (panorama, régimen y nicho). Se observa la importancia de blindar la innovación alternativa (ReD-IT) a través de instrumentos de CTI del mismo régimen universitario y de las políticas públicas emanadas del panorama (nacional). Asimismo, se comprueba que el nicho posee el carácter de experimentación, habiendo sido evaluado a través de los criterios de reconocimiento de políticas con potencial transformador, generados por el Consorcio de Políticas de Innovación Transformativa (TIPC, por sus siglas en inglés).

Es necesario desarrollar, sistemáticamente, otras innovaciones alternativas, en los diferentes ámbitos del quehacer universitario, con el propósito de avanzar en procesos de transición hacia la sostenibilidad al interior de la Universidad de Talca, permeando de este modo el sistema educacional universitario chileno.

## Financiamiento

La participación de Alejandra Boni ha sido posible gracias al financiamiento del programa ADSIDEO de la Universitat Politècnica de València (REF:20200861-AD2002), España. Asimismo, los autores desean reconocer a la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo de Chile por su aporte a la creación de espacios de transformación en el sistema universitario nacional, a través del Programa de Innovación en Educación Superior (INES), que ha financiado la implementación del Proyecto “Transformando la innovación basada en ciencia hacia un enfoque transdisciplinario con perspectiva de género, para resolver problemas complejos desde el territorio, con un horizonte 2030”, Código 54-INES, ejecutado por la Universidad de Talca.

## Bibliografía

192

Arbo, P. & Benneworth, P. (2007). Understanding the regional contribution of higher education institutions: a literature review. OECD Education Working Paper, 9. París: OECD. DOI: 10.1787/161208155312.

Arocena, R. & Sutz, J. (2021). El ideal latinoamericano de universidad y la realidad del siglo XXI. Cuadernos de Universidades 13. México: Unión de Universidades de América Latina y el Caribe.

Arocena, R. & Sutz, J. (2015). La Universidad en las políticas de conocimiento para el desarrollo inclusivo. Cuestiones de Sociología, (12), 1-18. Disponible en: [http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art\\_revistas/pr.6758/pr.6758.pdf](http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.6758/pr.6758.pdf).

Binder, C., Absenger-Helmli, I. & Schilling, T. (2015) The reality of transdisciplinarity: A framework-based self-reflection from science and practice leaders. Sustain. Sci., 10, 545–562. DOI: 10.1007/s11625-015-0328-2.

Brandt, P., Ernst, A., Gralla, F., Luederitz, , C., Lang, D. J., Newig, J., Reinert, F., Abson, D. J. & von Wehrden, H. (2013). A review of transdisciplinary research in sustainability science. Ecological Economics, 92, 1–15. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2013.04.008.

Compagnucci, L. & Spigarelli, F. (2020). The Third Mission of the university: A systematic literature review on potentials and constraints. Technological Forecasting and Social Change, 161, 120284. DOI: 10.1016/j.techfore.2020.120284.

Deleye, M., Van Poeck, K. & Block, T. (2019). Lock-ins and opportunities for sustainability transition: a multi-level analysis of the Flemish higher education system. *International Journal of Sustainability in High Education*, 20(7), 1109–1124. DOI: 10.1108/IJSHE-09-2018-0160.

Drucker, J. & Goldstein, H., (2007). Assessing the regional economic development impacts of universities: A review of current approaches. *International Regional Science Review*, 30(1), 20-46. DOI:10.1177/0160017606296731.

Ferrer-Balas, D., Buckland, H. & Mingo, M. (2009). Explorations on the University's role in society for sustainable development through a systems transition approach. Case study of the Technical University of Catalonia (UPC). *Journal of Cleaner Production*, 17, 1075-1085. DOI: 10.1016/j.jclepro.2008.11.006.

Filho, W. L. (2000). Sustainability and university life. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 1(2), 168-181. DOI: 10.1108/ijshe.2000.24901aae.005.

Geels, F. W. (2011). The multi-level perspective on sustainability transitions: Responses to seven criticisms. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 1(1), 24-40. DOI: 10.1016/j.eist.2011.02.002.

Geels, F. W. (2018). Socio-technical transitions to sustainability. En Asquith *et al.* (Eds.), *Perspectives on transitions to sustainability*. EEA Report, 25/2017 (45-69). DOI: 10.2800/332443.

Geels, F. W. & Kemp, R. (2007). Dynamics in socio-technical systems: Typology of change processes and contrasting case studies. *Technology in Society*, 29, 441–455. DOI: 10.1016/j.techsoc.2007.08.009

Geels, F. W. (2002). Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study. *Research Policy*, 31(8), 1257-1274. DOI: 10.1016/S0048-7333(02)00062-8.

Ghosh, B. & Schot, J. (2019). Towards a novel regime change framework: Studying mobility transitions in public transport regimes in an Indian megacity. *Energy Research and Social Science*, 51, 82–95. DOI: 10.1016/j.erss.2018.12.001.

Gibbons, M. (1999) Science's new social contract with society. *Nature*, 402(6761), C81–C84. DOI: 10.1038/35011576.

Grin, J., Rotmans, J., Geels, F. W., Loorbach, D. & Schot, J.W. (2010). *Transitions to Sustainable Development: New Directions in the Study of Long-Term Transformative Change*. Nueva York: Routledge.

Hidalgo, C., López, M. B. & Smulski, M. (2018). Inquietud y contingencia: tres casos de “enredos experimentales” en la investigación ID/TD. *ClimaCom*, 5(13). Recuperado de: <http://climacom.mudancasclimaticas.net.br/wp-content/uploads/2018/12/A9.pdf>.

Hume, M. T. (2015). *Higher Education and the Transition to a Sustainable Future*. School of Politics, International Studies and Philosophy. Belfast: Queen's University Belfast.

Kemp, R., Schot, J. & Hoogma, R. (1998). Regime shifts to sustainability through processes of niche formation: The approach of strategic niche management. *Technology Analysis & Strategic Management*, 10(2), 175–198. DOI: 10.1080/09537329808524310.

König, A. (2015). Changing requisites to universities in the 21st century: organizing for transformative sustainability science for systemic change. *Current Opinion in Environmental Sustainability, Sustainability Science*, 16, 105–111. DOI: 10.1016/j.cosust.2015.08.011.

Lang, D. L., Wiek, A., Bergmann, M., Stauffacher, M., Martens, P., Moll, P., Swilling, M. & Thomas, C. J. (2012). Transdisciplinary research in sustainability science: practice, principles, and challenges”, *Sustainability Science*. DOI: 10.1007/s11625-011-0149-x.

Larsson, J. & Holmberg, J., (2018). Learning while creating value for sustainability transitions: The case of Challenge Lab at Chalmers University of Technology. *Journal of Cleaner Production*, 172, 4411–4420. DOI: 10.1016/j.jclepro.2017.03.072.

Loorbach, D. (2010). Transition management for sustainable development: a prescriptive, complexity-based governance framework. *Governance*, 23(1), 161-183. DOI: 10.1111/j.1468-0491.2009.01471.x.

M'Gonigle, M. & Starke, J. (2006). *Planet U: Sustaining the World, Reinventing the University*. Gabriola Island: New Society Publishers.

Ministerio de Educación (2018). *Ley 21.094 sobre Universidades Estatales*. Santiago de Chile. Recuperado de: <https://bcn.cl/2f6x8>.

Paredis, E. (2013), *A Winding Road: Transition Management, Policy Change and the Search for SD*. Ghent: Ghent University.

Pohl, C., Rist, S., Zimmermann, A. Fry, P., Gurung, G.S., Schneider, F., Speranza, C.I., Kiteme, B., Boillat, S., Serrano, E., Hirsch, G. & Wiesmann U. (2010). Researchers' roles in knowledge coproduction: experience from sustainability research in Kenya, Switzerland, Bolivia and Nepal. *Sci Public Pol*, 37(4), 267-281.

Radinger-Peer, V., Pflitsch, G., Kanning, H. & Schiller, D. (2021). Establishing the Regional Sustainable Developmental Role of Universities—From the Multilevel-Perspective (MLP) and Beyond. *Sustainability*, 13, 6987. DOI: 10.3390/su13136987.

Ramírez, M. & Pinzón, L. (2018). *Orientaciones para la formulación de políticas regionales de innovación transformativa en Colombia*. Bogotá: Universidad de Sussex & SPRU-COLCIENCIAS.

Raven, R., van den Bosch, S. & Weterings, R. (2010). Transitions and strategic niche management: towards a competence kit for practitioners. *Int. J. Technology Management*, 51(1), 57–74. DOI: 10.1504/IJTM.2010.033128.

Rip, A. & Kemp, R. (1998). Technological change. *Human choice and climate change*, 2(2), 327-399.

Scholz, R. W. & Steiner, G. (2015). The real type and ideal type of transdisciplinary processes: Part I—Theoretical foundations. *Sustain. Sci.*, 10, 527–544. DOI: 10.1007/s11625-015-0326-4.

Scholz, R. W., Lang, D. J., Wiek, A., Walter, A. I. & Stauffacher, M., (2006). Transdisciplinary case studies as a means of sustainability learning, historical framework and theory. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 7(3), 226-251.

Scholz, R. W. (2020). Transdisciplinarity: science for and with society in light of the university's roles and functions. *Sustainability Science*, 15, 1033–1049. DOI: 10.1007/s11625-020-00794-x.

Schot, J., Boni, A., Ramírez, M. & Alvial-Palavicino, C. (2021). Transformative innovation Policy & Social Innovation. TIPC Research Briefing 2020-21. Recuperado de: <https://www.socialinnovationatlas.net/>.

Schot, J., Daniels, C., Torrens, J. & Bloomfield, G. (2017). Developing a Shared Understanding of Transformative Innovation Policy. TIPC Research Brief 2017-01. Recuperado de: <http://www.transformative-innovation-policy.net>.

195

Schot, J. W. & Geels, F.W. (2008). Strategic niche management and sustainable innovation journeys: theory, findings, research agenda and policy. *Technology Analysis and Strategic Management*, 20, 537–554. DOI: 10.1080/09537320802292651.

Shove, E. & Walker, G. (2007). CAUTION! Transitions ahead: politics, practice, and sustainable transition management. *Environment and planning A*, 39(4), 763-770. DOI: 10.1068/a39310.

Soini, K., Jurgilevich, A., Pietikäinen, J. & Korhonen-Kurki, K. (2018). Universities responding to the call for sustainability: A typology of sustainability centres. *Journal of Cleaner Production*, 170, 1423–1432. DOI: 10.1016/j.jclepro.2017.08.228.

Stauffacher, M., Flüeler, T., Krütli, P. & Scholz, R. W. (2008). Analytic and Dynamic Approach to Collaboration: A Transdisciplinary Case Study on Sustainable Landscape Development in a Swiss Prealpine Region. *Syst Pract Action Res*, 21, 409–422. DOI: 10.1007/s11213-008-9107-7.

Stephens, J., Hernandez, M., Román, M., Graham, A. & Scholz, R. (2008). Higher education as a change agent for sustainability in different cultures and contexts. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 9. DOI: 10.1108/14676370810885916.

Talwar, S., Wiek, A. & Robinson, J. (2011). User engagement in sustainability research. *Science and Public Policy*, 38(59), 389–390. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10.3152/030234211X12960315267615>.

Trencher, G., Yarime, M., McCormick, K. B., Doll, C. N. H. & Kraines, S. B. (2014). Beyond the third mission: Exploring the emerging university function of co-creation for sustainability. *Science and Public Policy*, 41, 151-179. DOI: 10.1093/scipol/sct044.

Turnheim, B., Berkhout, F., Geels, F., Hof, A., McMeekin, A., Nykvist, B. & van Vuuren, D. (2015). Evaluating sustainability transitions pathways: Bridging analytical approaches to address governance challenges. *Global Environmental Change*, 35, 239–253. DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2015.08.010.

Velasco, D. & Bernales, P. (2021). *Política de Innovación Transformadora. Texto Base Diploma de Especialización en Innovación para la transformación social y ambiental*. Valencia: INGENIO (CSIC-UPV).

Velasco, D., Boni, S. & Chalela, S. (2021). Developing Transformative Innovation Through Policy Experimentation in Two Colombian Universities. En L. A. Orozco, G. Ordóñez-Matamoros, J. H. Sierra-González, J. García-Estévez & J. Bortagaray (Eds.), *Science, Technology, and Higher Education Governance Approaches on Social Inclusion and Sustainability in Latin America*. Palgrave & Mcmillan. DOI: 10.1007/978-3-030-80720-7

Velasco, D., Boni, A., Delgado, C. & Rojas-Forero, G. D. (2021). Exploring the role of a Colombian university to promote just transitions. An analysis from the human development and the regional transition pathways to sustainability. *Sustainability*, 13(11), 6014.

Vienni, B. & Rojas-Castro, S. (2019). Transdisciplinary institutionalization in higher education: a two-level analysis. *Studies in Higher Education*. DOI: 10.1080/03075079.2019.1593347.

Vienni, B. & Goñi, M. (2021). Aportes para los estudios sobre interdisciplina y transdisciplina: modalidades, estrategias y factores para la integración. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, (26)94, 110-127. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27968018005>.

Wanner, M., Bernert, P., Fischer, N. & Schmitt, M. (2021) *Creating Learning and Teaching Spaces for Transformative and Transdisciplinary Research: the Transformative Innovation Lab*. DIDAC, 49-59. DOI: 10.48102/didac.2021.78\_JUL- DIC.83.

Whitmer, A., Ogden, L., Lawton, J., Sturmer, P., Groffman, P. M., Schneider, L., Hart, D., Halpern, B., Schlesinger, W., Raciti, S., Bettez, N., Ortega, S., Rustad, L., Pickett, S. T. & Killilea, M. (2010). The engaged university: providing a platform for research that transforms society. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 8, 314–321. DOI: 10.1890/090241.

Wittmayer, J. & Schöpke, N. (2014). Action, research and participation: roles of researchers in sustainability transition. *Sustain Sci*, 9, 483–496. DOI: 10.1007/s11625-014-0258-4.

WBGU (2011). *Welt im Wandel Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation*. Berlin: WBGU.

Zurbringen, C. & Sierra, M. (2021). Transición hacia un futuro sostenible. ¿qué aporta la investigación transdisciplinaria? *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 26(94), 158-176. DOI: 10.5281/zenodo.4815680.



## Integración científica bajo la lupa. Prácticas y dinámicas interdisciplinarias en la investigación neurocientífica argentina \*

### Integração científica sob a lupa. Práticas e dinâmicas interdisciplinares na pesquisa neurocientífica argentina

#### *Scientific Integration under the Spotlight. Interdisciplinary Practices and Dynamics in Argentine Neuroscientific Research*

Agustín Mauro  \*\*

Las neurociencias contemporáneas se producen por la confluencia de múltiples disciplinas y líneas de investigación, de modo que estudiarlas ofrece una oportunidad para observar cómo ocurre la integración de conocimientos heterogéneos. Este artículo se propone caracterizar la integración del conocimiento en neurociencias en Argentina, centrándose en las prácticas que utilizan los científicos para producir conocimiento interdisciplinario y en la forma en que estas transforman el resultado de la investigación y tensionan las estructuras institucionales y organizacionales. Se realizó un estudio con enfoque cualitativo, basado principalmente en entrevistas y análisis documental y bibliográfico, siguiendo la metodología establecida por otros estudios sobre interdisciplina y transdisciplina. En los resultados se presentan seis prácticas relevantes para caracterizar cómo los científicos integran elementos (información, datos, técnicas, herramientas, perspectivas, conceptos o teorías) provenientes de dos o más disciplinas. En la conclusión se identifican tres dinámicas interdisciplinares que subyacen a las prácticas y pueden funcionar como una heurística para pensar las políticas científicas y la gestión de la interdisciplina. También se señalan las implicancias del trabajo para pensar los procesos de integración de conocimiento en neurociencias.

199

**Palabras clave:** políticas científicas; grupos de investigación; colaboración científica; migraciones disciplinares; instituciones científicas

---

\* Recepción del artículo: 22/02/2023. Entrega de la evaluación final: 24/05/2023.

\*\* Doctorando en el Instituto de Humanidades, dependiente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), Argentina. Correo electrónico: [agustinfmauro@gmail.com](mailto:agustinfmauro@gmail.com).

As neurociências contemporâneas são produzidas pela confluência de múltiplas disciplinas e linhas de pesquisa, portanto, estudá-las oferece uma oportunidade de observar como ocorre a integração de conhecimentos heterogêneos. Esta pesquisa visa caracterizar a integração do conhecimento neurocientífico na Argentina, focalizando nas práticas que os cientistas utilizam para produzir conhecimento interdisciplinar, como estas práticas transformam os resultados da pesquisa e como elas pressionam as estruturas institucionais e organizacionais. Foi realizado um estudo qualitativo, com base principalmente em entrevistas e análise documental e bibliográfica, seguindo a metodologia estabelecida para outros estudos sobre interdisciplina e transdisciplina. Os resultados apresentam seis práticas relevantes para caracterizar como os cientistas integram elementos (informação, dados, técnicas, ferramentas, perspectivas, conceitos ou teorias) de duas ou mais disciplinas. A conclusão identifica três dinâmicas interdisciplinares que estão na base das práticas e podem funcionar como heurísticas para pensar a política científica e a gestão da interdisciplinaridade. Também aponta as implicações do trabalho para a reflexão sobre os processos de integração do conhecimento em neurociência.

**Palavras-chave:** política científica; grupos de pesquisa; colaboração científica; migrações disciplinares; instituições científicas

*Contemporary neurosciences are produced by the confluence of multiple disciplines and lines of research. Studying them offers an opportunity to observe how the integration of heterogeneous knowledge takes place. This article aims to characterize the integration of neuroscience knowledge in Argentina, focusing on the practices that scientists use to produce interdisciplinary knowledge, how these practices transform research output, and how they strain institutional and organizational structures. A qualitative study was carried out, based mainly on interviews and documentary and bibliographic analysis, following the methodology established for other studies on interdisciplinarity and transdisciplinarity. The results present six practices to characterize how scientists integrate elements (information, data, techniques, tools, perspectives, concepts, and theories) from two or more disciplines. The conclusion identifies three interdisciplinary dynamics that underlie the practices and that can function as heuristics for thinking about science policy and the management of interdisciplinarity. It also points out the implications of the work for thinking about processes of knowledge integration in neuroscience.*

**Keywords:** science policies; research groups; scientific collaboration; disciplinary migrations; scientific institutions

## Introducción

Las neurociencias contemporáneas se desarrollan debido a la confluencia de múltiples disciplinas y líneas de investigación como, por ejemplo, la biología celular y molecular, la genética, la fisiología, la neurología, la psicología, la psiquiatría, las ciencias cognitivas, las ciencias de la computación, la física y la química, entre muchas otras. Estas diversas líneas de investigación estudian el sistema nervioso en múltiples niveles de descripción, utilizando diferentes métodos de investigación, instrumentos, criterios epistémicos y no epistémicos, y para distintos propósitos (Mauro, en prensa). En este campo también surgen nuevas tecnologías: por ejemplo, las técnicas de neuroimagen y de registro de la actividad cerebral como la resonancia magnética funcional (fMRI), el electroencefalograma (EEG) y la estimulación magnética transcraneana (EMT). Además, se generan nuevas disciplinas y se modifican áreas de investigación, en un proceso de multiplicación de “neurodisciplinas”, disciplinas que vinculan la investigación neurocientífica con un área de investigación de las ciencias sociales y humanidades como, por ejemplo: neurociencia educacional, neuroestética, neuroantropología, neuromarketing, neurosociología, etc. (Vidal & Ortega, 2017). Más aún, la expansión de las neurociencias no solo implica la creación de nuevos instrumentos y disciplinas, sino también la producción de nuevos problemas, objetos, sujetos y subjetividades (véase, por ejemplo, el concepto de “sujeto cerebral” en Vidal & Ortega, 2017). Todo esto da lugar a diversos conflictos tanto a nivel epistémico como social, al interior y por fuera del ámbito académico, relacionados a la política de los cuerpos, cerebros y personas (Choudhury & Slaby, 2016). Por ejemplo, al establecer vínculos entre la investigación neurocientífica y las prácticas educativas, se busca evitar riesgos como el reduccionismo, el biologicismo, el determinismo o la medicalización de las investigaciones neurocientíficas, proponiendo la integración con otras formas de investigación (Mauro, 2020). En definitiva, los avances de las neurociencias configuran y reconfiguran las relaciones disciplinares, de modo que son un área de investigación donde el problema de la interdisciplina es especialmente relevante (Callard & Fitzgerald, 2015; Vidal & Ortega, 2017), y donde es necesaria la integración de perspectivas desde las ciencias sociales y humanidades.<sup>1</sup> Sin embargo, los intentos por integrar disciplinas resultan difíciles en función de las diversas barreras epistémicas, metodológicas, culturales, psicológicas y estructurales que influyen en la investigación y promueven prácticas disciplinares. Según Bruun *et al.* (2005), de esas barreras, las estructurales son aquellas que más dependen de las políticas de ciencia y tecnología. Estas barreras se refieren a la estructura organizativa de la ciencia, incluidos los mecanismos de control e incentivos incorporados en las instituciones. Estas estructuras suelen ser disciplinares, por lo que dificultan las prácticas interdisciplinares; una situación que se da, por ejemplo, con los sistemas de evaluación que premian la repetición de investigaciones establecidas. Este estudio se propone caracterizar la integración del conocimiento en neurociencias en Argentina, centrándose en las prácticas que realizan los científicos para producir conocimiento

201

---

1. Cabe aclarar que para algunas investigaciones eso puede no ser suficiente y puede ser necesaria la integración de más actores sociales como, por ejemplo: docentes, pacientes, activistas o funcionarios públicos.

interdisciplinario y en cómo estas transforman los resultados de la investigación y tensionan las estructuras institucionales y organizacionales.

Al abordar este problema se pretende dialogar y aportar al desarrollo de diferentes líneas de investigación, que funcionan como antecedentes para esta investigación. En primer lugar, se consideró el área de estudios sobre la interdisciplina y transdisciplina (ESIT) en América Latina (Goñi Mazzitelli *et al.*, 2018; Hidalgo *et al.*, 2018; Vienni Baptista & Goñi Mazzitelli, 2021). Estos estudios tienen como objetivo analizar y sistematizar la producción de conocimiento interdisciplinario y transdisciplinario, buscando conocer cómo se integran los conocimientos y experiencias de los actores, qué metodologías se utilizan y qué usos se da a los conocimientos producidos. La primera conceptualización sistemática de multi, inter y transdisciplina apareció en 1970 luego de una conferencia internacional patrocinada por la OCDE (Klein, 2017). Esta primera conceptualización tenía una orientación principalmente epistémica y teoricista, ya que definía la interdisciplina como “la integración de conceptos y métodos entre disciplinas en la educación y la investigación” (Apostel, 1972, p. 1), o como la construcción de “una axiomática común para un grupo de disciplinas” (Erich Jantsch en Apostel, 1972, p. 106) donde se observa la influencia del empirismo lógico. No obstante, los estudios posteriores viraron hacia las estructuras organizacionales, institucionales y políticas de la investigación científica y cómo habilitan o restringen las prácticas interdisciplinarias. Esta área de investigación ha realizado importantes contribuciones a la comprensión de la interdisciplina, identificando formas de organización de instituciones interdisciplinarias, modalidades de integración, estrategias del trabajo interdisciplinar, factores impulsores o limitantes de la integración (Vienni Baptista & Goñi Mazzitelli, 2021) y dinámicas interdisciplinarias (Cruz *et al.*, 2012), entre otros. Esta línea de investigación toma elementos de los estudios sobre interdisciplina de los países centrales, que se caracterizan por el interés en transformar las políticas científicas, las estructuras institucionales y las culturas epistémicas para favorecer una producción de conocimiento interdisciplinar. La literatura aborda problemas fundamentales como la definición de interdisciplina (Klein, 2017, 2021), los propósitos y las lógicas subyacentes al trabajo interdisciplinar (Barry *et al.*, 2008) y su evaluación (Huutoniemi & Rafols, 2017), entre otros aspectos nodales. También ofrece diferentes instrumentos y políticas científicas para identificar barreras, desafíos y dificultades en la realización de proyectos interdisciplinarios y sortearlas (Bruun *et al.*, 2005; Hubbs *et al.*, 2020). Siguiendo la misma línea investigativa, el principal antecedente es el trabajo de Smulski (2019) que estudia la interdisciplina en un laboratorio de neurociencias en Argentina. Esta investigación es una autoetnografía de un proyecto de investigación interdisciplinar entre neurociencias y ciencias sociales. Por un lado, el estudio muestra cómo los investigadores utilizan el concepto de “interdisciplina” para organizar y reorganizar la investigación, realizar intercambios con otros investigadores, justificar y legitimar sus abordajes, y propone el concepto de hibridación como un mejor concepto analítico para caracterizar las prácticas de producción de conocimiento en el área. A su vez, realiza grandes aportes para comprender el trabajo interdisciplinar a nivel de grupo de investigación y será retomado posteriormente.

El concepto de interdisciplina que se utiliza en la presente investigación se toma de los estudios sobre interdisciplina y transdisciplina, e implica una definición abarcadora

que la concibe como la integración de información, datos, técnicas, herramientas, perspectivas, conceptos o teorías provenientes de dos o más disciplinas o cuerpos de conocimiento en la búsqueda de dar respuesta a preguntas, resolver un problema o abordar un tema que es muy amplio o complejo y que exceden el alcance de un área en particular (Klein, 2021). Se adopta esta definición porque permite identificar casos de investigaciones interdisciplinarias, pero es lo suficientemente general como para incluir conceptos como multidisciplinaria, pluridisciplinaria y “crossdisciplinaria”, entre otros, ya que esas distinciones no son relevantes para los propósitos de esta investigación. No obstante, sí se diferencia del concepto de transdisciplinaria que implica la vinculación entre investigadores científicos y otros actores sociales con el objetivo de resolver problemas complejos (Klein, 2017). El presente trabajo toma como base los estudios sobre interdisciplinaria y transdisciplinaria y busca contribuir en la caracterización de las prácticas y dinámicas interdisciplinarias observadas en la investigación neurocientífica argentina.

La segunda línea de investigación con la que este trabajo pretende dialogar es con la filosofía de las prácticas científicas y la filosofía de las neurociencias, que se ha encargado de caracterizar los procesos de integración científica (Barberis, Venturelli & Branca, 2017; Skidelsky *et al.*, 2017; Venturelli & Branca, 2015). Estas investigaciones toman una perspectiva epistemológica, centrada en las prácticas científicas, las teorías y explicaciones, metodologías y datos. Las investigaciones analizan diferentes actitudes epistémicas respecto a la integración y las relaciones entre disciplinas como la reducción interteórica, el mecanicismo o el análisis integrativo multinivel (Barberis *et al.*, 2017). No obstante, gran parte de la filosofía de las neurociencias ha reducido el problema de la integración a un problema teórico, del mismo modo que los primeros conceptos de “interdisciplinaria” nombrados previamente. Siguiendo esta línea de razonamiento, la filosofía de las neurociencias se ha dedicado a observar cómo se integran los métodos, datos y principalmente los marcos explicativos. En algunos casos se enfatizan las posibilidades del marco teórico-metodológico mecanicista para habilitar integraciones multinivel (Craver, 2005), o en otros casos se enfatiza la estabilidad de los constructos teóricos entre diferentes diseños experimentales (Sullivan, 2016), pero a fin de cuentas el interés sigue estando en las teorías y los conceptos. En los últimos tiempos han surgido otras perspectivas, que muestran por ejemplo el rol que las herramientas pueden tener para obstruir o facilitar la integración científica (Colaço, 2021). Por ejemplo, las técnicas de neuroimagen estructuran gran parte de los proyectos interdisciplinarios y definen el tipo y la forma de colaboración que se establece entre disciplinas (Mauro & Venturelli, 2020). Pero el rol de las estructuras institucionales y organizacionales no han recibido tanta atención. La presente investigación intenta virar el foco de atención hacia las diversas prácticas que toman los científicos para producir conocimiento interdisciplinario en tanto se relacionan con las estructuras organizacionales e institucionales. El concepto de prácticas que se utiliza en esta investigación proviene de la filosofía de las prácticas científicas, entendidas como acciones que se toman en un campo de recursos para producir cierto conocimiento (Pickering, 1992). En este contexto, son acciones que se toman para conseguir un resultado interdisciplinario (un artículo científico, un proyecto, una tesis, un informe). Este trabajo, entonces, pretende complementar el trabajo en filosofía de las neurociencias para observar la relación entre las prácticas

científicas y la organización de la investigación.<sup>2</sup> Se considera que un abordaje de los procesos de integración debe incluir tanto el contenido de la investigación científica (teorías, metodologías, datos) como las estructuras institucionales y organizacionales (Marcovich & Shinn, 2014), ya que la integración epistémica es facilitada y obstruida por los arreglos institucionales y organizacionales del trabajo de investigación. Se eligió utilizar las prácticas como vía de entrada analítica ya que permiten comprender las dinámicas de la investigación interdisciplinaria, y esto a su vez puede servir de base para el desarrollo de políticas que promuevan la integración interdisciplinaria. Por último, al presentar prácticas concretas de acción este trabajo también pretende ser un disparador y crear imaginarios en investigadores sobre las acciones que se pueden llevar a cabo para realizar estudios interdisciplinarios.

El artículo tiene la siguiente estructura. La siguiente sección presenta el diseño de la investigación, incluyendo las unidades de análisis, los métodos de recolección y análisis de datos. La segunda sección presenta los resultados, destacando seis prácticas para la investigación, cada una con un caso que la ilustra. Se señala en cada caso la forma en que la investigación interdisciplinaria impacta en los resultados de la investigación y el modo en que las estructuras institucionales habilitan o restringen las posibilidades de realizar esa investigación. La última sección señala las dinámicas interdisciplinarias que subyacen a las prácticas presentadas y discute las implicaciones de los hallazgos para los estudios sobre interdisciplina y transdisciplina y para la comprensión de la integración de las neurociencias, y ofrece sugerencias para futuras investigaciones.

204

## 1. Metodología

Se realizó un estudio con enfoque cualitativo, basado en entrevistas y análisis documental y bibliográfico. Esta investigación sigue la metodología que proponen Vienni y Goñi (2021) y Cruz *et al.* (2012) para los estudios sobre interdisciplina y transdisciplina. El trabajo es de tipo inductivo, orientado por la teoría fundamentada; se registran las prácticas que realizan los investigadores e investigadoras y luego se busca generalizar constructos útiles para la gestión de la interdisciplina. Dado que las disciplinas (y la interdisciplina) son fenómenos tanto sociales como epistémicos (Hammarfelt, 2019), se pueden tomar fundamentalmente dos tipos de criterios para el recorte del objeto de estudio: un criterio de tipo institucional y un criterio de tipo epistémico. El criterio institucional implica tomar un centro de investigación, un laboratorio y observar la forma en que allí se dan los vínculos y procedimientos que generan la interdisciplina (por ejemplo: Cruz *et al.*, 2012). El criterio epistémico implica tomar un área de conocimiento como objeto de estudio. Para identificar las prácticas

---

2. Existe una amplia literatura, cercana a la filosofía de las prácticas científicas, que aborda los procesos de integración en términos al mismo tiempo epistémicos y organizacionales que muestra el rol de los objetos de frontera (Star & Griesemer, 1989), las formas de experticia (Gorman, 2002), el metatrabajo y el conocimiento común (Gerson, 2013), los repertorios (Ankeny & Leonelli, 2016), *combinatorials* y proyectos (Marcovich & Shinn, 2014), protocolos y estandarizaciones (Timmermans & Berg, 1997), entre otros, durante la integración científica. Dada la metodología inductiva del trabajo no abordaré estos conceptos y perspectivas, pero sí son útiles para un análisis completo sobre cómo ocurren los procesos de integración.

y los casos de estudio de interdisciplina, en esta investigación se decide utilizar un criterio epistémico enfocado en la investigación neurocientífica.

Debido a que se tomó un criterio epistémico para el recorte del objeto, el recorte espacial es amplio e incluye investigadores de neurociencias en Argentina. Este recorte espacial se justifica por el fácil acceso a los documentos, así como por la similitud entre las estructuras institucionales en las que trabajan los científicos y científicas entrevistados, que trabajan en universidades nacionales y/o en el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET). El análisis documental se realizó principalmente sobre los artículos científicos publicados por los investigadores porque permiten observar el producto de la investigación y sus propiedades epistémicas, además la lectura de los artículos orienta las entrevistas.<sup>3</sup> Cuando fue posible se hizo un análisis de otros documentos producidos por ellos como convocatorias a becas y subsidios, programas de congresos, comunicaciones públicas, planes de estudio, actas de reuniones. Se realizaron entrevistas semiestructuradas a un total de 20 investigadores que se seleccionaron mediante una muestra no probabilística e intencional (Bernard *et al.*, 2016). Se consideraron dos criterios de selección: i) criterio epistémico: en la medida de lo posible se buscó que en los casos seleccionados que exista interdisciplina entre ciencias naturales y ciencias sociales, que como se comentaba en la introducción supone dificultades particulares; y ii) criterio institucional: diversidad de espacios institucionales donde se sitúan “las neurociencias”, grupos de investigación, carreras doctorales, asociaciones y revistas, etc. Las entrevistas y el análisis documental se realizaron durante 2020 y 2021.

205

La búsqueda de las prácticas se realiza con una metodología inductiva, es decir una investigación orientada por los datos, que utiliza elementos de la metodología de teoría fundamentada (Strauss & Corbin, 1994). Antes que verificar hipótesis teóricas mediante un trabajo empírico se busca identificar prácticas y crear conceptos a partir de los datos encontrados. Primero, se identifican uno o varios casos donde los investigadores consideren que se realiza trabajo interdisciplinar. De este modo, se puede reflexionar sobre las formas de “hacer interdisciplina” en las prácticas de los investigadores (Cruz *et al.*, 2012). Luego a partir del contraste con otros casos se identifica y delinea como práctica distintiva.

Debido a esta metodología de tipo inductiva la lista de prácticas es solo exploratoria y no pretende ser exhaustiva, pero de este modo se evita el uso de un marco teórico demasiado restrictivo para acercarse al fenómeno. Siguiendo a Goñi y Vienni (2021), el valor de los casos seleccionados no radica en su especificidad, en su interés intrínseco, sino que se trata de un estudio “instrumental de casos”. De esta forma los casos proporcionan elementos para el conocimiento de las formas en que se lleva adelante la interdisciplina, cómo se practican estos procesos y qué aprendizajes se encuentran. Al identificar la relación con estructuras organizacionales e institucionales, no se realiza un análisis en profundidad de cada caso, sino que se busca un elemento

---

3. En la sección de resultados se decidió citar en nota al pie los artículos que ilustran los casos, ya que son materiales de la investigación, y así poder diferenciarlos de los artículos que se utilizan como bibliografía para justificar una afirmación.

destacado que permite en la discusión de las prácticas examinar algunos constructos teóricos prometedores para la gestión de la interdisciplina.

## 2. Resultados

Se identificaron seis prácticas relevantes que caracterizan cómo los científicos integran elementos (información, datos, técnicas, herramientas, perspectivas, conceptos o teorías) provenientes de dos o más disciplinas en la búsqueda de dar respuesta a preguntas que exceden el alcance de un área en particular: la conformación de grupos de investigación, las colaboraciones científicas, las migraciones disciplinares, los doctorados híbridos, la creación de nuevos congresos, la creación de nuevos lugares de formación. Para cada práctica se busca describir en qué consiste, identificar un caso que la ilustra mostrando qué se integra y cómo se da esa integración, de qué forma la integración impacta en el resultado de la investigación, y qué rol cumplen las estructuras institucionales y organizacionales, en términos de fomentarla o desalentarla.

### 2.1. Grupos de investigación

La primera práctica es la conformación de grupos de investigación. Actualmente existe gran diversidad en la forma que toman los grupos de investigación, ya sea en el tamaño, la composición disciplinar, la división de tareas y la institución donde se enmarca (Stokols *et al.*, 2008). El caso seleccionado es la Unidad de Neurobiología Aplicada, un laboratorio dependiente del CONICET que realiza investigaciones sobre el desarrollo infantil. En sus comienzos el laboratorio trabajaba en neuroplasticidad utilizando monos como sujeto de estudio; progresivamente fue enfocándose más en los estudios en humanos sobre desarrollo infantil y el rol de la pobreza (Smulski, 2019). De este modo, un grupo que inicialmente estaba integrado por médicos y psicólogos empezó a crecer e incorporar personas formadas en biología, computación, física, antropología y sociología.

Se producen muchos resultados, entre ellos artículos científicos, intervenciones pedagógicas y sociales, recomendaciones de políticas públicas para las infancias, de modo que la integración opera de muchas formas y en múltiples niveles según sea el caso. Este proceso de integración tiene diversas consecuencias sobre el conocimiento producido. Primero, la incorporación de profesionales con diferentes trayectorias disciplinares les permitió abordar el problema de estudio desde múltiples niveles (molecular, celular, de redes, conductual, social y cultural), con un foco en el modo en que la pobreza afecta el desarrollo y cómo se puede intervenir para mejorar las políticas para la infancia. En este sentido la interdisciplina habilita una comprensión holística de un problema y la generación de resultados novedosos. De este modo el abordaje evita diferentes tipos de reduccionismos explicativos. Segundo, además de ser un grupo interdisciplinar, algunos de sus proyectos son transdisciplinares, ya

---

4. Véanse: Lipina *et al.*, 2004; Segretin *et al.*, 2014.

que incorporan a docentes durante la investigación.<sup>4</sup> Este tipo de proyecto permite que desde un comienzo las intervenciones propuestas estén pensadas a partir de un análisis neurocientífico, pedagógico y social, y esto a su vez facilita la adopción de las intervenciones. Por lo tanto, la interdisciplina y transdisciplina habilitan mayor relevancia social del proyecto (Gibbons & Nowotny, 2001). Tercero, la inclusión de investigadores de ciencias sociales y el trabajo reflexivo permitieron politizar el proyecto de investigación, problematizar la inserción y alineamiento social del proyecto en relación a otros actores (por ejemplo, al discutir las implicancias de estudiar la pobreza en contraste con las de estudiar la desigualdad).<sup>5</sup> Es decir, pasar de una ciencia que se concibe neutra a una ciencia con una orientación política definida.

## 2.2. Colaboraciones

La segunda práctica son las colaboraciones científicas, que se pueden definir como interacciones que tienen lugar entre dos o más científicos que facilitan el intercambio de conocimientos y la realización de tareas con respecto a objetivos compartidos (Sonnenwald, 2007). Este concepto se refiere a las colaboraciones “comunes” entre investigadores de diferentes grupos, recurrentes en las ciencias naturales, que normalmente llevan a que un artículo científico tenga varios autores de diferentes instituciones. A veces los investigadores no consideran estas colaboraciones como interdisciplina porque suelen ser colaboraciones entre disciplinas cercanas. No obstante, las colaboraciones científicas son una forma de interdisciplina, en tanto habilitan la integración de elementos, pero también porque pueden funcionar como el primer estadio en un proceso de romper barreras y salir de los silos disciplinares que luego lleve a mayor integración. También es conveniente pensarlas como interdisciplina porque los investigadores señalan que consiguen que el producto final sea más robusto, original, relevante para el contexto local, entre otras propiedades epistémicas nombradas, y son estas transformaciones sobre el resultado el objetivo que a fin de cuentas se persigue.

207

El caso seleccionado es un grupo de psicólogos que entraron en contacto con un grupo de filósofos porque trabajaban temas semejantes. Los investigadores realizaron algunas reuniones, pero no llegaron a conformar un grupo de investigación propiamente dicho. Sin embargo, publicaron un artículo científico<sup>6</sup> en el que, simplificado, se podría decir que los psicólogos aportaron los experimentos y los filósofos la teoría. En este caso, el modo en que la interdisciplina cambia el resultado de la investigación es permitiendo una perspectiva comprensiva sobre un fenómeno producto de la integración de teorías y datos de diferentes disciplinas. Luego de la publicación del artículo, cada grupo siguió trabajando en sus respectivos temas. Sin embargo, los investigadores adquirieron nuevos conocimientos y nuevas herramientas que pudieron aplicar a sus proyectos disciplinares, de modo que este caso puede considerarse una dinámica pendular entre prácticas disciplinares e interdisciplinares (Cruz *et al.*, 2012). Respecto de las estructuras institucionales y organizacionales, funcionaron como

---

5. Véase: Smulski *et al.*, 2015.

6. Véase: Arias *et al.*, 2012.

habilitantes de la integración disciplinar ya que al compartir espacios de docencia e investigación fue posible que los investigadores entraran en contacto. La práctica no puso en tensión dichas estructuras y pudo desarrollarse fácilmente.

### 2.3. Migraciones disciplinares

La tercera práctica son las migraciones disciplinares, que designan el proceso de un científico formado en un campo emigrando a otro y llevando consigo elementos que articula en una misma investigación. Esta práctica no fue estudiada en profundidad por los estudios sobre interdisciplina y transdisciplina. Algunas investigaciones trabajan con el concepto de *boundary crossing*, que es un concepto más general que hace referencia a tomar ideas, datos, métodos de otra área, pero sin necesariamente moverse entre campos disciplinares (Akkerman & Bakker, 2011; Klein, 2021).

Dado que las neurociencias en Argentina son una disciplina de reciente formación y existen pocos casos de formación específica, se podría considerar que todos los investigadores realizaron algún tipo de migración disciplinar. No obstante, a mayor distancia epistémica entre las disciplinas resultan más difíciles estas migraciones, por las estructuras organizacionales e institucionales (Klein, 2021). Como caso se puede considerar a la investigadora Lucía Ciccía, quien realizó el grado en biotecnología e hizo investigaciones en neurociencias, pero frente a algunas limitaciones que observaba respecto al trabajo de laboratorio con roedores decidió dejar ese doctorado y realizar un doctorado en estudios de género.<sup>7</sup> En su tesis, utilizó la epistemología feminista para problematizar las investigaciones neurocientíficas sobre diferencias sexuales.<sup>8</sup> Su investigación requería un gran manejo de neurociencias y de teoría *queer*, siendo sus resultados relevantes para ambas áreas.

208

El resultado a nivel epistémico es, por un lado, la búsqueda por reducir sesgos en la investigación científica, específicamente sexistas. Pero también, al igual que con el caso del grupo de investigación de la Unidad de Neurobiología Aplicada, este trabajo interdisciplinar y de integración conduce a la politización del trabajo científico. Frente a una ciencia que se pretende neutral se erige una investigación científica en diálogo con el feminismo, y una investigación científica que evita reproducir sistemas de opresión (Ciccía, 2017). De acuerdo con la investigadora, ella no podría haber realizado su investigación sin migrar de un campo a otro, porque fue la forma de manejar con suficiente profundidad tanto las discusiones filosóficas como la evidencia empírica y problematizar las elecciones metodológicas de las investigaciones experimentales. Sin embargo, respecto del nivel institucional, en este caso se observa una dinámica limitante de las estructuras institucionales y organizacionales para la integración disciplinar, ya que, al presentarse a una comisión evaluadora (en particular para una beca doctoral de CONICET), se le descontaron puntos por no ser su formación de origen aquella de la disciplina en la que se presentaba. Es decir, sumado al esfuerzo de aprender una nueva área, existió una penalización a la práctica de migrar de campo.

---

7. Entrevista personal.

8. Véase: Ciccía, 2017.

## 2.4. Doctorados híbridos

La cuarta práctica tiene ciertas similitudes con las anteriores, pero es, aun así, distintiva, ya que consiste en la hibridación de investigaciones durante un doctorado. El caso del que surge esta práctica es el laboratorio sobre cognición corporizada y aprendizaje sensoriomotor en el Centro de Investigaciones y Transferencia Acústica (CINTRA), dependiente de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) y CONICET, un laboratorio con integrantes de diversas disciplinas, particularmente psicología e ingenierías, donde algunos participan del doctorado en neurociencias (Universidad Nacional de Córdoba, UNC). El eje del laboratorio está en desarrollar la teoría de la cognición enactiva (Di Paolo, 2013); sin embargo, cada doctorando explora una dimensión específica de este proyecto general. Si bien en el relevamiento se encontraron otros grupos de investigación que diversifican las investigaciones alrededor de un tema central, en esos casos los investigadores hacen estudios similares con ligeras variaciones. Cada doctorando realiza una investigación híbrida y se vincula con otra área disciplinar y otras comunidades. La vinculación no solo se observa en los temas, sino también en las metodologías e incluso en que los doctorandos están dirigidos por investigadores pertenecientes a las dos áreas.<sup>9</sup> En cada caso el área central serían las ciencias cognitivas, que establecen la teoría y un conjunto de perspectivas para resolver problemáticas en torno a la percepción-acción, y se hibridan con investigaciones de otras áreas como ingeniería o danza, que aportan diferentes elementos a la investigación. Por lo tanto, lo relevante es que la diversificación está acompañada de una asociación con investigadores de otras áreas y el movimiento de los doctorandos entre áreas, con lo que la investigación resultante es híbrida. Es distinta de las otras prácticas porque los vínculos son más duraderos que en las colaboraciones científicas; el grupo de investigación no se altera ni se crea uno nuevo, y los doctorandos se mueven, pero no migran a otra área.

209

A nivel epistémico, el resultado de estas asociaciones cumple las promesas del concepto clásico de interdisciplina al conseguir un marco teórico que permite articular una gran diversidad de disciplinas. En este caso las estructuras institucionales y organizacionales facilitan la vinculación y colaboración entre diferentes áreas disciplinarias y comunidades de investigación. El CINTRA, al ya haber establecido un punto de conexión entre la Facultad de Psicología y la UTN, funciona como puente y permite la interacción y colaboración entre los doctorandos y los investigadores de diferentes áreas, permitiendo la producción de investigaciones híbridas.

## 2.5. Nuevos congresos

Otra práctica es la creación de nuevos congresos donde los investigadores de diferentes especialidades interesadas pueden presentar sus perspectivas sobre problemas comunes. Se identificó esta práctica al observar la trayectoria de la

---

9. Hay un doctorando que vincula la línea de investigación en cognición enactiva con tecnologías para personas no videntes (Gilberto *et al.*, 2019), un doctorando que vincula la cognición enactiva con la robótica y con investigadores en robótica (Lunati *et al.*, 2013), y una doctoranda que estudia la conexión entre cognición enactiva y música y se vincula con investigadores sobre música y danza (Brizuela, 2019).

Sociedad Argentina de Investigaciones en Neurociencias (SAN). La antecesora de la SAN es la Sociedad Argentina de Neuroquímica, que se fundó en 1986 y buscaba agrupar investigadores que estudiaban la química del sistema nervioso. Para los años 90, las nuevas generaciones veían limitado ese espacio para hacer investigaciones en neurociencias. Existían metodologías, técnicas, preguntas y líneas de investigación que no se consideraban apropiadas en el contexto de la neuroquímica; por ejemplo: investigaciones en electrofisiología y experimentos conductuales en ratas que numerosos investigadores estaban aprendiendo en el exterior y comenzando a realizar en el país. Por estas razones se realiza en 1999 en Córdoba el primer Taller Argentino de Neurociencias, buscando crear espacio para otro tipo de investigaciones. El cambio de nombre (de neuroquímica a neurociencias) es significativo, ya que el taller comienza a crear nuevas conexiones entre investigadores de diferentes espacios, disciplinas, líneas de investigación. Posteriormente, en 2009 y 2010 los congresos de la Sociedad Argentina de Neuroquímicas y el Taller de Neurociencias se realizaron en conjunto hasta que finalmente se fusionaron y se formó la Sociedad Argentina de Neurociencias. A nivel epistémico, se puede observar una diversificación de las técnicas y metodologías de estudio, con una consiguiente diversificación de las preguntas y los objetivos de investigación. Es de destacar un giro marcado hacia temas relacionados a la cognición, el comportamiento y la memoria, que se puede observar en los programas de los talleres, y que no eran plausibles de abordar en el contexto de la neuroquímica (Rela *et al.*, 2009). A nivel organizacional e institucional, la creación de nuevos congresos pone en tensión y reordena las estructuras existentes porque permite alterar muchos de los elementos que dificultan las asociaciones interdisciplinarias como los criterios de evaluación de aceptación, validez o relevancia, las teorías y técnicas utilizadas, la división del trabajo disciplinar, los temas en agenda, las posibilidades de encontrarse con investigadores que trabajan desde otra disciplina, entre otros elementos. Estos espacios permiten establecer o reforzar las conexiones personales necesarias para una cooperación a largo plazo. También es de destacar que en este caso se observa un proceso tanto de creación de un nuevo congreso (el Taller de Neurociencias), como una eventual transformación del congreso y de la sociedad científica (de Sociedad Argentina de Neuroquímica en Sociedad Argentina de Investigaciones en Neurociencias), o sea, tanto la creación de estructuras organizacionales e instituciones nuevas como la transformación de las estructuras organizacionales e instituciones previas.

## 2.6. Nuevos espacios de formación

La última práctica es la creación de un espacio de formación nuevo, en particular un doctorado. La creación del doctorado en neurociencias de la UNC da cuenta de la confluencia de múltiples trayectorias científicas en un mismo espacio institucional, y se constituye como el principal espacio de formación en neurociencia en este momento. Desde sus comienzos el doctorado se motoriza como una iniciativa que convoca a diferentes facultades con investigadores y grupos de investigación trabajando en neurociencias para proponer una oferta de posgrado. El doctorado inicia sus actividades en 2010, constituido por seis facultades y un instituto del CONICET (Carrer, 2010), las Facultades de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, de Ciencias Médicas, de Ciencias Químicas, de Filosofía y Humanidades, de Matemática, Astronomía y Física, de Psicología y el Instituto de Investigación Médica Mercedes y Martín Ferreyra. A nivel

organizacional, es una apuesta muy novedosa conformar un doctorado dependiente de tantas facultades y es muestra de una apuesta fuerte por la integración disciplinar, que se traslada a la capacidad de posibilitar doctorados en neurociencias en el amplio abanico de especialidades que la integran. A nivel epistémico, la currícula se divide en cinco áreas temáticas correspondientes a distintos niveles de organización del sistema nervioso: biología de la neurona, sistemas neurobiológicos, neurociencias cognitivas, neurociencia computacional y teórica, neuropatología. El programa demanda que los doctorandos atraviesen una formación diferente a su área de especialización, y esa circulación disciplinar de los doctorandos es la principal manera de crear interdisciplina. Todavía la estructura de los grupos de investigación y la oferta de cursos es bastante disciplinar; sin embargo, existe una infraestructura que posibilita nuevas articulaciones al mismo tiempo que crea un espacio disciplinar nuevo. Sin embargo, se observa que esta práctica expande el concepto de interdisciplina porque incluye la integración de estructuras institucionales y organizacionales de diferentes disciplinas en una misma estructura, el doctorado.

## Conclusiones

Siguiendo la metodología de los estudios sobre interdisciplina y transdisciplina, se pueden identificar tres dinámicas interdisciplinarias que subyacen a las prácticas: interacción, movimientos, y creación y transformación de nuevos espacios. La primera dinámica, interacción, se refiere a todas esas prácticas donde se vinculan investigadores de áreas diversas, y ya fue identificada por Cruz *et al.* (2012). La interacción puede darse en diferentes grados. Pueden ser asociaciones cuando hay poca vinculación, como en el caso de la colaboración; pueden ser articulaciones cuando hay mayor vinculación como los casos de los doctorados híbridos; o pueden ser integraciones cuando hay gran vinculación como en el caso del grupo de investigación. La segunda dinámica, movimientos, se refiere a las prácticas donde un investigador se mueve desde su disciplina en búsqueda de otros conocimientos. Los movimientos pueden implicar menor tensión con las estructuras institucionales como los doctorados híbridos, o mayor tensión como en las migraciones disciplinares. La tercera dinámica, creación y transformación de nuevos espacios, surge por los nuevos congresos y espacios de formación, pero hace referencia a cualquier estructura organizativa como revistas, congresos, carreras y espacios de formación, comisiones evaluadoras, entre otras. En el caso del doctorado en neurociencias, se observa una dinámica de creación de un espacio nuevo, mientras que el caso de la SAN muestra una dinámica de creación y de transformación de un espacio existente. Como los casos mostraron, cada práctica permite realizar investigaciones interdisciplinares y transformar los resultados de la investigación, de modo que la política científica interdisciplinar debe fomentar la interacción, los movimientos y la creación y transformación de nuevos espacios.

Las dinámicas pueden funcionar como una heurística para pensar las políticas científicas y la gestión de la interdisciplina. En las entrevistas a investigadores usualmente se suponía que frente a un problema complejo la práctica para producir conocimiento interdisciplinar era reunir a investigadores formados en diferentes disciplinas y conformar un grupo de investigación para obtener como resultado un

conocimiento original, robusto, relevante u otra propiedad deseada. Si bien es una buena práctica, esto confunde la interacción entre investigadores (en tanto que dinámica interdisciplinar) con la integración de conocimientos. Los casos muestran que la interdisciplina y la integración de conocimiento pueden darse mediante otras prácticas y dinámicas (como los movimientos y la creación de nuevos espacios) y que estas prácticas y dinámicas se pueden fomentar desde la gestión. Por ejemplo, fomentar el movimiento de investigadores, ya sea en migraciones disciplinares o doctorados híbridos, requiere políticas científicas muy diferentes a las necesarias para fomentar la interacción. En los casos de interacción es necesario atender a los espacios de contacto y de comunicación, la construcción de proyectos, la negociación, el alineamiento de objetivos, los lenguajes en común, entre otros factores. En los casos de movimiento es importante atender a las barreras de salida y barreras de ingreso que enfrentan los investigadores que buscan moverse entre disciplinas. Una barrera de salida es, por ejemplo, una carrera de grado muy inflexible que obliga al estudiante a completar una formación y especialización determinada y no le permite conectar con otras áreas; es decir, el costo por salir de la disciplina es muy alto ya que implica quedarse sin título de grado. Una barrera de entrada se ilustra con la dificultad que se señalaba en las migraciones disciplinares, donde una investigadora resulta penalizada por tener formación de origen en otra disciplina que aquella donde busca financiamiento.

212

Otra consecuencia para los estudios sobre interdisciplina y transdisciplina de este relevamiento son nuevas unidades de análisis para futuros estudios. Usualmente se utilizan grupos, centros o áreas de investigación. La identificación de los movimientos como práctica para la investigación interdisciplinar abre la posibilidad de estudiar las trayectorias de diferentes investigadores en América Latina para identificar cómo operan en ese nivel las estructuras institucionales.

En relación con la integración de conocimientos en las neurociencias en Argentina, el estudio muestra que la integración no depende solo de resolver problemas teóricos y epistémicos de la investigación científica, sino que es un proceso complejo que depende de múltiples dimensiones tanto epistémicas como sociales, pero también de dimensiones políticas, ontológicas y económicas que surgen de la indagación y fueron apenas problematizadas en este trabajo. Desarrollar prácticas para integrar diferentes conocimientos no necesariamente implica conseguir un marco teórico común, como el mecanicismo (Craver, 2005), o la estabilidad de los constructos teóricos (Sullivan, 2016), sino a veces la integración de intereses, proyectos, recursos, y la creación y transformación de estructuras institucionales y organizativas. Esto supone problemas de negociación y coordinación que se resuelven localmente pero que no obstante son relevantes para el proyecto de las neurociencias como área de investigación. También, a nivel epistémico, se pudo observar cómo las prácticas producen conocimiento que no se habría podido obtener siguiendo investigaciones disciplinares. Los resultados de buscar la interdisciplina fueron, según el caso, conocimientos con una comprensión más completa y multinivel de un tema y problema, mayor robustez de los resultados, mayor relevancia social, reducción de sesgos, incluso la politización del conocimiento y la práctica científica. Esto da cuenta de que la investigación interdisciplinar es un mecanismo viable para poder politizar la investigación neurocientífica, entendiendo

por esto que la investigación científica toma una posición en determinada lucha de poder (por ejemplo una investigación científica que asume su posibilidad de incorporar rasgos sexistas y busca estrategias para disminuir los sesgos de género), y de este modo abordar algunos de los conflictos que surgen durante su consolidación, vinculando el desarrollo científico con otros actores y procesos sociales.

La integración en neurociencias en Argentina permite ver una dinámica de integraciones parciales entre diferentes áreas de investigación. Las áreas comparten y/o intercambian preguntas, métodos y herramientas, marcos teóricos, datos, entre otros elementos. No obstante, no resulta necesario un abordaje teórico que unifique a las neurociencias para que ocurran procesos de integración, como proponen algunos abordajes filosóficos (Craver, 2005). La dinámica de construcción de nuevos espacios (ya sean congresos, revistas, espacios de formación, asociaciones) da cuenta de un proceso de consolidación de las neurociencias y su camino hacia la disciplinarización. Esto hace suponer que las prácticas que producen interdisciplina luego de un tiempo pueden producir disciplinariedad, es decir, un patrón estandarizado y cerrado de producción de conocimientos. Siendo tal vez el éxito de las prácticas interdisciplinarias su desaparición como interdisciplina (Gerson, 2013). No obstante, la disciplinarización no necesariamente significa la pérdida de la heterogeneidad y por lo tanto del potencial para la investigación interdisciplinar.

En los resultados se pudo observar cómo las organizaciones configuran la investigación y pueden facilitar o limitar las integraciones entre distintas especialidades, y en última instancia condicionar el conocimiento que se produce. Por ejemplo, como los casos ilustraron, especialmente los de migraciones disciplinares y doctorados híbridos, los sistemas de evaluación son determinantes para condicionar el conocimiento que se produce y funcionan en clave disciplinar, reforzando los modos establecidos de investigación. Por otro lado, los sistemas de asignación de recursos como financiación, programas educativos, revistas y apoyo administrativos, pueden o no seguir criterios disciplinares y así premiar o castigar a quienes realizan intentos de asociarse. Por lo tanto, estas políticas científicas desempeñan un papel fundamental en la integración epistémica (Huutoniemi & Rafols, 2017). En el trabajo no se indagó en los roles específicos que tienen cada una de las diferentes instituciones como universidades, consejos científicos, fundaciones y asociaciones científicas, entre otras. Sin embargo, cada una establece sus propios sistemas de fomento y desaliento a la interdisciplina, de modo que un análisis completo observaría las relaciones entre cada una de estas instituciones.

213

## **Agradecimientos**

Se agradece a Ibar Alonso, Nicolás Venturelli y dos revisores anónimos por su colaboración en el artículo.

## Bibliografía

Akkerman, S. F. & Bakker, A. (2011). Boundary Crossing and Boundary Objects. *Review of Educational Research*, 81(2), 132-169. DOI: 10.3102/0034654311404435.

Ankeny, R. A. & Leonelli, S. (2016). Repertoires: A post-Kuhnian perspective on scientific change and collaborative research. *Studies in History and Philosophy of Science Part A*, 60, 18-28. DOI: 10.1016/j.shpsa.2016.08.003.

Apostel, L. (1972). *Interdisciplinarity Problems of Teaching and Research in Universities*. OECD.

Arias, C., Bermejo, F., Hüg, M. X., Venturelli, N., Rabinovich, D. & Skarp, A. O. (2012). Echolocation: An action-perception phenomenon. *New Zealand Acoustics*, 25(2), 20-27.

Barberis, S. D., Branca, M. I. & Venturelli, A. N. (2017). A pluralist framework for the philosophy of social neuroscience. En *Neuroscience and Social Science* (501–530). Springer.

Barry, A., Born, G. & Weszkalnys, G. (2008). Logics of interdisciplinarity. *Economy and Society*, 37(1), 20-49. DOI: 10.1080/03085140701760841.

214 Bernard, H. R., Wutich, A. & Ryan, G. W. (2016). *Analyzing Qualitative Data: Systematic Approaches*. SAGE Publications.

Brizuela, N. E. (2019). La música en el cuerpo: Percepción espacio-corporal de la música en personas ciegas y con visión normal. Recuperado de: <http://rdu.unc.edu.ar:80/handle/11086/16977>.

Bruun, H., Hukkinen, J., Huutoniemi, K. & Klein, J. T. (2005). *Promoting interdisciplinary research. The case of the Academy of Finland*. Helsinki: Academy of Finland.

Callard, F., & Fitzgerald, D. (2015). *Rethinking Interdisciplinarity across the Social Sciences and Neurosciences*. Londres: Palgrave Macmillan. DOI: 10.1057/9781137407962.

Carrer, H. (2010). El Doctorado en Neurociencias de la Universidad Nacional de Córdoba. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, 2(2), 1–3.

Choudhury, S. & Slaby, J. (2016). *Critical neuroscience: A handbook of the social and cultural contexts of neuroscience*. Hoboken: John Wiley & Sons.

Ciccia, L. (2017). *La ficción de los sexos: Hacia un pensamiento Neuroqueer desde la Epistemología Feminista*. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires.

Colaço, D. (2021). How Do Tools Obstruct (and Facilitate) Integration in Neuroscience? En J. Bickle, C. F. Craver & A.-S. Barwich (Eds.), *The Tools of Neuroscience Experiment: Philosophical and Scientific Perspectives*. Routledge. DOI: 10.4324/9781003251392.

Craver, C. F. (2005). Beyond reduction: Mechanisms, multifield integration and the unity of neuroscience. *Studies in History and Philosophy of Science Part C: Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 36(2), 373–395. DOI: 10.1016/j.shpsc.2005.03.008.

Cruz, P., Vienni Baptista, Bianca, B., Aguiar, X. & Repetto, L. (2012). Apuntes para la caracterización del trabajo interdisciplinario en la Universidad de la República (Uruguay). *Revista Digital Universitaria*, 13(5), 3–14.

Di Paolo, E. (2013). El enactivismo y la naturalización de la mente. En D. Chico & M. Bedía (Eds.), *Nueva ciencia cognitiva: Hacia una teoría integral de la mente*. Madrid: Plaza y Valdes Editores.

Gerson, E. M. (2013). Integration of specialties: An institutional and organizational view. *Studies in History and Philosophy of Science Part C: Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 44(4, Part A), 515–524. DOI: 10.1016/j.shpsc.2012.10.002.

Gibbons, M. & Nowotny, H. (2001). The Potential of Transdisciplinarity. En J. T. Klein, R. Häberli, R. W. Scholz, W. Grossenbacher-Mansuy, A. Bill, & M. Welti (Eds.), *Transdisciplinarity: Joint Problem Solving among Science, Technology, and Society (67-80)*. Basilea: Birkhäuser Basel. DOI: 10.1007/978-3-0348-8419-8\_7.

215

Gilberto, G., Bauza, C. D. G., Bermejo, F. R. & Tommasini, F. C. (2019). Plataforma para la Creación de Audiojuegos: Una Solución Mediante el uso de Interfaces Enactivas. *AJEA*, 4. DOI: 10.33414/ajea.4.362.2019.

Goñi Mazzitelli, M., Vienni Baptista, Bianca, B., Ferrigno, F. & Guedes, P. (2018). Modalidades de trabajo en equipos interdisciplinarios: Formatos, conceptos y dificultades, una mirada desde Uruguay. *ClimaCom Cultura Científica*, 5(13), 65–92.

Gorman, M. E. (2002). Levels of expertise and trading zones: A framework for multidisciplinary collaboration. *Social Studies of Science*, 32(5-6), 933–938.

Hammarfelt, B. (2019). Discipline. *ISKO Encyclopedia of Knowledge Organization*. Recuperado de: <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hb:diva-21859>.

Hidalgo, C., Vienni Baptista, B., Simón, C. & Scanio, P. (2018). *Encrucijadas interdisciplinarias*. Buenos Aires: Ediciones CICCUS & CLACSO.

Hubbs, G., O'Rourke, M. & Orzack, S. H. (2020). *The Toolbox Dialogue Initiative. The Power of Cross-Disciplinary Practice*. Oxfordshire: Taylor &

Francis Group. Recuperado de: <http://www.vlebooks.com/vleweb/product/openreader?id=none&isbn=9780429801754>.

Huutoniemi, K. & Rafols, I. (2017). Interdisciplinarity in research evaluation. En R. Frodeman (Ed.), *The Oxford Handbook of Interdisciplinarity*. Oxford: Oxford University Press.

Klein, J. T. (2017). Typologies of Interdisciplinarity. En R. Frodeman (Ed.), *The Oxford handbook of interdisciplinarity (21-34)*. Oxford: Oxford University Press.

Klein, J. T. (2021). *Beyond Interdisciplinarity: Boundary Work, Communication, and Collaboration*. Oxford: Oxford University Press. DOI: 10.1093/oso/9780197571149.001.0001.

Lipina, S. J., Martelli, M. I., Vuelta, B. L., Injoque-Ricle, I. & Augusto, J. (2004). Pobreza y desempeño ejecutivo en alumnos preescolares de la ciudad de Buenos Aires (República Argentina). *Interdisciplinaria*, 21(2), 153-193.

Lunati, V., Podlubne, A., Bermejo, F. & Arias, C. (2013). Análisis de Fijaciones en Movimientos para Localización y Reconocimiento Auditivo de Objetos. *Mecánica Computacional*, 32(45).

Marcovich, A. & Shinn, T. (2014). *Toward a New Dimension: Exploring the Nanoscale*. Oxford: Oxford University Press.

216

Mauro, A. (2020). El Programa Mente Cerebro Educación: Un estudio epistemológico. *Síntesis*, 10, 199–220.

Mauro, A. (en prensa). Estudio bibliométrico exploratorio sobre la conformación y configuración de las neurociencias en Argentina (1980-2020). En *Ciencia, tecnología y sociedad. Abordajes desde Argentina, Brasil y México*. México: IIS UNAM.

Mauro, A. & Venturelli, A. N. (2020). Prácticas de vinculación disciplinar en las neurociencias cognitivas contemporáneas. *Jornadas de Epistemología e Historia de la Ciencia*, 182-194.

Pickering, A. (1992). *Science as practice and culture*. Chicago: University of Chicago Press.

Rela, L., Berón de Astrada, M. & Etchenique, R. (2009). *Taller de Neurociencias*. Recuperado de: <https://web.archive.org/web/20090721032912/http://www.neurotaller.com.ar/>.

Segretin, M. S., Lipina, S., Hermida, M. J., Sheffield, T., Nelson, J., Espy, K. & Colombo, J. (2014). Predictors of cognitive enhancement after training in preschoolers from diverse socioeconomic backgrounds. *Frontiers in Psychology*, 5. Recuperado de: <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fpsyg.2014.00205>.

Skidelsky, L., Lawler, D. & Pérez, D. (2017). *Temas de filosofía de la psicología: Una cartografía de la época* (Vol. 1). Buenos Aires: Eudeba.

Smulski, M. (2019). *Hibridación y coproducción científica. Una mirada antropológica a la investigación en ciencias cognitivas sobre desarrollo infantil en contextos de pobreza*. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires.

Smulski, M., Hidalgo, C. & Lipina, S. (2015). Representaciones de la pobreza y la desigualdad infantil en la ciencia del desarrollo en Argentina. *Papeles de trabajo. Centro de Estudios Interdisciplinarios en Etnolingüística y Antropología Socio-Cultural*, 30, 60–77.

Sonnenwald, D. H. (2007). Scientific collaboration. *Annual review of information science and technology*, 41(1), 643–681.

Star, S. L. & Griesemer, J. R. (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.

Stokols, D., Hall, K. L., Taylor, B. K. & Moser, R. P. (2008). The Science of Team Science. *American Journal of Preventive Medicine*, 35(2), S77–S89. DOI: 10.1016/j.amepre.2008.05.002.

Strauss, A. & Corbin, J. (1994). Grounded theory methodology: An overview. En *Handbook of qualitative research* (273–285). Nueva York: Sage Publications.

217

Sullivan, J. A. (2016). Construct Stabilization and the Unity of the Mind-Brain Sciences. *Philosophy of Science*, 83(5), 662–673. DOI: 10.1086/687853.

Timmermans, S. & Berg, M. (1997). Standardization in Action: Achieving Local Universality through Medical Protocols. *Social Studies of Science*, 27(2), 273–305. DOI: 10.1177/030631297027002003.

Venturelli, A. N. & Branca, M. I. (2015). Evidencia y neurociencias cognitivas: El caso de la resonancia magnética funcional. *Tópicos, Revista de Filosofía*, 50, 177. DOI: 10.21555/top.v0i50.721.

Vidal, F. & Ortega, F. (2017). *Being brains: Making the cerebral subject*. Nueva York: Fordham University Press.

Vienni Baptista, B. & Goñi Mazzitelli, M. (2021). Aportes para los estudios sobre interdisciplina y transdisciplina: Modalidades, estrategias y factores para la integración. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 26(94), 110-127.



**La comunicación de conocimientos científicos en los Programas Interdisciplinarios de la Universidad de Buenos Aires. Un estudio sobre el rol de la institución como actor-red en el espacio público \***

**A comunicação do conhecimento científico nos Programas Interdisciplinares da Universidade de Buenos Aires. Um estudo sobre o papel da instituição como um fator de rede no espaço público**

***Science Communication in the Interdisciplinary Programs of the University of Buenos Aires. A Study on the Role of the Institution as a Network-Actor in the Public Sphere***

**Bárbara Masseilot \*\***

Este artículo presenta los resultados de un análisis sobre el rol institucional de la Universidad de Buenos Aires (UBA) en procesos de comunicación de los conocimientos generados en sus Programas Interdisciplinarios (PIUBA), creados entre 2007 y 2012 y aún vigentes. Indaga sobre la participación de la institución como mediador en la tarea de democratizar los conocimientos. ¿Qué formas asume al participar como actor? ¿Qué estrategias despliega para comunicar los conocimientos en la producción inter y transdisciplinaria? El análisis se centra en identificar acciones, limitaciones y capacidades desarrolladas por tres formaciones de grupo que definen a la institución como actor en el espacio público: la filiación, la marca y los vasos conectores. El marco teórico problematiza la noción frontera a partir de la definición de actor propuesta por la teoría del actor-red. La estrategia metodológica es cualitativa y se basa en el análisis interpretativo de contenido discursivo. El trabajo de campo involucró el relevamiento de fuentes secundarias, la realización de entrevistas en profundidad y la observación no participante de actividades.

219

**Palabras clave:** universidad pública; comunicación de las ciencias y las tecnologías; interdisciplina; frontera; mediación

---

\* Recepción del artículo: 22/02/2023. Entrega de la evaluación final: 15/05/2023.

\*\* Candidata a doctora en ciencias sociales, magíster en investigación en ciencias sociales y licenciada en ciencias de la comunicación por la Universidad de Buenos Aires (UBA), Argentina. Becaria doctoral interna del CONICET, Argentina. Correo electrónico: barbmplot@gmail.com.

Este artigo apresenta os resultados de uma análise do papel institucional da Universidade de Buenos Aires (UBA) nos processos de comunicação do conhecimento gerado em seus Programas interdisciplinares (PIUBA), criados entre 2007 e 2012 e ainda em vigor. Explora a participação da instituição como mediadora na tarefa de democratização do conhecimento: que formas assume para participar como ator? Que estratégias aplica para comunicar o conhecimento na produção inter e transdisciplinar? A análise se concentra na identificação de ações, limitações e capacidades desenvolvidas por três formações de grupo que definem a instituição como um ator no espaço público: afiliação, marca e vasos de conexão. A estrutura teórica problematiza a noção de fronteira com base na definição de ator proposta pela Teoria Ator-Rede. A estratégia metodológica é qualitativa e se baseia na análise interpretativa do conteúdo discursivo. O trabalho de campo envolveu a coleta de fontes secundárias, entrevistas em profundidade e observação não-participante das atividades.

**Palavras-chave:** universidade pública; comunicação pública da ciência e tecnologia; interdisciplinaridade; fronteira; mediação

*This article presents an analysis of the institutional role of the University of Buenos Aires (UBA) in processes of science communication generated within its Interdisciplinary Programs (PIUBA), created between 2007 and 2012 and still active. It explores the participation of UBA as a mediator in the task of democratizing knowledge. What forms does it take in participating as an actor? What strategies does it deploy to communicate knowledge in inter and transdisciplinary production? And what strategies does it deploy to communicate knowledge in inter- and transdisciplinary production? The analysis focuses on identifying actions, limitations and capacities developed by three group formations that define UBA as an actor in the public space: affiliation, branding and connecting vessels. The theoretical framework problematizes the frontier notion based on the definition of "actor" proposed by the Actor-Network Theory. The methodological strategy is qualitative and based on the interpretative analysis of discursive content. The fieldwork involved the collection of secondary sources, in-depth interviews and non-participant observation of activities.*

**Keywords:** public university; science and technology communication; interdisciplinarity; boundaries; mediation

## Introducción

En las últimas décadas, junto con el avance del capitalismo cognitivo (Vercellone, 2004), el rol de la universidad pública para favorecer el acceso al conocimiento, sustentado en la convicción de su uso y democratización como un bien social, colectivo y estratégico, devino una preocupación fundamental (CRES UNESCO, 2018).

En Argentina, datos de la V Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia de 2021<sup>1</sup> indican que el acceso y apropiación de los conocimientos científicos por grupos no académicos continúa siendo un desafío: el 71% de la población es incapaz de nombrar un organismo científico-tecnológico ni de identificar a las universidades como espacios de producción de conocimiento. Estos indicadores, transversales a las distintas clases sociales (Polino y Castelfranchi, 2019), permiten suponer que existen grandes dificultades para que se reconozca a la investigación académica como “aliada” para dar solución a problemas (Cortassa, 2018).

La misma encuesta señala que quienes destinan su actividad a la investigación son profesionales con una reputación social muy elevada: ocho de cada diez personas valoran la figura de los científicos e investigadores y su labor profesional, lo que demuestra que su popularidad es transversal a sectores y condiciones sociales. Esto se complementa con otros datos que indican que son considerados los profesionales más confiables como fuente de información al momento de formar un punto de vista frente a situaciones de incertidumbre derivadas del desarrollo o aplicación de la ciencia y la tecnología. Esta confianza no solo está basada en la reputación, sino además en el hecho de que reconocen que pueden tener, antes que otros profesionales, la experticia técnica necesaria para interpretar los hechos en discusión.

221

De lo anterior se infiere una valoración abstracta de este rol o función, que convive con un fuerte desconocimiento sobre la actividad, las circunstancias y las instituciones donde producen los conocimientos científicos. Esto constituye un problema central en un momento histórico como el actual. Como señalan Castelfranchi y Fazio (2020), la humanidad experimenta fenómenos como la posverdad y la desinformación que no se combaten con más verdad o con más información sino con más confianza. Estos afectan especialmente a las instituciones científico-académicas. Así, la dificultad parece estar en ligar la confianza que se tiene en los individuos con el reconocimiento de los lugares en los que se desempeñan.<sup>2</sup> Tal cuestión plantea un interrogante sobre la presencia de esas instituciones en el espacio público, y sobre las estrategias que despliegan para actuar como mediadores (Latour, 2008) en los procesos de comunicación de las ciencias y las tecnologías (CCyT).

---

1. Esta encuesta estuvo dirigida a personas mayores de 18 años residentes en localidades de más de 10.000 habitantes de distintas regiones del país. Se realizaron 1.936 entrevistas sobre una muestra probabilística con cuotas de sexo, edad y región. El informe completo está disponible en: [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/5ta\\_encuesta\\_percepcion\\_publica.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/5ta_encuesta_percepcion_publica.pdf).

2. Esta situación es un fenómeno de alcance regional. Aunque con diferencias entre países, en Latinoamérica informan un bajo nivel de conocimiento sobre las instituciones científicas y tecnológicas de sus respectivos países (Observatorio CTS, 2019).

Esto orientó la investigación realizada entre 2018 y 2020, cuyos resultados, parciales, se presentan en este artículo. Se indagaron las fronteras de la universidad pública desde una perspectiva comunicacional, analizando una institución –la Universidad de Buenos Aires (UBA)-, a partir del estudio de sus Programas Interdisciplinarios (PIUBA) creados entre 2007 y 2012. Cada uno de ellos aborda una temática específica: cambio climático (PIUBACC); marginaciones sociales (PIUBAMAS); energías sustentables (PIUBAES); desarrollo industrial, agropecuario y de obras y servicios públicos (PIUBAD); y transporte (PIUBAT). En particular, en ella se focalizó en los vínculos que estableció con otros actores en y para la comunicación de las ciencias multi, inter y transdisciplinarias (Thompson Klein, 2015) desde su creación hasta 2020, atendiendo a las acciones, limitaciones y capacidades desarrolladas.

Los PIUBA fueron creados “partiendo de la convicción de las autoridades de la universidad de la necesidad de recuperar su participación en el espacio público, integrándose como actor privilegiado a la hora de pensar y actuar sobre nuestra sociedad” (Memoria UBA, 2008, 2009, 2010). A partir de estos dispositivos, se buscó fortalecer el rol social de la institución mediante la producción de conocimiento “con características de aplicabilidad para la transformación de la realidad” (SeCyT, 2020). Su surgimiento coincidió con un período de despliegue de instrumentos de política sectorial para el impulso de la investigación interdisciplinaria (Hidalgo, 2016), y para la priorización de áreas, de temas y de problemas de investigación (Rovelli, 2017). En este sentido, como señalan Senejko y Versino (2018), constituyen uno de los muchos instrumentos en los cuales se plasmó la voluntad del sistema universitario nacional argentino –cada vez más complejo y heterogéneo-, para participar en la planificación y en los debates de la agenda nacional en ese período en áreas estratégicas y de interés para el momento histórico.

222

Debido a los objetivos que se proponen y las temáticas que abordan, estos programas constituyen un espacio privilegiado para conocer cómo se produce la relación entre universidad y sociedad, a las que se concibe como presuntamente disociadas en la generación de las políticas públicas, del desarrollo productivo (Carli, 2019) y de la inclusión social. Asimismo, su estudio ofrece un acercamiento a la UBA, una “mega universidad” (Rovelli, 2017) que concentra la mayor cantidad de recursos humanos vinculados a la actividad científica en Argentina (Rovelli, 2017, p. 107), y que, junto a otras universidades nacionales y provinciales, se erige como una de las principales ejecutoras de la inversión en investigación y desarrollo en el país (Unzué y Rovelli, 2017).

## 1. Cómo identificar a los actores que participan de los procesos de CCyT

La categoría “frontera” se utilizó tanto como dimensión analítica como para explorar fenómenos en los que la condición fronteriza es constitutiva (Carli, 2017). El interés en ella radicó en su poder productivo; es decir, en el papel estratégico que desempeña en la fabricación del mundo (Mezzadra, Neilson, 2017). Incorporó elementos del conjunto de herramientas de la semiótica-material, sensibilidades y métodos de análisis (Law, 2009) de la teoría del actor-red (TAR) para el reensamblado de redes de actores humanos y no humanos que constituyen lo colectivo. En particular, la distinción que

plantea entre mediadores e intermediarios (Latour, 2008; Callon, 1986; Venturini *et al.*, 2016).

El actor-red puede ser un sujeto, un objeto, una entidad, una norma, un concepto; y puede ser expresión de un evento con existencia tanto local como global, micro y macro, social y natural -entre otras formas de existencia, niveles y dimensiones posibles-. En esta definición de actor, Latour (2008, p. 28) recupera el término propuesto por Michel Callon (1986) para describir las dinámicas y las estructuras internas de los mundos de los actores. Para este último, un actor-red es, simultáneamente, el actor cuya actividad consiste en entrelazar elementos heterogéneos, y la red que es capaz de redefinir y transformar aquello de lo que está hecha.

En ningún caso su definición es reductible al actor -como entidad determinada por sus “sustancias” o por propiedades independientes de las relaciones que los conectan-, o a la red (Callon, 1992, p. 156). Se definen en y debido a las relaciones que los constituyen -dado que tampoco existen las redes entendidas como estructuras definidas por variables constantes e independientes de los elementos que los conectan- (Venturini *et al.*, 2016). De esta comprensión acerca de lo que es un actor-red o actante surge su denominación como “formación de grupo” o “agrupaciones” que constituyen un “morfismo” o “agencia” (Latour, 2008).

La TAR postula la equivalencia ontológica de todas las entidades que componen la red. Esto supone asumir un principio de simetría generalizada que implica tratar a la diversidad de elementos de un ensamblaje con la misma “dignidad”, ya sean humanos o de otro tipo (Callon, 1986). Ahora bien, tal igualdad ontológica de los actores no supone necesariamente una equivalencia en términos de su acción en la red. En este sentido es que la TAR distingue entre agencias que funcionan como mediadores y las que lo hacen como intermediarios. Ninguna de estas posiciones es inherente a cada actante o conjunto de actantes. Se definen siempre de acuerdo a la red que integran y puede variar en distintos momentos.<sup>3</sup>

Si bien ambos -mediadores e intermediarios- tienen incidencia en el devenir de las articulaciones de la red, un intermediario es aquello que transporta significado o información sin generar ninguna transformación en el curso de la acción, aporta predictibilidad. Son actores que no producen ninguna diferencia en el trazado de la red, y, por tanto, no dejan rastro. Los mediadores, en cambio, irrumpen y modifican los cursos de la acción, transforman los significados, hacen hacer. Esto es explicado por Latour del siguiente modo: “Hacer hacer no es lo mismo que ‘causar’ o ‘hacer’: en su raíz hay una duplicación, una dislocación, una traducción que modifica de inmediato todo el razonamiento” (Latour 2008, p. 308).

---

3. Latour explica esta distinción semejándola a otra, entre objetos ostensivos y performativos. Mientras los objetos de una definición ostensiva permanecen independientemente de lo que suceda con el referente empírico del observador, el objeto de una distinción performativa “desaparece” cuando ya no es actuado, o cuando ningún otro actor toma el relevo (Latour, 2008, p. 61).

El término “traducción” refiere al trabajo y a las formas como las distintas entidades, coexistentes temporal y/o espacialmente -o no-, se afectan mutuamente a los fines de formar un ensamblaje (Meo, Chervin y Encinas, 2023). Esta traducción -entendida como acción de los mediadores- deja huellas de tales procesos que se reconstruyen en narrativas que expresan las explicaciones que “los actores mismos” dan sobre cómo actúan (Latour, 2008, pp. 240-344; Law, 2007, p. 146). En esto consiste la analítica.

A partir de este diálogo conceptual, frontera, entendida como espacio productivo y enriquecida por la definición de actor de la TAR, refirió simultáneamente a la situación o momento de articulación entre actores que participan de la comunicación de las ciencias, y a la delimitación de los actores a partir de la formación de grupo que producen al articularse en la red (Masseilot, 2020). Allí la comunicación participa como objeto-método que opera en la percepción, explicación y comprensión de la realidad que se instituye a través del conocimiento (Becerra Villegas, 2004); es decir, como un proceso onto-epistemológico, inherente a la producción de todo tipo de conocimientos –entre los cuales se encuentra el científico-, y su circulación (Masseilot, 2022).

Esta clave analítica resultó fértil para el propósito de indagar en las formas que asume la institución como mediador en el espacio público. ¿Cómo participa como actor? ¿Qué estrategias despliega en cada caso? El análisis se centró en identificar acciones, limitaciones y capacidades desarrolladas por las distintas formaciones de grupo que definen a la UBA como actor en la tarea de democratizar los conocimientos.

224

## 2. Estrategia metodológica

El diseño metodológico de la investigación fue cualitativo. Se realizó un relevamiento de fuentes secundarias institucionales (resoluciones, memorias e informes de gestión, documentos de difusión y materiales disponibles en la web institucional) a fin de conocer las acciones de los programas y la diversidad de grupos que involucra. En tanto muchas de las actividades realizadas en el marco de los PIUBA fueron registradas institucionalmente con la finalidad de hacer lo que Bergmann (1985) entiende como “conservación de registro” y el material es de acceso libre, lo audiovisual participó como “producto comunicacional”. En total se relevaron 107 documentos.

En segundo lugar, se hicieron entrevistas interpretativas a miembros de la gestión y a integrantes de los programas<sup>4</sup> -20 individuales y dos grupales- a fin de obtener, recuperar y registrar sus experiencias, sucesos y situaciones de vida (Sautu *et al.*, 2005). Las entrevistas representan un muestrario de casos (Grassi y Danani, 2009) debido a que los relatos no son representativos de todos los integrantes de los programas, ni de la media. Sus nombres propios se mantienen confidenciales

---

4. Entrevistas por unidad académica: Facultad de Ciencias (Cs.) Sociales (6), Cs. Económicas (1), Cs. Exactas y Naturales, (1), Cs. Veterinarias (2), Arquitectura, Diseño y Urbanismo (2), Ingeniería (3), Derecho (1), Psicología (1), Filosofía y Letras (2), Agronomía (1).

por cuestiones éticas: en las entrevistas aparecen datos sensibles como opiniones políticas, convicciones religiosas, filosóficas o morales que pueden generar efectos indeseados. Para la selección se implementó un muestreo por bola de nieve. Las entrevistas fueron de carácter semiestructurado.

En tercer lugar, se hizo observación no participante de cuatro actividades. Aunque estuvo sujeta a la agenda propia de los programas durante el trabajo de campo, se intentó que la selección fuese representativa de las principales actividades considerando el relevamiento realizado. Se hicieron cuatro en total: 1) II Taller de debate del PIUBAT: "Colectivos urbanos. De modelos y gestiones posibles";<sup>5</sup> 2) mesas de diálogo del PIUBAMAS: "Presentación del Sistema de indicadores sobre marginaciones sociales" y "Presentación de datos en perspectivas comparadas sobre estudios sociales en América Latina";<sup>6</sup> 3) defensa de trabajo profesional de dos estudiantes integrantes del PIUBAD;<sup>7</sup> y 4) reunión inter-PIUBA 2020.<sup>8</sup>

Este grupo de fuentes conformó el corpus; es decir, los lugares donde rastrear las asociaciones que se producen entre mediadores (actores humanos y no humanos) que participan "haciendo hacer" a otros, definiendo las formas o maneras en que se dan esas relaciones y cómo se definen colectivamente a partir de ello. Luego se reconstruyeron las narrativas (Latour, 2008) en torno a las formaciones de grupo que definen el rol de la Universidad de Buenos Aires como mediador en sus Programas Interdisciplinarios. Para ello se utilizaron procedimientos del análisis interpretativo de contenido discursivo: se identificaron las huellas de los colectivos que nombran la UBA y se reconstruyeron las narrativas en torno a sus formas de hacer hacer. Esto significó analizar normativas, políticas, medios, mensajes, individuos, estadísticas -entre otros-, como actores del mismo proceso. Lo que quedó conformado no fue un lugar "más ancho, más grande, menos local, menos interactivo, menos intersubjetivo que...". Por el contrario, dio cuenta de cómo la comunicación "está hecha sólo de movimientos, que se entretajan en la constante circulación de documentos, historias, cuentas, bienes y pasiones" (Latour, 2008, pp. 255-257).

225

### 3. Los PIUBA

Los PIUBA son cinco programas especiales creados entre 2007 y 2012. Cada uno aborda una temática particular: el cambio climático (PIUBACC), las marginaciones sociales (PIUBAMAS), el desarrollo industrial, agropecuario y de obras y servicios públicos (PIUBAD), la energía sustentable (PIUBAES) y el transporte (PIUBAT).

En cada uno de ellos participan formalmente sus trece unidades académicas y sus institutos a través de -al menos- 100 investigadores, becarios y estudiantes, poniendo

---

5. Centro Cultural Paco Urondo, Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA), 10/07/2019.

6. Radio UBA, CABA, 07/11/2019.

7. Facultad de Ingeniería Sede Las Heras, CABA, 19/11/2019.

8. Virtual por la pandemia del COVID-19, 16/12/2020.

en relación con conocimientos académicos y profesionales a partir de la articulación de las diferentes disciplinas y con otros saberes de actores del ámbito público y privado, involucrando las tres actividades definidas en el estatuto universitario: docencia, investigación y extensión.

**Tabla 1. Programas, año de creación, objetivos**

PIUBA	Año	Objetivos
Cambio climático	2007	<p>Participar en el fortalecimiento de la posición del país en la negociación internacional sobre cc.</p> <p>Favorecer el desarrollo del conocimiento sobre el cc y sus causas – contribuyendo asimismo al proceso de toma de decisiones.</p> <p>Analizar las consecuencias del cc en las diversas dimensiones de la vida social y elaborar las correspondientes propuestas de adaptación, así como también escenarios regionales asociados.</p> <p>Desarrollar propuestas para la reducción de las emisiones y/o captura de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y de adaptación al cc.</p> <p>Facilitar la adaptación social del conocimiento sobre la problemática y desarrollar mecanismos para la transferencia del conocimiento producido, aportando a la elaboración de programas de educación formal y no formal.</p>
Marginaciones sociales	2007	<p>Conformar y consolidar una masa crítica de alto desarrollo teórico-metodológico para áreas temáticas sensibles.</p> <p>Cubrir áreas prioritarias de vacancia y consecuente optimización de respuestas a las demandas del contexto.</p> <p>Intensificar los flujos de comunicación e intercambio y fortalecer la vinculación científico-tecnológica.</p>
Energía sustentable	2008	<p>Analizar la historia de las diversas fuentes de energía usadas en nuestro país, el contexto sociopolítico y económico que permitió su desarrollo y las consecuencias de su evolución.</p> <p>Relevar el estado actual de las posibilidades energéticas relacionadas con cada fuente de energía actualmente en uso y de uso potencial y sus posibles trayectorias tecnológicas.</p> <p>Estimar las posibilidades de uso futuro de cada una de las fuentes de energía actuales y potenciales según diversas hipótesis de existencia de reservas, en el caso de las energías no renovables, y de interrelación entre ellas.</p> <p>Incorporar en el análisis del sistema energético el estudio del lado de la demanda, tanto para las distintas fuentes energéticas (Gas, combustibles y electricidad) distintos sectores (transporte, industrial, residencial, comercial y público).</p> <p>Evaluar la sensibilidad del uso de cada una de las fuentes de energía a cambios en las pautas de consumo actual.</p> <p>Considerar el impacto de distintas condiciones de contorno, tales como cambio global o incluso políticas exportadoras e importadoras de energía de terceros países, que pueden cambiar sin que nuestro país tenga posibilidad de control de dichos cambios.</p> <p>Evaluar el impacto del cc global sobre la estructura de la oferta energética, así como también en los patrones de consumo, tanto en lo que se refiere a la mitigación como a la adaptación al cc global.</p> <p>Tener elementos de juicio sobre necesidades u opciones de desarrollo autónomo o dependencia externa de fuentes de energía, convencionales o no convencionales, y sus presuntas consecuencias.</p> <p>Precisar los cambios culturales, que se requieren para implementar distintas políticas y exigencias de uso de las fuentes alternativas de energía.</p> <p>Calcular para todos los escenarios posibles los costos y beneficios de manera cuantitativa en cuanto fuese posible y cualitativa en los demás casos.</p> <p>Identificar y analizar el marco regulatorio energético del país y promover el desarrollo de normas acordes con el contexto nacional, regional e internacional.</p>
Desarrollo industrial, agropecuario y de obras y servicios públicos	2010	<p>Formular propuestas integradas de desarrollo industrial, agropecuario, de la infraestructura económica –servicios públicos- y de las tecnologías necesarias derivadas de aquéllos.</p>
Transporte	2012	<p>Estudiar los corredores interurbanos intermodales de alta densidad, propendiendo al desarrollo conceptual y a la investigación aplicada.</p> <p>Estudiar el Área Metropolitana de Buenos Aires en tanto ámbito territorial de incumbencia de esta universidad, aglomerado más importante del país, con mayor atracción de viajes y con mayores demandas sociales, por las urgencias en la planificación, inversión y sustentabilidad ambiental del sistema, especialmente de los modos masivos.</p> <p>Estudiar específicos tópicos de investigación y desarrollo tecnológico que muestren aspectos críticos de vacancia.</p>

Hasta 2009 los programas realizaban acciones con financiamiento a demanda. Ese año se definió un subsidio bianual o trienal<sup>9</sup> –según categoría y tipo-, dentro de la programación científica UBACyT,<sup>10</sup> destinada a proyectos de investigación interdisciplinaria sobre las temáticas de los PIUBA. En 2015, con la aprobación de una línea de financiamiento anual para proyectos de Divulgación y Fortalecimiento,<sup>11</sup> las convocatorias pasaron a estimular acciones más orientadas a la “acción” que a la integración teórica o conceptual, provocando un viraje hacia la comunicación. Las redes de los equipos crecieron a partir del desarrollo de actividades de distinto tipo: capacitación a instituciones; creación y fortalecimiento de redes institucionales; monitoreo y medición de resultados; propuestas o planes de acción para políticas públicas o entidades del sector privado -tales como la definición y el diseño de legislaciones, normas y/o procedimientos. También, a partir de la elaboración de productos de comunicación audiovisual, escrita, radial, digital o verbal en distintos medios, soportes y situaciones.

Debido a sus propósitos, se definió a los PIUBA como una política tácita de comunicación de conocimientos científicos, recuperando lo que sostiene Alcívar (2009) cuando afirma que las instituciones científicas tienen siempre una “política divulgativa” (p.174), ya sea de forma tácita o explícita. También, a las actividades que desarrollan como acciones institucionales de comunicación de la ciencia, en el sentido amplio que excede (incluyendo), siguiendo a Gasparri (2016) “los parámetros de contar conocimiento científico” (p.60). En particular, a partir de la creación de la línea de Proyectos de Divulgación y Fortalecimiento en los PIUBA, la cual definió un marco institucional y recursos para el desarrollo de actividades encuadradas en tales objetivos.

227

En este sentido, los programas expresan el aumento de la importancia dada al rol cultural, político y epistémico de las prácticas de comunicación de las ciencias. También, la expansión en la creación de áreas y programas específicos, tanto a nivel nacional como en las universidades y organismos del sistema, el cual continúa hasta la actualidad (Polino, Cortassa, 2015; Cortassa, 2019; Castelfranchi, Fazio, 2020).

#### 4. Análisis

Se identificaron tres formaciones de grupo que definen a la UBA en el espacio público: la filiación, la marca y los vasos conectores. Cada forma de asociación involucra a la institución como mediadora a partir de sus distintas formas de hacer-hacer. Como intermediaria, traslada la información, pero no traduce. Como mediadora, participa haciendo hacer para que el conocimiento circule y transforme el curso de la acción (Latour, 2008).

---

9. Mediante Resolución Consejo Superior (Res. C.S.) 6712.

10. Sobre la programación científica UBACyT: <https://cyt.rec.uba.ar/investigacion/subsidios/>.

11. Mediante Res. C.S. 3718.

En lo que sigue se desarrollan las narrativas, las “explicaciones arriesgadas” (Latour, 2008, pp. 177-203) que dan los actores para cada una de ellas. La atención se detendrá en el despliegue de acciones, capacidades y limitaciones que inciden en la mediación de la institución para la CCyT en el espacio público.

El texto contiene abundantes referencias a los testimonios y a otras fuentes. Esto buscó responder a la premisa teórico-metodológica de “seguir a los actores” a partir de las huellas que dejan, intentando todo el tiempo desplegar las formas en las que éstos “dan sentido” a lo que hacen.

#### 4.1. La UBA múltiple, diversa: la filiación

La UBA contiene un sistema científico asentado en sus unidades académicas y hospitales. Se organiza en 51 institutos de investigación que cubren diversas áreas disciplinares y capacidades en prácticamente todas las especialidades, a través de proyectos ejecutados por docentes-investigadores, estudiantes, becarios y personal no docente. De este modo hace hacer lo múltiple como mediadora: a partir de los PIUBA, genera redes que involucran esa multiplicidad al crear espacios y situaciones para la producción y circulación de conocimientos. Las huellas de esta forma de presencia institucional aparecen en las entrevistas:

“Porque el CONICET<sup>12</sup> te paga el sueldo, pero no hace congresos, no tiene programas públicos que nos nucleen, no tiene lugares físicos de trabajo donde te relacionás con pares, no tiene mil cosas. En cambio, la universidad sí” (integrante del PIUBAT).

“Estos proyectos de fortalecimiento y difusión para mí re sirven. Te obligan a ponerte a dialogar. A mí me modificó estar en este proyecto (...) Gracias al PIUBACC me relacioné con gente con la que tal vez de otra manera no lo hubiera hecho. Me parece que hicimos cosas piolas que le abren la cabeza a los alumnos” (integrante del PIUBACC).

Ambos fragmentos definen modos como la universidad media en los programas, entendidos como un espacio de pertenencia institucional en el que se producen formas múltiples para la comunicación de conocimientos. Estos generan una incesante, cotidiana y reticular forma de presencia de la institución que da lugar a la interacción entre grupos e individuos muy diversos en el marco de las actividades que desarrollan, y que debe ser explicitada mediante la filiación. La exdirectora de Articulación Institucional e Interdisciplinaria (DAII) señala: “Yo cada cosa que difundo, les digo: recuerden que si se inscriben tienen que anotar la filiación PIUBAT, por ejemplo”.

---

12. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) de la República Argentina.

Tal como establece la Res. C.S. 6157 de 2016, docentes, investigadores y estudiantes de grado y posgrado, independientemente de su categoría y/o dedicación y del lugar en que desarrollen su actividad, deben remitir al espacio de pertenencia en la universidad en todas las publicaciones y/o producciones que realicen. La misma contempla que el personal e integrantes de otras instituciones que hagan tareas en la universidad cumplan con la disposición. Esto está fundamentado en términos de la divulgación científica, a partir de comprender que ésta:

“... representa un canal dinamizador favorable a la comprensión pública de la ciencia a partir de la cual la sociedad puede conocer, comprender y encontrar en la ciencia y en las innovaciones tecnológicas procesos sociales que pueden mejorar sostenidamente sus condiciones de vida” (Anexo I, Art. 1).

La exigencia también se produce en virtud de la existencia de proyectos que son compartidos y que suponen la cooperación entre instituciones del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), así como también debido a que la “valoración cuantitativa de la producción científica tiene como requisito una correcta citación institucional que facilite la detección de los documentos que la universidad genere”. El objetivo, explicitado en el texto de la norma, es alcanzar una correcta recopilación en los repositorios institucionales, las bases de datos nacionales e internacionales u otros sistemas de relevamiento “para responder a la creciente utilización” de bases de datos bibliográficas automatizadas.

229

Los modos de circulación que supone esta forma de comunicación de las ciencias involucran a la universidad a partir de las patentes, marcas, transferencias, obras musicales, obras multimedia, los croquis y planos, el software, las bases de datos y, fundamentalmente, de los derechos de autor. En los PIUBA, cuando la norma se cumple, la institución hace red con cada libro, cada artículo, cada informe, cada producción audiovisual, cada producto generado a partir de cada taller y ciclo de charlas, cada desarrollo tecnológico. Al reflexionar sobre estas formas institucionalizadas de/para la comunicación de las ciencias, un integrante del PIUBACC explica:

“... todo el mundo sabe qué es lo que hay que hacer, cómo se comunica, dónde, cuándo. Tiene formato, está estandarizada. Te diría que está globalizada de una manera completa. Ahora, la comunicación por las otras vías con las que estamos trabajando, con la gestión, por un lado, con los docentes por el otro, con las ONG, no está institucionalizada y tampoco está estandarizada(...) Por eso también, incluso en el PIUBACC se nota, la comunicación científica funciona bien pero el programa debería ocupar una cuestión mucho más importante como sistema de consultas (...) y sin embargo no tiene ese peso, le cuesta salir de la universidad”.

En esta forma “estandarizada” de comunicación de las ciencias definida como “la comunicación científica”, la institución participa y se define como actor en el espacio público masificada. A través de la filiación la universidad deviene intermediaria en

los PIUBA: articula sin transformar, transporta información, pero no hace hacer al conocimiento de la manera que implican los objetivos propuestos, y debido al carácter inter y transdisciplinario de la práctica que suponen. El otro modo al cual se hace referencia, el que pone en juego quién puede y cómo se debe hablar en el espacio público en nombre de los programas representando a la institución -requisito para constituirse como un espacio de consulta no solo a nivel nacional sino también al interior de sí misma-, no está estandarizado ni tampoco institucionalizado, y, sin embargo, como se verá, involucra la institucionalidad. La exdirectora de la DAII lo explica de este modo: “Hay libertad académica, vos podés, en tu propio proyecto, iniciar una investigación, y después, si alguien te escucha, ir a la Legislatura. Es un tema más personal si se quiere. Los problemas los tienen en rectorado”.

Al indagar sobre experiencias en las que los PIUBA se hayan manifestado en el espacio público representando a la universidad, una integrante del PIUBAMAS explicó:

“No lo hemos intentado hacer, pero asumo que si yo lo quisiera hacer (...) no lo podríamos hacer. Puedo salir yo, investigadora del CONICET, a decir ‘liberen a Milagro Sala’, pero no puedo salir con la institucionalidad. Entonces esto no lo hemos hecho a nivel del PIUBAMAS (...) Pero si hiciésemos estos comunicados (...) asumo que deberíamos comunicar a la institucionalidad, al Rectorado, donde están [radicados] estos proyectos (...) porque son instituciones democráticas. Entonces para tener eso, tendríamos que tener el aval (...) Estas cuestiones tienen que estar aprobadas por Legales, Legales llevarlas al Consejo Superior... Este es el procedimiento que corresponde (...) Entonces, si bien podemos estar todos de acuerdo, se necesita ese debate (...) es un tema que hay que mediar y que hay que pasar por todas instancias institucionales”.

230

Al decir “todas las instancias institucionales” por las que debe mediar el conocimiento fundamentado de la universidad para que se vuelva una expresión pública, está haciendo referencia al aval, como ella misma señala, procedimiento que en el código de la universidad<sup>13</sup> aparece expresado en términos de “auspicio”. De acuerdo con lo que indica su artículo 506, todas estas solicitudes deben tener tratamiento por parte del consejo superior, previa evaluación del consejo directivo. En el mismo sentido, expresa explícitamente que es facultad privativa y discrecional del consejo superior de la universidad otorgarlo para congresos, reuniones -académicas, científicas, culturales- u otros eventos.

Lo planteado en la entrevista también introduce la pregunta por la representación, diferenciando esta forma de aquella que implica la filiación. Tal como señala la entrevistada, debido precisamente a la heterogeneidad que constituye a la universidad, y a que se trata de una institución pública, democrática y cogobernada, la utilización de

---

13. Código de la Universidad de Buenos Aires, Libro 1, Título 31, Capítulo F: Auspicios. Más información disponible en: <https://codigo.rec.uba.ar/>.

su nombre en la esfera pública debe involucrar el debate entre los distintos órganos de gobierno a través de los mecanismos institucionales establecidos por su estatuto. Esto también es señalado por otra integrante del PIUBAMAS:

“Supongamos que es una especie de petitorio, estoy inventando: no al desalojo de casa Santa Cruz. Por ahí se puede poner Sandra Sánchez, PIUBAMAS, UBA-PIUBAMAS. Ahora, si el tema es que PIUBAMAS en su conjunto lo haga, eso ya es más laborioso, lleva mucho más tiempo”.

El ejemplo que “inventa” es un petitorio en apoyo a más de cien familias que habitan un edificio en la CABA, y que al momento de la entrevista se encontraban en riesgo de desalojo. En este caso, como se observa en la otra entrevista cuando refiere a la liberación de Milagro Sala, dirigente política, social e indígena argentina apresada en la provincia de Jujuy, la universidad aparece refiriéndose a un tema de interés público. Este tipo de participación supone el rol de la institución como mediador en el proceso de articulación de dicho conocimiento en el espacio público, en redes de actores distintas de las que supone la circulación por las vías estandarizadas que involucra la filiación.

Este otro modo requiere la puesta en juego de los mecanismos de consulta institucionales, y consensuar esta forma de participación “es más laborioso”, “lleva más tiempo”, como señala la otra integrante del PIUBAMAS, quien también explica que eso incide en aquello que se dice y de qué modo participa la institución:

231

“... siempre hay problemitas, sobre todo con el tema del hábitat, las villas, la urbanización y Larreta<sup>14</sup> y Macri.<sup>15</sup> Pero bueno, uno trata de suavizar un poco las cosas y de decir igual lo que quiere decir (...) Hoy también hablábamos de que tenemos que juntar logos de todas las Universidades que vamos a estar en el encuentro con la Dirección, y el chico de los PIUBA me decía: ‘No, porque para usar el logo de la UBA hay que pedir permiso’. Y le digo: ‘Nosotros lo usamos un montón de veces y nunca se nos ocurrió pedir permiso’”.

#### 4.2. UBA: marca registrada

Aunque la universidad no es una empresa comercial, debido a que el nombre UBA tiene una “fuerte presencia” en la sociedad, se registraron denominaciones de productos de la institución, incluida esa sigla, a fin de evitar que terceros usen los signos distintivos de la universidad sin autorización. De acuerdo a su manual de uso

14. Horacio Rodríguez Larreta, jefe de Gobierno de CABA desde el 10 de diciembre de 2015, reelecto en el cargo para un nuevo periodo en 2019.

15. Mauricio Macri, expresidente de la Nación Argentina entre 2015 y 2019, y exjefe de Gobierno de CABA entre 2007 y 2015.

y aplicación,<sup>16</sup> esta marca consiste en un sistema de identidad visual que actúa como un “paraguas comunicacional integrador, creando un estilo reconocible como marca discursiva” (s/p).

Si bien con anterioridad las marcas universitarias únicamente se utilizaban para documentaciones legales (Del Pino Espinoza, 2018), en la actualidad su uso busca comunicar las dimensiones cognitivas, racionales, funcionales y afectivas o emocionales de las instituciones (Beerli *et al.*, 2002). Para el caso de la UBA, tal como indica el manual, su diseño y registro tuvo como objetivo “dar consistencia a la identidad de la Universidad” en las distintas “instancias de comunicación”, potenciando la pregnancia de la identidad en la comunidad de la universidad y en la sociedad en su conjunto.

Esta estrategia de branding o construcción de marca, característica de la aplicación de la nueva gestión pública en las universidades (Hoevel, 2021), comenzó a desplegarse en la institución entre 2018 y 2019. Tal como relata la exsubsecretaria de vinculación de la SeCyT:

“Antes no tenían muy claro el tema de la marca (...) Entre los tres Subsecretarios empujamos que se armara el área de comunicación, que se diera a conocer más lo que se hacía en los institutos de investigación, y ahí empezó a tomar un poco de forma esto de la marca. Sumado a que el secretario [de CyT] viene de ese campo, entonces son cosas que le resuenan (...) También en un contexto en el que su propia estabilidad estuvo muchas veces en cuestión y que él mismo necesitaba reinventar”.

232

La utilización de la sigla UBA -usada para los auspicios, registrada como marca- en el espacio público implica una forma de presencia de la institución distinta a la que supone su nombre completo -Universidad de Buenos Aires, explicitado en la filiación-. Cada una involucra diferentes formaciones de grupo que hacen circular los conocimientos de maneras distintas. Esto incide en cuándo se utiliza “el sello” PIUBA y cuándo no, ya que, tal como sostienen en la entrevista exintegrantes de la DAI: “Hay molestias a veces”. Y con ello explican:

“... se pone en juego ahí la autonomía, porque, por un lado, el programa se plantea como un programa de especialistas, pero eso debería pasar por el Consejo Superior para publicarse”.

“Yo en su momento me enojé. Dije ‘la Universidad es autárquica’. ‘Bueno, pero los programas dependen del Rectorado, tendríamos que pasar esto por el Consejo Superior y que...’”.

---

16. Código de la Universidad de Buenos Aires, Libro 1, Título 9: Domicilio Legal, Sello, Bandera, Uso del Nombre UBA, Logo o Isotipo y Manual de uso y aplicación de marca. Más información disponible en: <https://codigo.rec.uba.ar/>.

“(…) directamente ‘No va’”.

“No se llegó”.

“Porque los consejeros en ese caso no se enteraban”.

La situación a la que hacen referencia las entrevistadas es una propuesta que realizaron miembros del PIUBAES para participar en una audiencia pública convocada por el Directorio del Ente Nacional Regulador de la Electricidad, con el objeto de evaluar las propuestas para la Revisión Tarifaria Integral presentadas por las empresas distribuidoras EDESUR S.A. y EDENOR S.A. Miembros del programa manifestaron interés en inscribirse en representación de la universidad en su rol de especialistas en energía sustentable: “lo que le estábamos diciendo era participar como Programa en las audiencias públicas (...) Que la UBA vaya como UBA”.

Aunque existió una mayoría dentro del PIUBAES decidida a intervenir -“se impuso la posición de que había que decir algo”-, la propuesta no llegó a discutirse en el consejo superior. Lo que finalmente se elaboró fue un documento firmado por ocho de los integrantes y la participación de uno de ellos a título personal. La explicación que dieron varios entrevistados sobre lo sucedido fue la existencia de diferencias entre este grupo y los representantes de la Facultad de Ciencias Económicas, miembros no activos hasta ese momento en los proyectos del PIUBAES. Otros también lo atribuyen a una decisión del rector: “... eso tiene que ver también con la política interna de la UBA. El rector es un tipo que negocia y quiere caer bien parado con todos los gobiernos. Entonces ¿para qué se va a meter en ese quilombo?”.

233

Algunos de sus integrantes sostienen que esta forma de articulación en los programas, este hacer hacer, es expresión de su definición y despliegue como “escisión de la voz del rectorado, de ciencia y técnica”. De este modo, la intervención de la institución a partir de su sello, de su marca UBA, traduce la multiplicidad de la UBA, masiva y diversa, a una única “voz”. Esto, sostienen, se produjo junto con el cambio de autoridades en 2014, que provocó una desestabilización de la red inicial de todo el mecanismo de programas en la que hasta entonces las autoridades participaban como parte indisoluble. A partir de entonces, la formación de grupo UBA operó de forma ambivalente en la red de los programas.

Si bien por normativa el rectorado tiene a su cargo la planificación y coordinación de los PIUBA, la participación pública en representación de la institución como actor único, con auspicio, como marca, debe involucrar, como se señaló anteriormente, el debate entre los distintos órganos de gobierno. Pese a esto, y a que los programas “tienen que ver también con la política interna”, a partir del cambio de autoridades muchos señalan que ya no constituyen un tema de agenda institucional. La tensión entre las redes múltiples de los PIUBA (institucionalizadas mediante la filiación) y la que supone su definición en el espacio público como marca a partir del devenir de los programas como “escisión de la voz del rectorado”, se expresó rápidamente en un cambio en el rol de la SeCyT. Esto fue señalado por una integrante del PIUBACC: “A partir del nuevo secretario todo se dispersa, se desintegra. Hay, para mí, una actitud muy ambivalente de querer apoyarlos y de querer hacerlos desaparecer”. Continúa:

“Si estás pensando todavía que hay una coordinación que tiene ideas estratégicas sobre el Programa, no. La hubo en la época del anterior secretario y después quedó a la deriva (...) Él sí tenía una visión estratégica y a él le interesaba mucho más posicionar a la UBA en el concierto de las universidades públicas nacionales y que la UBA liderara el diálogo con las políticas públicas. Ese era el proyecto de aquel secretario. Las empresas no eran tan importantes”.

Este señalamiento es atenuado por otro, de la exdirectora de vinculación:

“Económico es imposible porque ninguno de los proyectos que genera la Universidad de Buenos Aires da nada de plata (...) Estas líneas de PDE, PIUBA, es todo costo hundido. Los proyectos que le dan rédito son los que la UBA gestiona con el CONICET, con Agencia, y que tienen la posibilidad de ser patentados. Y eso él lo tiene clarísimo. Lo que él quería era que hubiera productos que de alguna manera (...) expresaran un involucramiento de todos los actores del proceso”.

La nueva gestión de la SECyT cesó la convocatoria a reuniones,<sup>17</sup> cambió la agenda de actividades<sup>18</sup> e introdujo una gestión transversal a los programas a partir de la creación de la DAII. Esto modificó la coordinación temática de los programas. Asimismo, se señaló desconocimiento por parte de las autoridades de las acciones desarrolladas por los programas; y una débil planificación y seguimiento de estrategias de y para la comunicación científica.

234

Al respecto, cabe recuperar el relato de la experiencia del proceso de anidado de los sitios web de los programas en el de la SeCyT: pese a que existió apoyo inicial para actualizarlas con el fin de “difundir, difundir, difundir”, no hubo un acompañamiento posterior. Su desarrollo devino “complicado”, explican, por las limitaciones del formato del sitio -“qué se puede, qué no se puede”-; porque fue difícil “bajárselas” a los integrantes de cada PIUBA; y porque ninguno cuenta con formación “especializada en comunicación de las ciencias”. Por otra parte, también señalan como una debilidad que los programas no tuvieran redes sociales propias. Al respecto, indican que, dado que el financiamiento para tecnologías de la información y la comunicación (TIC) no depende de la SeCyT y que no se incorporan recursos humanos para desarrollarlas, “no lo podemos sostener a eso”. También, dicen, se debe a que hay “un tema institucional”, ya que todos los contenidos tienen que pasar por ciencia y técnica “para salir”. Eso volvía inviable la tarea, por el proceso de revisión por parte de las autoridades de los contenidos, actividades y participantes.

---

17. Las reuniones periódicas pasaron a convocarse desde la DAII, donde se comenzó a utilizar la tecnología de lista de correos de Google sobre una base de datos propia, abandonando la estrategia de convocatoria desde el correo de la SeCyT.

18. Durante la gestión previa, el “área de comunicación en la SeCyT” organizaba charlas sobre interdisciplina y talleres de trabajo de tipo teóricos para los integrantes de todos los PIUBA. A partir de la nueva gestión, comenzaron a realizarse actividades temáticas sobre las áreas específicas de cada uno.

En cuanto a la incidencia sobre las actividades y contenidos de los programas, otros integrantes relatan:

“Nosotros también tuvimos en algún momento un conflicto por cierto video, para que no salga. Lo paró el Rector. Ese tipo de cosas suceden porque al fin de cuentas, si bien somos investigadores dentro del PIUBAT estamos como representando a la Universidad de Buenos Aires (...) Y cuando los programas o los investigadores tratamos de resaltar alguna cuestión, Rectorado nos dice amablemente que estaría muy bueno que no lo presentemos o que lo maticemos para cuando se hable en nombre del programa. Y así nos ha pasado con algunos informes que tuvimos que sacarlos mucho más light de lo que originalmente fueron, y dejar los informes más duros para las revistas científicas (...) Entonces ahí entra el conflicto porque vos estás queriendo decir algo que se está haciendo mal, como Programa no podés hacerlo porque se vienen abajo todos estos convenios o porque alguien te puede reprimir en el sentido de decir: ‘Che, qué están haciendo loco, están bombardeando el propio rancho’” (integrante del PIUBAT).

Lo dicho expresa el “otro gran problema” de los PIUBA, que, según la exdirectora de la DAI, “tienen mucha vinculación con lo político, obviamente, entonces generan incomodidad”.

“... la voz de ciencia y técnica del rectorado es una voz que trata de no generar problemas (...) de no poner temas críticos, porque efectivamente hay otros negocios entre la universidad y los diferentes gobiernos. Y una acción por ahí llevada a cabo por un PIUBA puede molestar mucho a un gobierno y le puede molestar por esa relación al rectorado, al mismo rector, si está negociando otras cosas” (integrante del PIUBAES).

235

Muchos de los entrevistados sostienen que las dificultades en la gestión de los programas tienen origen en confrontaciones político partidarias que se traducen “a nivel de un expediente de la facultad”. Cuestiones que, tal como indica una integrante del PIUBAT, desde el punto de vista de la producción de conocimiento “debieran ser completamente secundarias”, terminan siendo el problema principal: “Es política ni siquiera ideológica, de alto vuelo. Es triste, pero a veces es eso”. Esto origina la dislocación ya mencionada entre las redes de circulación definidas a partir de la filiación y la que supone la circulación del conocimiento con el auspicio de la marca UBA: “Nos ha pasado con algunos informes que tuvimos que sacarlos mucho más light de lo que originalmente fueron, y dejar los informes más duros para las revistas científicas”.

Al respecto, la exsubsecretaria de vinculación explica que su uso requería “toda una negociación con el secretario”, y que, aunque “él esperaba que los espacios de convocatoria sean espacios plurales (...) no tenía un rol activo en la gestión política”. Y continúa:

“Creo que tenía una tensión con los PIUBA. Por un lado (...) Para él es una apuesta importante la vinculación, la transferencia. Él apostó a eso en su gestión, y creo que hizo aportes interesantes (...) Ahora, los PIUBA son como el bastión de la oposición. Quienes dirigen los PIUBA son muchos docentes, muchas docentes que vienen del riñón del peronismo o de la izquierda. Entonces él estaba en una tensión entre darles aire y promover el programa en sí (...) No porque no hubiera una valoración del instrumento, sí había, pero todo el proceso de gestión está teñido por esa desconfianza, que es mutua”.

Pese a que la UBA aparece referida en cientos de trabajos publicados, se advierte que no en todos los casos su presencia a través de la filiación media articulando el conocimiento producido para lograr el propósito de este mecanismo de programas, que es “transformar la realidad”. En esos casos opera masificada, como intermediario: lo generado como conocimiento de forma grupal e individual está disponible -por lo general- para su acceso, pero la institución no opera mediando si su circulación puede afectar sus intereses como actor definido a partir de la otra formación de grupo, la de la marca.

Al mismo tiempo, la comunicación de las ciencias, entendida como producción cuantificable, redituó durante el período de estudio a la institución. Evaluada en función de los productos que se realizan en ella, mejoró su posición en los rankings internacionales basados en criterios bibliométricos de evaluación del conocimiento y apoyados en una gestión informatizada. Esto fue señalado por un integrante del PIUBACC:

236

“... a la universidad le vino muy bien porque si bien en el país tenemos todos estos problemas, externamente se empieza a posicionar de una manera distinta en comparación con otras universidades del mundo. Por lo menos cumple un montón de indicadores que ponen los que ranquean universidades. Y eso en gran medida es gracias al SIGEVA,<sup>19</sup> y gracias a haber multiplicado la cantidad de campos que uno tiene que llenar”.

### 4.3. Vasos conectores

Este apartado reconstruye las narrativas que nombran la multiplicidad y heterogeneidad que constituye a la UBA a partir de sus “vasos conectores”. En esta forma colectiva, la institución se hizo múltiple en los PIUBA a través de sus docentes, investigadores, becarios, graduados, estudiantes, personal no docente, y también de personas que no son parte de su comunidad académica. En esta tercera definición, los momentos de y para la comunicación, los espacios de frontera productiva de la universidad se vuelven

---

19. Sistema Integral de Gestión y Evaluación. Es un conjunto de aplicaciones informáticas para la gestión de las carreras científicas argentinas.

potencialmente infinitos, al punto de tornar prácticamente imposible la delimitación de aquello que “es” –o no- la institución.

A diferencia de la filiación (que supone prácticas de comunicación estandarizadas), y de la marca (que implica la traducción a la “voz del rectorado”), en los vasos conectores la presencia de la institución en el espacio público es reticular. Además, debido a la ausencia de lineamientos de las autoridades y a las dificultades mencionadas en el apartado anterior, su despliegue se produce de un modo “no institucionalizado”. Esto, que fue señalado como una limitación, dio lugar, no obstante, a la proliferación de estrategias muy diversas.

“Hay una lógica del funcionamiento institucional que a uno le puede gustar o no, pero tiene su explicación (...) las universidades más chicas tienen una presencia pública muchísimo mayor que la que tiene la Universidad de Buenos Aires, que es una especie de monstruo burocrático donde se alberga mucha diversidad de opiniones políticas. Pero también es una ventaja que no exista ese mecanismo institucionalizado que estábamos pidiendo antes porque te da mucha libertad para trabajar. Quieras o no, si el ambiente es más homogéneo está politizado en un sentido, pierde diversidad” (integrante del PIUBACC).

Valiéndose de los distintos financiamientos, las redes de los programas se ampliaron “desde adentro” apoyadas en capacidades grupales e individuales. Refiriéndose al PIUBAT, una integrante explicó que el programa “resolvió el tema de comunicación haciéndolo mediante canales no institucionales, pero que está financiando igual la UBA” al contratar servicios de tercero:

“Y ahí hay muchas idas y vueltas en términos de comunicación, entre qué va con la habilitación institucional y qué no va con la habilitación institucional. En general en los últimos talleres (...) nos dimos una política de comunicación de red más autogestionada, y más separada de la institucional formal, que tiene otras lógicas”.

Esto también sucedió en otros programas, donde “la gente que se vincula, por ejemplo, que va a dar las charlas (...) usa sus propias redes para difundir”, así como también a partir de las “miles de cosas” que hicieron todos los que trabajan en los programas, las cuales “tiene[n] una visibilidad enorme”.

Las estrategias que despliega esta formación de grupo se valen además de los múltiples espacios de inserción de quienes integran los programas. Docentes-investigadores en su mayoría informan cargos semiexclusivos o de dedicación simple a la docencia y a la investigación que posibilitan una inserción laboral en lugares por fuera de la universidad, conjugando las tareas de docencia, investigación y extensión con otras tareas profesionales en el ámbito público y privado:

“Yo tenía un cargo exclusivo y me fui a un cargo semi porque empecé a trabajar en el gobierno, y una vez que salí de acá no quise volver como exclusivo. En el gobierno yo estaba en la Secretaría de Energía en la Dirección Nacional de Promoción, que es el área que trabaja eficiencia energética, que es mi especialidad” (integrante del PIUBAES).

Al preguntarle sobre cómo describiría la circulación de conocimientos entre estos distintos espacios, explica que se trata de una “articulación natural”:

“Es un vaso conductor que va de un lado a otro constantemente. Yo integro en mí mismo ese conocimiento, entonces mucho de lo que produzco acá o de lo que yo recibo del ámbito académico de alguna manera lo traslado, en este caso y, sobre todo, a la ONG donde estoy trabajando hace como 15 años. Muchas de las cosas de la ONG las traslado acá también. Es recíproco, busco esa integración. Acá está la universidad, acá está este tipo, y los conecto”.

La mayoría de los integrantes de los PIUBA informan este perfil académico “no puro”. Destacan habilidades para el armado de redes, la orientación hacia la aplicación del conocimiento, una “mentalidad abierta” o mirada interdisciplinaria y transdisciplinaria previa, y un interés por la transferencia de los conocimientos:

238

“No me interesa mucho el trabajo científico per sé, hecho para intercambio entre productores de conocimiento y por el conocimiento en sí. Me interesa una transferencia hacia el problema social, esa es mi vocación de trabajo” (integrante del PIUBAT).

Este perfil también incide en los espacios de formación interdisciplinaria de los programas, a través de la participación de docentes-investigadores y de estudiantes de las carreras de grado y posgrado. Como señala una integrante del PIUBACC, resultan centrales porque en ellos se transmiten conocimientos teóricos y prácticos que hacen al saber-hacer inter y transdisciplinario:

“... los papers ya los sabemos hacer porque somos viejos, entonces te sentás y transmitís cómo hacerlos, el procedimiento, las hipótesis, hacemos la estadística y ahí salen. Pero lo otro es aprender, aprender literalmente” (integrante del PIUBAMAS).

Ese aprendizaje tiene que ver fundamentalmente con la generación de vínculos basados en la confianza. Esto no solo permite el trabajo articulado entre disciplinas diversas, sino también con otros no académicos:

“... ya nos conocían, nosotros hace años que venimos trabajando con ellos. Entonces, como es algo que vos le llevás no tienen dudas, no tienen un prurito de qué será esto. Es más simple. Al

tener confianza, que es lo fundamental para cualquier vínculo, es más simple” (integrante del PIUBACC).

En este sentido, se advierte cómo las emociones afectan las maneras de relacionarse, las formas como se experimenta el mundo (Latour, 2008, pp. 296-297) y, para el caso, cómo inciden en la articulación de la institución en el espacio público. Como explica una integrante del PIUBAES, son los contactos que se producen lo que “te allana el camino y te permite llegar al otro de una u otra manera (...) que después te llevan a tener un subsidio y poder trabajar”. Continúa:

“... por un lado por el hecho de estar juntos hace tanto tiempo, de conocernos, del trabajo, de organizar cosas. Luego, porque hay intereses comunes, como que hay una mirada amplia que no tiene que ver con la disciplina, no necesariamente tiene que ver con la disciplina, pero que vos podés compartir” (integrante del PIUBAMAS).

Si bien en general las tribus académicas definen su identidad y su territorio intelectual intentando preservar su cultura (Becher, 1993), las tribus interdisciplinarias tienen una cultura permeable a la articulación con otros diversos (Thompson Klein, 2015). Esto posibilita la construcción de una mirada común. Precisamente, las dificultades en el mantenimiento y la expansión de las redes se produjeron cuando esta condición de “perfil flexible” no se dio:

239

“... la posibilidad de interactuar tiene que ver mucho con la gente que la integra, con la afinidad (...) Incluso no se puede definir desde antes, se define de acuerdo a cómo funcionan los equipos. Esto es una cuestión también humana, de cómo es la visión de aquellos que integran estos PIUBA (...) Hay mucha gente que se fue, que no pudo flexibilizarse, no admitía eso. Era como que hablabas otro idioma, entonces era imposible. Así se fueron decantando, y quedaron aquellos que pudieron mantener el diálogo” (integrante del PIUBAMAS).

Se vio hasta aquí que el tipo de perfil mixto que convocan y estimulan los programas favorece las articulaciones entre actores heterogéneos mediante las prácticas cotidianas que suponen sus trayectorias en sus ámbitos de desempeño. Ahora bien, el modo de hacer hacer de esta formación de grupo se ve limitado, por un lado, por la falta de tiempo para dedicarse a las tareas múltiples que requiere la práctica:

“¿Tenemos que terminar trabajando en cuántos frentes? Yo trabajo con cinco cuentas de correo, cuatro redes sociales, y además tengo que escribir en inglés y responder a los requerimientos del CONICET. Además, tratamos de llegar a un cierto público que sea lego (...) en los temas que trabajamos, porque estamos respondiendo a problemas que tiene un ciudadano común” (integrante del PIUBACC).

La otra limitación la componen la gratuidad de la tarea y la valoración de esos perfiles: éstos no se ajustan a la doble evaluación -de proyectos y de trayectorias (Albornoz, 2003)- que involucra la profesión académica, ni a la forma estandarizada de producción y comunicación científica estimulada por el paradigma de productos (Azziani, 2019). De este modo, la producción de conocimientos con otros “impares” provenientes de diversas esferas –política, productiva, social, cultural (Sutz, 2014, p. 64)-, se vuelve improbable. Como señala la exsecretaria de vinculación:

“Los mecanismos de evaluación no estarían funcionando bien, porque no se mide calidad sino productividad (...) O da lugar a productos que no se ajustan al financiamiento. En los PIUBA, que produzcan diez libros es totalmente intrascendente. De hecho, debería estar prohibido, no se deberían financiar libros (...) Si los proyectos son de vinculación tienen que haber productos. Un producto tangible, no *papers*.”

Frente a la interrogación sobre el rol de la universidad pública en la tarea de facilitar el acceso al conocimiento para su uso y democratización, se advirtió que tal cuestión supone un reto especial para la UBA, no solo debido a su masividad y heterogeneidad constitutiva, sino también por su identidad democrática, que la define como “un espacio legítimamente político, aunque democracia presupone política, pero política no necesariamente implica democracia” (Vasen, 2018, p. 89).

240 Esto resulta de interés debido a que de ese accionar surgen, en términos de Unzué (2020), los condicionantes y límites sobre aquello que puede o no transmitirse, así como también cuáles serán las incumbencias laborales de los graduados. Tener incidencia y control sobre ello origina disputas políticas en los diversos niveles de la institución y fuera de ella, poniendo en tensión los sentidos múltiples de la autonomía de la universidad (Unzué, 2020, p. 14).

La identidad democrática que supone una forma de gobierno colegiada y participativa –inherente a las instituciones públicas de educación superior (Naishtat y Toer, 2005)-, en ocasiones entra en conflicto con el debate sobre la publicidad (el carácter público) de la universidad, de los conocimientos que produce y de su función como actor de lo social. Esto se expresa en las distintas asociaciones que estabiliza e inhibe para su representación en el espacio público, en función de quiénes pueden –o no-, como sostiene Unzué (2020), hablar en su nombre. También, en la estimulación de una producción masificada que acompañó la informatización del sistema, contribuyendo a un proceso de “esterilización de la producción del conocimiento” (Vasen, 2018, p. 159).

Por otra parte, el despliegue de estrategias institucionalizadas para la mediación institucional orientada a la construcción de marca supuso la incipiente aplicación de la nueva gestión pública (Hoevel, 2021) en la UBA. Siguiendo a Välvirronen (2008), esta tendencia global consiste en la centralización de los procesos comunicativos en los departamentos universitarios de *marketing*. La tarea institucional ya no consiste en informar al público sobre los nuevos avances en las investigaciones, sino en la construcción de una marca de la universidad, de una identidad institucional principalmente a través de las relaciones públicas. Esto no solo le otorgó protagonismo

administrativo a la tarea, sino que además llevó a la monetización de la propia reputación académica de la institución, adoptando prácticas características de actores del mercado (Väliveronen, 2008, p.14).

Como observa Weingart (2022) para el caso de universidades con experiencia en el despliegue de estas estrategias, las consecuencias de este tipo de comunicación de las ciencias orientada a la búsqueda de legitimación de las acciones y performances de las instituciones -principalmente frente a los hacedores de políticas-, se expresan como conflictos entre las facultades y la “gerencia” institucional, y, posiblemente también, en una pérdida de la confianza en la ciencia (Weingart, 2022, p. 28).

## Conclusiones

Este artículo analizó el rol institucional de la UBA en procesos de comunicación de los conocimientos generados en sus Programas Interdisciplinarios. Utilizando herramientas de la TAR, puso el foco en las acciones, limitaciones y capacidades desarrolladas por tres formaciones de grupo que definen a la institución como actor en el espacio público –la filiación, la marca y los vasos conectores–. Se analizó cómo cada una de ellas hizo-hacer al conocimiento desde su creación hasta 2020. ¿Cómo se integró la institución como actor mediador en la tarea de democratizar los conocimientos? ¿Qué estrategias desplegó?

El análisis permitió advertir que las redes que involucra cada definición de la institución coexisten y en ocasiones entran en conflicto debido a la traducción que supone el pasaje de su presencia como filiación al uso de la marca; y de la marca como una formación de grupo escindida de los vasos conectores de los programas.

La UBA heterogénea, múltiple, representada a través de la filiación, generó espacios para el trabajo inter y transdisciplinario y con ello contribuyó al fortalecimiento de grupos que no ingresaban en los cánones cientificistas tradicionales en términos de contabilización de publicaciones y otros requisitos por hacer investigación básica orientada a problemas prácticos y con aplicación. A partir de su articulación en los programas, en los que se ponen en valor otras formas de producción de conocimiento e intervenciones, obtuvieron subsidios y fortalecieron equipos.

El cambio de gestión en 2014 generó una dislocación entre los programas y las autoridades, expresada en tensiones por conseguir acuerdos que permitan obtener “el auspicio” para hablar en representación de la universidad. De este modo, paulatinamente se definió otra formación de grupo: la UBA como marca, que pasó a operar “como escisión de la voz del rectorado, de ciencia y técnica”. La sigla UBA devino una estrategia de *marketing* impulsada por las autoridades, sin estar acompañada de la decisión política de involucrar a la institución en los debates sobre temas de relevancia colectiva. Esta falta de articulación aparece asociada a una gestión del conocimiento orientada por afinidades y confrontaciones político partidarias, expresadas en el (mal) funcionamiento de los mecanismos institucionales de la universidad.

Debido a la ausencia de una orientación sobre cómo generar los vínculos y comunicar los conocimientos “con la institucionalidad”, los “vasos conectores” -integrantes de los equipos- pasaron a definir las acciones de los programas, ampliando y diversificando las estrategias. De esta manera, las fronteras productivas de la institución se multiplicaron a partir de las asociaciones que producen en sus diversos ámbitos de desempeño. En esta construcción el paso del tiempo y la confianza devienen fundamentales. Contribuyen a la definición de una mirada común que posibilita el trabajo inter y transdisciplinario.

Lo anterior da relevancia a la especificidad que supone esta cultura académica inter y transdisciplinaria en el perfil de docentes-investigadores que conforman los PIUBA, orientados al trabajo territorial, extensivista, aplicado, profesional, y de formación de graduados. Estas prácticas aportan una mayor capacidad de descentramiento epistémico. Ahora bien, aunque las redes se robustecen a partir de estas articulaciones diversas, no solo la institución no necesariamente las capitaliza, sino que, en el caso de los investigadores e investigadoras, la superposición de tareas –realizadas de forma gratuita- y la baja valoración de la práctica desalientan la participación en los programas. En muchos casos incide también la dificultad para compatibilizar el tipo de producción que fomentan los programas con la que se valora en la carrera académica más “pura”, estimulada por el CONICET.

242

Finalmente, se advierte que la presencia institucional que supone la filiación, aunque contribuye a un cada vez mejor posicionamiento de la universidad en los *rankings* internacionales, no involucra a la institución como actor unificado, con voz propia en el espacio público, y deja sin resolver la necesidad de respaldo institucional advertido a partir del análisis. Contribuye a una presencia masificada, a una forma de comunicación estandarizada, donde los productos comunicacionales generados para tal fin acaban deviniendo intermediarios. En esta proliferación casi infinita, las fronteras de la universidad se vuelven inconmensurables y su definición como actor se invisibiliza.

## **Financiamiento**

Este trabajo ha sido posible gracias al apoyo de los siguientes subsidios: Proyecto UBACyT 20020170100398BA: “Las fronteras de la universidad pública. Instituciones, identidades y saberes” y Beca UBACyT de Maestría, en ambos casos bajo la dirección de la Dra. Sandra Carli (UBA).

## **Agradecimiento**

La autora agradece las sugerencias de las coordinadoras del dossier y el equipo editorial.

## Bibliografía

Alcibar, M. (2009). Comunicación pública de la tecnociencia: más allá de la difusión del conocimiento. *Zer*, 14(27), 165-188.

Azziani, C. (2018). Investigar y comunicar: la comunicación social de la ciencia según los docentes-investigadores de la Facultad de Ciencia Política y Relaciones Internacionales de la UNR [Tesis de maestría]. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.

Becher, T. (1993). Las disciplinas y la identidad de los académicos. *Revista Pensamiento Universitario*, 1(1).

Buschini, J. & Di Bello, M. (2014). Emergencia de las políticas de vinculación entre el sector científico-académico y el sector productivo en la Argentina (1983-1990). *Revista Redes*, 20, 179-199.

Callon, M. (1986). The Sociology of an Actor-Network: The Case of the Electric Vehicle. En M. Callon, J. Law & A. Rip (Eds.), *Mapping the Dynamics of Science and Technology*. Palgrave Macmillan.

Carli, S. (2017). Las fronteras de la universidad pública. Instituciones, identidades y saberes. Instituto de Investigaciones Gino Germani.

Carli, S. (2019). La productividad política del conocimiento social: usos, derivaciones y circulación de saberes. En F. Brugaletta, M. González Canosa, M. Starcenbaum & N. Welschinger (Eds.), *La política científica en disputa: diagnósticos y propuestas frente a su reorientación regresiva (103-114)*. La Plata: Universidad Nacional de La Plata & CLACSO.

243

Castelfranchi, Y. & Fazio, S. (2020). Comunicación de la ciencia para la ciudadanía científica: construir derechos, catalizar ciudadanía. En R. Barrere & J. P. Sokil (Eds.), *El estado de la ciencia. Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos/ Interamericanos 2020 (145-156)*.

Cortassa, C. (2018). Universidad pública y apropiación social del conocimiento: la renovación del compromiso reformista. +E: *Revista De Extensión Universitaria*, (7).

Cortassa, C. (2019). Producir conocimientos, compartir conocimientos. Las comunidades científicas frente a los desafíos de la Comunicación Pública de las Ciencias. *Revista Cel*, 69(2), 8-14.

CRES UNESCO (2018). Declaración de la III Conferencia Regional de Educación Superior para América Latina y el Caribe. Integración y Conocimiento, (7).

Danani, C. & Grassi, E. (2008). Ni error, ni omisión. El papel de la política de Estado en la producción de las condiciones de vida y de trabajo. El caso del sistema previsional

en la Argentina (1993-2008). En J. Lindemboim (Comp.), Trabajo, ingresos y políticas en Argentina. Contribuciones para pensar el siglo XXI. Buenos Aires: Eudeba.

Gasparri, E. (2016). La comunicación social de las ciencias como política universitaria. Límites y potencialidades en la Universidad Nacional de Rosario [Tesis de doctorado]. Rosario: Editorial de la Universidad Nacional de Rosario.

Hidalgo, C. (2016). La Universidad de Buenos Aires y la interdisciplina. *Interdisciplina*, 4(10), 109-128.

Hoevel, C. (2021). La industria académica. La universidad bajo el imperio de la tecnocracia global. Buenos Aires: Editorial Teseo.

Latour, B. (2007). Nunca fuimos modernos. Ensayo de antropología simétrica. Buenos Aires: Siglo XXI Editores.

Latour, B. (2008). Reensamblar lo social. Una introducción a la teoría del actor-red. Buenos Aires: Manantial.

Law, J. (2009). Actor Network Theory and Material Semiotics. En B. S. Turner (Ed.), *The New Blackwell Companion to Social Theory*. Oxford: Blackwell Publishing Ltd.

Masseilot, B. (2020). La utilidad de la Teoría del Actor-Red para el estudio de la comunicación pública de las ciencias. Una aproximación teórico-metodológica. *Argumentos Revista de Crítica Social*, (22).

Masseilot, B. (2022). La comunicación de las ciencias en las fronteras de la universidad pública. Análisis de redes de actores en los Programas Interdisciplinarios de la Universidad de Buenos Aires [Tesis de maestría]. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires.

Meo, A., Chervin, M. & Encinas, L. (2023) Aportes de la teoría del actor red al estudio de las políticas educativas en Argentina. *Revista de Educación*, 14(28.2), 37-60.

Mezzadra, S. & Neilson, B. (2017). La frontera como método. Madrid: Traficantes de Sueños.

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (2021). V Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia.

Naishtat, F. & Toer, M. (2005) Democracia y representación en la universidad: El caso de la Universidad de Buenos Aires desde la visión de sus protagonistas. Buenos Aires: Biblos.

Observatorio CTS (2019). "Los latinoamericanos tienen un bajo nivel de conocimiento sobre instituciones científicas". Informe de Coyuntura, (4), 1-3. Recuperado de: <http://octs.riicyt.org/coyuntura/coyuntura04.html>.

Polino C. & Cortassa C. (2015). La promoción de la cultura científica. Un análisis de las políticas públicas en los países iberoamericanos. *Papeles del Observatorio*, (5), 1-94. Buenos Aires: OCTS-OEI.

Polino C. & Castelfranchi, Y. (2019). Percepción pública de la ciencia en Iberoamérica. Evidencias y desafíos de la agenda de corto plazo. *Revista Iberoamericana de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad -CTS*, 42(14), 115-136. Recuperado de: <http://ojs.revistacts.net/index.php/CTS/article/view/136>.

Rovelli, L. I. (2017). Expansión reciente de la política de priorización en la investigación científica de las universidades públicas de Argentina. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 8(22), 103-121.

Sautu, R., Boniolo, P., Dalle, P. & Elbert, R. (2005). *Manual de metodología. Construcción del marco teórico, formulación de los objetivos y elección de la metodología*. Buenos Aires: CLACSO.

Senejko, M. P. & Versino, M. S. (2018). La apuesta interdisciplinaria de la Universidad de Buenos Aires: el caso de los Programas Interdisciplinarios (PIUBA). *ClimaCom – Inter/Transdisciplinaridade*, 5(13).

Sutz, J. (2014). Calidad y relevancia en la investigación universitaria: apuntes para avanzar hacia su convergencia. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad -CTS*, 9(27), 63-83. Recuperado de: <http://www.revistacts.net/contenido/numero-27/calidad-y-relevancia-en-la-investigacion-universitaria-apuntes-para-avanzar-hacia-su-convergencia/>.

245

Thompson Klein, J. (2015). Una taxonomía de la interdisciplinariedad. En B. Vieni, P. Cruz, L. Repetto, C. Von Sanden, A. Lorieto & V. Fernández (Coords.), *Encuentros sobre interdisciplina* (115-134). México: Ediciones Trilce.

Unzué, M. (2020). *Profesores, científicos e intelectuales: la Universidad de Buenos Aires de 1955 a su Bicentenario*. Buenos Aires: Instituto de Investigaciones Gino Germani & CLACSO.

Unzué, M. & Rovelli, L. (2017). Cambios, tendencias y desafíos de las políticas científicas recientes en las universidades nacionales de Argentina. *Tla-Melaua, revista de Ciencias Sociales*, 11(42), 242-261.

Väliverronen, E. (2008). Mediatization of science and the rise of promotional culture. En M. Bucchi & B. Trench (Eds.), *Routledge Handbook of Public Communication of Science and Technology* (2-18). Londres: Routledge.

Vasen, F. (2018). *La construcción de una política científica institucional en la Universidad de Buenos Aires (1986-1994) [Tesis de posgrado]*. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.

Venturini, T., Munk, A. & Jacomy, M. (2016). Actor-Network VS Network Analysis VS Digital Networks Are We Talking About the Same Networks? En D. Ribes & J. Vertesi (Eds.), *DigitalSTS: A Handbook and Fieldguide*.

Vercellone, C. (2004). Las políticas de desarrollo en tiempos del capitalismo cognitivo. En O. Blondeau, N. Whiteford, C. Vercellone, A. Kyrou, A. Corsani, E. Rullani, Y. M. Boutang & M. Lazzarato (Eds.), *Capitalismo cognitivo, propiedad intelectual y creación colectiva* (63-70). Madrid: Traficantes de Sueños.

Weingart, P. (2022). Trust or attention? Medialization of science revisited. *Public Understanding of Science*, 31(3), 288–296.

## ***Is there Room for Other-than-Human Agency in Transdisciplinary Research? An Ethnographic Reflection \****

**¿Hay lugar para la agencia no humana  
en la investigación transdisciplinaria? Una reflexión etnográfica**

**Há espaço para agência não-humana  
na pesquisa transdisciplinar? Uma reflexão etnográfica**

Renzo Taddei  \*\*

*The article argues that most of the debates on interdisciplinary and transdisciplinary research and co-production focus solely on human actors and human agency and, as a result, fail to acknowledge the role of other-than-human agency in fields where it plays a central role, environmental governance being one of them. Two cases are presented and analyzed. In the first, climate scientists and technicians in South America co-produce solutions for an environmental crisis brought about by a drought. The article argues that the drought was what enabled co-production to happen meaningfully. The second contrasts the thinking of Yanomami Indigenous author and shaman Davi Kopenawa about the environment and the agencies involved in shamanistic action with the ontological basis of the work of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), in which the integration of Indigenous knowledge has been a goal for over a decade. Based on the analysis of these cases, it is argued that other-than-human agencies need to be recognized in environmental governance.*

247

**Keywords:** *co-production; transdisciplinary research; other-than-human agency; indigenous knowledge; IPCC*

---

\* Submission: 22/02/2023. Final evaluation: 05/06/2023.

\*\* Assistant professor at the Institute for Oceanic Studies (IMar), at the Graduate Program in Social Sciences (PPG-CS) and at the Interdisciplinary Graduate Program in Science and Technology of the Sea (PPG-ICTMar) at the Federal University of São Paulo, Brazil. He received his masters' degree and Ph.D. in anthropology from Columbia University, United States. E-mail: renzo.taddei@unifesp.br.

El artículo argumenta que la mayoría de los debates sobre la investigación interdisciplinaria y transdisciplinaria, y también sobre la coproducción, se centra únicamente en los actores humanos y la agencia humana, y en consecuencia no reconocen el papel de la agencia no humana, donde esta juega un papel central, siendo la gobernanza ambiental uno de ellos. Se presentan y analizan dos casos. En el primero, científicos del clima y técnicos en América del Sur coproducen soluciones para una crisis ambiental provocada por una sequía. El artículo argumenta que la sequía fue lo que permitió que la coproducción sucediera de manera significativa. El segundo contrasta el pensamiento del autor y chamán indígena yanomami Davi Kopenawa sobre el medioambiente y sobre las agencias involucradas en la acción chamánica con la base ontológica del trabajo del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC), en el que la integración de los conocimientos indígenas se ha anunciado como una meta desde hace más de una década. Con base en el análisis de estos casos, se argumenta que las agencias no humanas necesitan ser reconocidas en la gobernanza ambiental.

**Palabras clave:** coproducción; investigación transdisciplinar; agencia no humana; conocimiento indígena; IPCC

O artigo argumenta que a maioria dos debates sobre pesquisa interdisciplinar e transdisciplinar, e também coprodução, são focados apenas em atores humanos e agência humana e, como resultado, falham em reconhecer o papel da agência não-humana em campos onde ela possui um papel central, sendo a governança ambiental um deles. Dois casos são apresentados e analisados. No primeiro, cientistas do clima e técnicos da América do Sul coproduzem soluções para uma crise ambiental provocada por uma seca. O artigo argumenta que a seca foi o que permitiu que a coprodução acontecesse de forma significativa. A segunda contrasta o pensamento do autor e xamã indígena Yanomami Davi Kopenawa sobre o meio ambiente e sobre as agências envolvidas na ação xamânica com a base ontológica do trabalho do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), em que a integração dos saberes indígenas é anunciada como meta há mais de uma década. A partir da análise desses casos, argumenta-se que as agências não-humanas precisam ser reconhecidas na governança ambiental.

**Palavras-chave:** coprodução; pesquisa transdisciplinar; agência não-humana; conhecimento indígena; IPCC

## Introduction

This article aims to discuss the role of other-than-human agency in co-production research. The analysis and discussion will be based on two distinct sets of empirical materials: the first is an ethnographic vignette from a research project on the co-production of water and energy governance tools in South America; the second is a collection of fragments of an autobiographic account by an important Amazonian Indigenous leader and shaman. The two cases will be presented sequentially with the intent that the first introduces the topic of non-human agency in environmental governance at a local scale, and the second then connects these two elements – non-human agency and environmental governance – at the level of scientific bodies linked to multilateral agencies, such as the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), where the mainstream sciences have been called to engage with Indigenous knowledge systems.

In the debate on inter-multi-transdisciplinarity, I also intend to present a brief reflection on what disciplines look like and how actors and relations are perceived from the perspective of ethnographic work, contrasting this with how they are portrayed in most of the bibliography on inter and transdisciplinary research. My main argument is that the current academic debate on the matter is excessively logocentric and anthropocentric, that is, focused on epistemological aspects of relations between groups of humans. This is problematic because it does not appropriately portray the challenges of cooperation between different communities nor how this happens in practice.

First, let me state my positionality. I am a white male Brazilian anthropologist of science and technology who has recently begun to work on the issue of the participation of Indigenous peoples in climate debates and governance. My projects developed through my career in Latin America, particularly in Argentina, Brazil, and Uruguay, and have focussed on the interface between climate scientists and non-scientific communities, including peasants, politicians, religious groups, and engineers (Taddei, 2017). Recently, with the growth in references to Indigenous knowledge in international environmental governance efforts such as the IPCC (2022) and the IPBES (2019), I decided to investigate the challenges in the interaction between the practices of these organizations and Indigenous philosophies and how they portray environmental issues (Taddei, 2020). This context fits the literature's general definitions of transdisciplinary work (Vienni-Baptista, 2023). Yet, there are crucial elements that seem to have escaped the debate. I intend to point to some of them and discuss whether they can fruitfully contribute to current inter and transdisciplinary research discussions. The critical element refers to the question of what the central variables in question are and where agency resides.

Inter and transdisciplinary research (IDR/TDR) is a dynamic field of academic activity that has been thriving for many decades. This intense activity and the relevance of the topic to practically all sectors of academia and applied sciences is reflected in the abundance of definitions of what counts as inter or transdisciplinary work. Some authors have tried to solve the problem of ambiguity in these definitions by stripping the analysis to the most basic, common elements in inter and transdisciplinary work.

For example, one early analysis in the field of the social sciences mentions a widely adopted conceptual structure often used in other academic realms as well:

“Interdisciplinary then remains the generic all-encompassing concept and includes all activities which juxtapose, apply, combine, synthesize, integrate or transcend parts of two or more disciplines. Multi-disciplinary activity involves juxtaposing, but experiencing little contact between the participating disciplines. Cross-disciplinary approaches involve real interaction across disciplines, though the extent and nature vary considerably. Trans-disciplinary approaches feature overarching thought models which propose to replace existing disciplinary world views” (Miller, 1981, p. 6).

More recently, Klein has suggested that a common feature of different takes on interdisciplinarity is to see it as “a means of solving problems and answering questions that cannot be satisfactorily addressed using single methods or approaches” (1990, p. 196). According to Nissani (1995), the richness of interdisciplinary experiences is a function of the number of disciplines, the distance between them, novelty, and integration.

250

Transdisciplinarity is generally understood as bringing non-academic elements to the organization of the work. In the words of Vienni-Baptista, “transdisciplinarity is understood as a reflexive, integrative, method-driven scientific principle (...) Authors focus on how to solve societal problems by integrating knowledge from various scientific and social bodies of knowledge” (2023, p. 64). The author also mentions that one of the strands identified in the literature on transdisciplinarity is a contestatory and transgressive one, often evoked in contexts of critique of educational practices and systems of knowledge or in situations that aim to transform reality (p. 65).

In recent years, transdisciplinary approaches have been systematically linked to the concept of co-production (Chambers *et al.*, 2021). Co-production is also difficult to define; what perhaps distinguishes it from more traditional understandings of IDR/TDR is the expectation of much deeper participation from non-academic stakeholders in all phases of the research process (through co-design, collaborative governance, and social learning, for instance). With more integral involvement of non-academic partners, the range of possible forms of co-production grows considerably. For instance, Bremer and Meisch (2017) identified eight co-production perspectives when analyzing how the concept is operationalized in climate change research alone. Some of these perspectives are associated with more traditional IDR/TDR elements, such as promoting interaction between scientists and other stakeholders; others are more directly related to political variables, such as the empowerment of traditional ecological knowledge.

Similarly, in their analysis of 32 research projects on six continents, Chambers *et al.* (2021) identified six co-production modes based on how the issues of purpose, power, politics, and pathways are approached. These six modes are: researching solutions, brokering power, navigating differences, empowering voices, reframing power, and reframing agency. Notably, the avoidance of the term “discipline” in the concept of

co-production may reflect a much higher awareness of the political dimensions in the interaction between academic and non-academic actors.

The intention of this overtly schematic presentation of some of the critical dimensions of the academic literature on IDR/TDR and co-production is to prepare the ground for the next section of this article, where I will argue that the strict focus on human ideas and interaction is a structural problem in the debate. But first, I want to briefly comment on how research methodologies are vital in defining the lenses through which the forms of collaboration are seen in the IDR/TDR literature.

I want to present and discuss ethnographic (and autobiographic) data. Much has been written about ethnographic work; as with any research method, it has its problems and limitations. One interesting aspect of the ethnographic approach is its assumption that concepts and standards for understanding reality vary considerably across sociocultural settings. Therefore, the ethnographer should relax their categorical thinking and pay attention to how connections between things are perceived in the unfamiliar setting to apprehend the prevailing cultural patterns. One of the most immediate things that tend to dissolve in ethnographic work is precisely disciplinary boundaries and the identities they define. Let's take the work of anthropologists as an example. Many people have never heard the term anthropology, do not know what anthropologists do, and may have mental and cultural representations about the axiomatic elements of reality that do not replicate those that ground the social sciences in Western settings. Some, on the other hand, may understand anthropology from what it may have done to the community or regions – in the recent colonial past, for instance – and, as a result, have a sense of what is politically implied by the presence of the researcher that is much more realistic than that of the anthropologist. In any of these alternatives, categorical equivocations abound, dramatically affecting how the research unfolds. Things can only move ahead when a different, non-disciplinary, but often contextually meaningful and practice-based identity is ascribed to the researcher by the group or community. In research circumstances like these, academic disciplines, their practitioners, and their collaborations often look different from how they are featured in the literature. I will use these contrasts in the following analysis.

251

### **1. Other-than-human actors in co-production**

The ethnographic vignette refers to a project that aimed to enable climate scientists to co-produce climate knowledge with technicians at a governmental agency (hereafter called the “agency”) in a South American country involved in water and energy services. The report on this case requires anonymization due to the sensitive political nature of the issue in the region. I intend to demonstrate that human interaction alone cannot account for the results of transdisciplinary or co-produced environmental governance interventions. The environmental processes in question are actors, in the sense of the word used by authors linked to the Actor-Network Theory (Latour, 1993, 2009), so attempts at diagnosing the problems and challenges of inter or transdisciplinarity that focus solely on humans interacting with humans – a dominant feature of the literature – are doomed to be limited and reductionist at best. The reported case goes beyond that, as it shows that transdisciplinary co-production among humans, measured

according to standard anthropocentric metrics, would have been impossible without the unexpected interference of non-human processes.

The project was active in the second half of the 2010s. Co-production was a requirement of the funding agency, as was the inclusion of a “human dimensions” component with the participation of social scientists. The identified research problem was that the agency did not make productive use of climate forecasts in its management of hydrological resources. Incorporating climate forecasts into the agency’s planning was believed to offer an opportunity to reduce vulnerability to droughts and improve efficiency in many sectors, with water distribution and energy production the two main important ones. The research team was hosted at a local university with an important meteorology department; the sub-team of social scientists was based at a different university.

The governmental agency had a meteorology department in which the leading meteorologist had previously done research at the university department where the main team of scientists was based. Team leaders understood this to be an indicator that the relationship between the climate researchers and technicians would run smoothly – so much so that most of the climate scientists believed that if there was any interdisciplinary work going on, it was related to the presence of social scientists and not to their relation to the technicians.

252

In the early stage of the project, the technicians told the climate scientists that they needed monthly climate forecasts for the most strategic reservoirs. The climate scientists did not have forecasts at the required spatial resolution or temporal scale. Additionally, the atmospheric processes in the region are less predictable than in other areas in South America, which means that computer models for the region don’t produce forecasts that are as accurate as for areas where climate patterns are highly correlated to the surface temperature of the equatorial Pacific Ocean (the El Niño phenomenon). This fact meant that there was no certainty about the requested forecast efficacy at that point. Relatively recently discovered atmospheric patterns bringing humidity from the Amazon to the southern region of South America (the so-called “atmospheric rivers”) were still to be studied in detail, and it was perceived by the researchers that in the exploration of these patterns resided the potential for success. So, the general expectation was that research would at once contribute to the climate sciences and help improve water management in the country. But expectations of the project’s results were very abstract and generic in the written project; more practical expected results only became explicit when problems started to appear. Intuitively, the climate scientists’ team expected that the new types of climate forecasts requested by the technicians would have been successfully produced by the end of the project and that the agency would have incorporated them into their operational routines. The first goal involved understanding the relevant atmospheric systems, adapting existing computer models according to the specificities of these systems, testing their predictability, and seeing whether computer models could predict essential climate variables such as expected average precipitation (rain) and temperature. The second goal was entirely outside the researchers’ reach and involved the agency’s internal procedures.

It was there that the team of social scientists entered the picture. The social sciences team comprised two anthropologists working in Science and Technology Studies, one master's student, and a small, fluctuating group of undergrads. Besides other more generic goals stated by the project (such as understanding vulnerability patterns), the team had to map out the sociotechnical network that linked climate scientists, climate information, the operational systems used by the agency, and their practical results. The idea was to understand the constraints and transformations of climate information and identify possibilities for using climate information that might be beyond the technicians' radar. The social scientists would do this by combining ethnographic assessments and interviews.

Since the co-production partners were from the agency's meteorology department, the social scientists requested permission to visit them at their headquarters for stays long enough for ethnographic work to be carried out. At first, the technicians did not understand the request, which was systematically rejected. It was unclear to them why the social scientists needed to observe administrative procedures if the project's goal was to develop the required forecasts – something to be done at the university, not at the agency headquarters. They also felt uneasy with the idea that their everyday work would become an object for the analyses of social scientists. The same applied to the climate scientists, who believed the social scientists would only analyze the agency technicians' work, not their own.

However, the most critical reason for agency technicians to object to the physical presence of the social scientists was that the information they handled in their everyday operations was very sensitive. The agency technicians centralize the logistic planning for water use, affecting not only the water and energy infrastructure of the country but also market prices for water and energy. Planning thus involves protecting the system's physical infrastructure and minimizing the overall costs of water and energy. Among the many hundreds of private companies that are part of the national water and electricity markets, some consultancy firms and companies operate in the futures market. Both types of companies would benefit immensely from insider information about how the agency plans its actions. The fear that this could create distortions in the markets led the national government to develop strict protocols for how the agency handles information, including how it produces and uses weather and climate forecasts. In practice, these protocols include three things. First, adopting an attitude of complete secrecy about the agency's internal operations. Second, promoting periodic open public meetings with representatives of the water and energy companies where past decisions are explained and future operation guidelines are announced. Third, the requirement that any new technology must be approved according to a strict consultation protocol with the market.

The social sciences team realized that ethnographic research could only be carried out in settings like public meetings. But the third element, the requirement that the companies that compose the water and energy markets approve the technologies used by the agency and can replicate its results, had profound implications for the project. It meant that the effective adoption of the new forecast models the project intended to develop was beyond all partners' control, including the agency meteorologists. The approval protocol was bureaucratic and involved a regulatory body that was

hierarchically superior to the agency. In practice, the chances that the final results of the project would include an operational forecast running on the agency's computers were minimal, regardless of how good the new forecast might be, because the timing of the official protocol for approval of new tools and technologies was much longer than the project calendar. This was bad news for the research team.

With hindsight, it was clear that the problem reflected a canonical co-production mistake: that of only incorporating stakeholders when the project had already been designed and funded. In the face of all these challenges, the research team decided to develop the scientific aspects of the collaboration, which included work in science and technology studies by the social sciences team, and to follow the activities of the agency and the water and energy markets from a distance. The general perception among the group of social scientists was that the chances of genuine transdisciplinary co-production practically disappeared.

But then two dramatic environmental elements profoundly transformed the context of the research: the intensification of a drought that had begun a few years earlier and that by 2019 put the country in a situation of crisis, with the impending possibility of a collapse in water and energy provision; and the COVID-19 pandemic. Both events disturbed the functioning of the meteorological infrastructures at different levels.

The COVID-19 pandemic generated a dramatic fall in commercial air traffic around the planet. Airplanes are important sources of real-time atmospheric information, and most commercial flights collect information and send it to the World Meteorological Organization through the Aircraft Meteorological Data Relay program. The drop in air traffic during 2020 was up to 90 percent, generating concerns at WMO about the performance of the meteorological models (Miguel *et al.*, 2021). On top of that, in the case of the country where the research was being developed, the agency technicians had to address the unprecedented reduction in industrial demand for electricity and manage production at extremely low levels of water accumulation and river flow. The higher management at the agency became concerned about the performance of their simulation models, adjusted and optimized for typical conditions over the years, in such non-typical circumstances.

This infrastructural emergency forced the agency to loosen model usage restrictions. The technicians had to address the model efficiency crisis by creatively using other available resources, including models that were not official according to the regulatory protocols. It included using new forecast tools, such as the ones developed by the research team. Regarding co-production, the proximity between the technicians and the climate scientists generated by the project was strategic and instrumental during the crisis, with scientists informally helping technicians make difficult decisions, including on matters unrelated to the climate models developed in the project.

Returning to the discussion about IDR/TDR and co-production, the most relevant element, in this case, is that due to structural constraints at a higher level (the regulations imposed upon the agency by the country's regulatory body about how to handle sensitive information), stakeholders and scientists could organize their interactions and adopt definitions of what they were doing according to any combination

of ideas found in the IDR/TDR and co-production literature and still no practical results would be possible (at least, within the time frame of the project). The only possibility for success was the appearance of an external factor that put the entire system in emergency mode, in which regulations could be renegotiated or temporarily set aside. In this case, the external factor was the combination of the long and severe drought, the sudden variation in information availability and energy demand brought about by the COVID pandemic, and the infrastructural crisis this generated in the country. The environmental processes were, in fact, the most relevant actors in the co-production achieved by the project.

One question that arises here is whether this case is exceptional or all co-production involving environmental governance inevitably has environmental elements as other-than-human participants, regardless of scholars' and technicians' recognition of this fact. Some may argue that this may not be an instructive case because producing generalizable conclusions from extraordinary facts, such as climate or epidemiological anomalies, is inappropriate. There are two reasons, nevertheless, to take examples like the case here reported as something other than exceptional. The first is related to the predicted and documented increase in the frequency of extreme atmospheric events associated with climate change, on the one hand, and of epidemic outbreaks related to zoonotic diseases as a direct effect of environmental degradation on the other. The contrast between "normal" and "abnormal" in ecosystem processes has been dramatically reevaluated in recent decades. From the theorization about the contexts and implications of post-normal science by Functowitz and Ravetz (1993) and the risk society by Beck (1992) and Giddens (1990) to the enunciation of the inevitable intrusion of Gaia by Stengers (2015) and Latour (2017) to the critical evaluations of the concept of Anthropocene (Taddei *et al.*, 2022; Ferdinand, 2019), nature, science, and non-scientific forms of understanding reality are being dislocated and repositioned in ways that give more recognition to other-than-human agency and promote more horizontal political alignments between science and other (human and other-than-human) stakeholders. The other reason for the relevance of cases such as the one reported above is that they present, on a local scale and in ways that are easier to grasp, crucial political developments going on at higher governance levels, such as the scientific panels linked to the United Nations.

255

The second set of empirical materials refers to how, in some settings, other-than-human agencies are seen not as an outcome of ecosystemic events but rather as constitutive elements of reality. Even though this may be a radical leap from what is described in the case above, this is the challenge brought to ongoing efforts to construct global environmental governance schemes when the issue of integrating Indigenous knowledge is considered.

## **2. Non-human actors as partner stakeholders**

The second case refers to current attempts at increasing diversity at high-level organizations of environmental governance. More specifically, it relates to the integration of Indigenous knowledge at the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), the platform created in 1988 by the United Nations Environmental Programme (UNEP)

and the World Meteorological Organization (WMO). Despite the good intentions, many are skeptical about whether the IPCC has the degree of flexibility and openness in its internal procedures to question and discuss its underlying epistemological and ontological assumptions. From this angle, the case brings provocations that may function as fruitful contributions to the current debates on transdisciplinarity and co-production. That partners in transdisciplinary collaboration or co-production are not aligned epistemologically is a given. The relevant question is whether ontological alignment is required.

Since its creation, the IPCC has produced six cycles of review and evaluation of the state of knowledge about the planet's climate. The sixth assessment cycle (also referred to as AR6) has recently published its final synthesis report. The IPCC aims to produce reports in formats that effectively affect climate policy (and climate politics) across the planet. Over the platform's history, knowledge has been systematically used as a synonym for scientific knowledge, and participants have been predominantly white male specialists in the Earth system sciences from or based in the Global North (Standing, 2023).

References to Indigenous peoples have always been present, but until the fourth assessment cycle (AR4), Indigenous peoples were mentioned predominantly as victims of climate change and as rights holders for the preservation of their cultural heritages, demanding protection from national governments and multilateral agencies. This is also how they appear in the UN 2030 Agenda and its 17 Sustainable Development Goals.

256

The AR4 is the first report that mentions Indigenous peoples as holders of knowledge about the adaptation of local communities to environmental change that may not be available to science. Even if timid, this fact marks a significant shift in attitude. It also reflects the increased number of social scientists and researchers from the humanities in the IPCC. The direct participation of Indigenous thinkers is practically non-existent in the main IPCC report to this day (Carmona *et al.*, 2022a, 2022b; Van Bavel *et al.*, 2023), although there are signs that this may change in the near future.

In the AR6, and particularly in the summary for policymakers' report issued by the working group II (impacts, adaptation, and vulnerability), explicit references to co-producing solutions with Indigenous peoples can be found, as seen in the passages reproduced below:

"This report recognises the value of diverse forms of knowledge such as scientific, as well as Indigenous knowledge and local knowledge in understanding and evaluating climate adaptation processes and actions to reduce risks from human-induced climate change" (p. 5).

"Cooperation, and inclusive decision making, with local communities and Indigenous Peoples, as well as recognition of inherent rights of Indigenous Peoples, is integral to successful forest adaptation in many areas" (p. 24).

"Inclusive planning initiatives informed by cultural values, Indigenous

knowledge, local knowledge, and scientific knowledge can help prevent maladaptation” (p. 28).

“A wide range of top–down, bottom–up and *co-produced* processes and sources can deepen climate knowledge and sharing, including capacity building at all scales, educational and information programmes, using the arts, participatory modelling and climate services, Indigenous knowledge and local knowledge and citizen science” (p. 29; emphasis added).

Nevertheless, it is not clear how exactly the engagement of Indigenous peoples and Indigenous thinkers may happen. As extensively discussed in the literature (Coite, 2023; Edwards, 2010; Guillemot, 2023; Standing, 2023), the IPCC is primarily dominated by climate modelers, and the most important knowledge products made public by the reports of the assessment cycles have been the different climate change scenarios, generated by heavy modeling and computing, and their implications.

In this context, initiatives have emerged to systematically document the perceptions of Indigenous peoples on the local effects of climate change in various parts of the globe (Guáqueta-Solórzano and Postigo, 2022; Reyes-García *et al.*, 2023). Part of these initiatives aims to convert the records of such patterns of perception of ecosystem alterations into databases and eventually transform these qualitative assessments into numerical scales capable of being statistically tested and related to ecosystem simulation models. These efforts, however, are grounded in a series of epistemological and ontological assumptions – about the nature of information, its transmutability, and its relationship with things in the world, for example – which do not reproduce how epistemologies and ontologies are present in Indigenous ways of life. Hence, there is the possibility that the structures of Indigenous knowledge are mischaracterized, with profound political implications. Attention to data sovereignty (Reyes-García *et al.* 2022) has been proposed as a solution to the problem. However, if the ontological requirements imposed on data for it to be conversable with scientific databases are not problematized, protecting data sovereignty will have little effect.

257

Still, the political implications of being part of the IPCC are recognized as valuable by many Indigenous organizations (Carmona, 2022a, 2022b), and some have been striving for more direct participation. In 2020, the Inuit Circumpolar Council (ICC) was granted a role as an external observer, making the organization the first Indigenous entity to participate directly in the panel’s internal workings (ICC, 2022). The participation of Indigenous authors in the 2019 IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate (IPCC, 2019) is also a sign of changing attitudes.

The ontological question mentioned in the opening paragraph of this section is relevant because different partners may have different ideas about who or what the agencies populating the arena are and about the context in which co-production work will unfold. To illustrate this, I will evoke the thinking of one of the most remarkable Indigenous philosophers of the present times – author and shaman Davi Kopenawa, one of the political leaders of the Yanomami Amazonian people, whose lands are located in northern Brazil and southern Venezuela. I first heard Kopenawa speak at the National Museum of Rio de Janeiro in 2011. In his talk, he discussed the matter

of climate change and mentioned that Amazonian shamans are aware of the sensitive nature of the problem and have been intensely working on it for many years now. He stated that everything that non-Indigenous peoples (scientists included) perceive of global warming is what the shamans cannot mitigate (Taddei, 2023).

In 2010, Kopenawa published a book in France with anthropologist Bruce Albert entitled *La Chute du Ciel*. The book appeared in English in 2013, Portuguese in 2015, and Italian in 2018, and editions are currently being prepared in Spanish, German, and Korean. The work has been cited over a thousand times, according to Google Scholar, and by 2023 Kopenawa had received two honorary doctoral degrees and had been elected a member of the Brazilian Academy of Science. It is important to mention these facts as evidence that there has been broad recognition of the relevance of Kopenawa's ideas in general and regarding the current environmental crisis in particular. The problem, though, is that this recognition is mainly restricted to the humanities and the social sciences.

Kopenawa's book gives one of the most detailed descriptions of Amazonian shamanism, with vivid accounts of his training and descriptions of what happens during a shamanistic trance. It also describes the functioning of the world, including the dimensions that are not accessible to non-shamans, and offers criticism of Western modes of existence, with all the environmental devastation it entails.

I will briefly mention a few aspects of his description relevant to this text's discussion. First, as his statement at the museum in Rio made clear (and numerous passages in the book reinforce and provide detail), the most critical dimension of reality is that of spiritual beings of the forest called *xapiri* by the Yanomami. Material circumstances, including environmental processes of all kinds, reflect what happens in the spiritual domain. Other-than-human entities such as animals, plants, rivers, mountains, geographic accidents, and astronomical bodies have associated *xapiri* spirits and, through them, have volition and intentionality akin to humans. This means that engagement with other-than-human beings are social and political endeavors and must happen in the spiritual domain, which shamans access through ritual substances. In practical terms, this means that there is no nature; that is, there is no realm composed of beings that may be materially alive but are understood to have no consciousness. All beings that matter have social and political lives as complex as those of humans. Still, humans cannot access these dimensions, for bodies impose specific forms of perception that, under normal circumstances, make the conscious lives of different species mutually incommensurable. Shamanistic technologies may partially bridge this existential breach, but the situation is usually dangerous and requires tremendous inter-species political abilities.

In Kopenawa's perspective, what explains the seemingly incomprehensible tendency of non-Indigenous (and non-traditional) peoples to destroy the very land that nourishes them is that they cannot access the realm of spirits and, therefore, cannot see the actual mechanisms of reality and adjust their behavior accordingly. The result is patterns of conduct guided by a childish desire for material accumulation, greed, self-centeredness, and vanity. Material accumulation may manifest in the thirst for knowledge, although of a shallow and illusory nature, with no effects on what is most

important: the protection of life. It explains why non-Indigenous people can study the Amazon as never before while their relatives destroy the forest. It leads Indigenous leaders to conclude that for the non-Indigenous, knowing and caring are disconnected (Taddei, 2023).

Additionally, the notion of personhood, as Western ideas conceive it, is somewhat dissolved through shamanism. Kopenawa describes how becoming a powerful shaman means establishing cooperation networks with as many different xapiri kinds of spirits as possible. Specific xapiri are involved in certain events or aspects of life in the world; the more allied xapiri a shaman has, the more capable they are of handling the many challenges that may come up in everyday life. But beyond that, becoming a shaman also involves having one's personhood disassembled and reassembled by some xapiri, so the abilities and power of those spiritual beings are fused into the spiritual body of the shaman. In the following paragraph, Kopenawa explains how the xapiri prepared his body to enable his performance as a shaman:

“After they cut me up, the xapiri quickly escaped with the different parts of my body they had just sliced off (...) The images of the yōrixiana thrush, the ayokora cacique, and the sitipari si birds, masters of songs, tore out my tongue. They seized it to remake it, to make it beautiful and able to utter wise statements (...) Then I was finally able to imitate their voices and answer their words with right and clear songs” (Kopenawa & Albert, 2013, p. 95).

259

The meaning of all this is (among other things) that the shaman is not a manifestation of human personhood but a meshwork of human and other-than-human agencies. Some of these agencies may be related to the spiritual entities directly linked to the environmental elements, such as the atmosphere. As a result, the distinction between what is human and what is atmospheric, and which should exert influence and power over which, is dramatically disorganized and shuffled in the shamanistic view of things. This is one example, well documented in the literature, that demonstrates that traditional Indigenous life modes do not share Western cultures' human exceptionalism. As some authors put it (Taddei, 2023), the shaman is one venue through which the spirits of the forest manifest agency in the human realm – in all settings, including, eventually, the IPCC.

### 3. Discussion

The two cases presented and analyzed above are interconnected. The first introduces the theme of non-human agency at a local scale and in a familiar techno-scientific setting. In contrast, the second pushes the discussion to the limit, taking it to an unfamiliar context where the very mechanisms of global climate governance are under construction. This section will keep the debate in the contrast between modern (in the Latourian sense) and Indigenous modes of being. The setting of the first case, nevertheless, is not lost from view if we remember that important trends in the field of science and technology studies, such as Action-Network Theory, impute agency not

only to elements of ecosystems but also to inanimate objects in places like scientific labs (see, for instance, Latour & Woolgar, 1979).

The question that remains is whether it is possible for (non-Indigenous) scientists and Indigenous thinkers and leaders to co-produce environmental solutions for climate change in a context in which there is no agreement about how the world functions, what the most fundamental dimensions of existence are, what needs to be done to address the crisis, and which species of agent should do it. The challenges for integrating Indigenous knowledge at the global levels of climate governance are enormous, as non-Indigenous scientific and political organizations are equipped with several tools for erasing all these dimensions from the debate.

One of these tools is the reduction of the relevance of Indigenous knowledge to the local scale. While the IPCC has not advanced in materializing such integration, the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES) is a more recent creation set up with Indigenous participants from the start. Despite this, the IPBES treats indigenous knowledge as irremediably local, that is, very important in how it produces indicators of how ecosystems and biodiversity are transformed, but limited to this scale. The most important report of the platform published to date says: "local and indigenous knowledge systems are locally based, but produce regional impacts and, therefore, are globally relevant" (IPBES, 2019, p. 32). The dimensions of indigenous thought that refer to more general and systemic issues are ignored.

260

If we take into account the fact that both the IPCC and the IPBES, through their connection to the United Nations system, are immersed in diplomatic structures, it is not surprising that their reports produce the erasure of dimensions of Indigenous discourse that tend to be harshly critical of the modes of existence of modern societies – and this criticism is precisely what the messages of thinkers such as Davi Kopenawa, Ailton Krenak (2021), Jerá Guarani (2022), and Vine Deloria Jr. (1969) bring in a systematic way. Additionally, Indigenous criticism is recurrently perceived as excessively metaphysical or religious. Thus, the speech of Indigenous thinkers is often felt to be cognitively uncomfortable and is dismissed. On the other hand, descriptions made by Indigenous groups of ecosystem alterations that converse with ecology, biology, and meteorology models without significant noise are maintained. Thus, even if never overtly stated, the terms imposed on indigenous peoples if they wish to participate in international debates are established.

This is an important frontier in the transdisciplinary co-production debate. It may seem distant and unrelated to most of the examples cited in the co-production literature, especially that relating to climate issues (e.g., the burgeoning bibliography on climate services). Yet, the challenge brought by the second case refers to nothing less than the most important platform for collective climate knowledge systematization on the planet, one that has tremendous political implications. And, if anthropological theories such as Amerindian Perspectivism (Viveiros de Castro, 2014) are correct in how they affirm that the structural elements of Kopenawa's ontology are in some way pervasive across Indigenous peoples around the planet (and particularly so in the Americas), it

is to be expected that ideas somewhat related to Kopenawa's will at some point be brought by Inuit representatives and other Indigenous peoples to the IPCC and similar contexts.

The IDR/TDR and co-production debates need to acknowledge other-than-human agencies as inevitable environmental governance actors and be prepared to engage in co-production with them. How exactly to go about it in ways that are not unexpected and fortuitous, as mentioned in the first case, is a crucial and pressing research agenda for the social sciences, one that must be co-designed by researchers from all ontological walks of life. Global climate governance may profit immensely from it.

## References

Beck, U. (1992). *Risk Society: Towards a New Modernity*. Thousand Oaks: Sage Publications.

Bremer, S. & Meisch, S. (2017). Co-production in climate change research: reviewing different perspectives. *WIREs Clim Change*, 8: e482. DOI: 10.1002/wcc.482.

Carmona, R., MacDonald, J. P., Dorough, D. S., Rai, T. B., Sanago, G. A. & Thorsell, S. (2022a). Recognising the contributions of Indigenous Peoples in global climate action. An analysis of the IPCC report on Impacts, Adaptation and Vulnerability. IWGIA Briefing Paper, March 2022.

Carmona, R., MacDonald, J. P., Dorough, D. S., Rai, T. B., Sanago, G. A. & Thorsell, S. (2022b). A new paradigm of climate partnership with Indigenous Peoples. An analysis of the recognition of Indigenous Peoples in the IPCC report on mitigation. IWGIA Briefing Paper, June 2022.

Chambers, J. M., Wyborn, C. & Ryan, M. E. *et al.* (2021). Six modes of co-production for sustainability. *Nat Sustain*, 4, 983–996. DOI: 10.1038/s41893-021-00755-x.

Cointe, B. (2023). Scenarios. In Pryck, K. and Hulme, M. (orgs.), *A Critical Assessment of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (137–147). Cambridge & New York: Cambridge University Press.

Deloria Jr., V. (1969). *Custer Died For Your Sins; An Indian Manifesto*. New York: The Macmillan Company.

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

Ferdinand, M. (2019). *Une écologie décoloniale. Penser l'écologie depuis le monde caribéen*. Paris: Seuil.

Funtowicz, S. & Ravetz, J. (1993). Science for the post-normal age. *Futures*, 25(7), 739–755.

Giddens, A. (1990). *The Consequences of Modernity*. Stanford: Stanford University Press.

Guáqueta-Solórzano, V-E. & Postigo, J.C. (2022). Indigenous perceptions and adaptive responses to the impacts of climate variability in the Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. *Frontiers in Climate*, 4. DOI: 10.3389/fclim.2022.910294.

Guarani, J. (2022). *Becoming Savage*. *Futuress*, April 22, 2022. Available at: <https://futuress.org/stories/becoming-savage/>.

Guillemot, H. (2023). *Climate Models*. In K. Pryck & M. Hulme (Orgs.), *A Critical Assessment of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (126–136). Cambridge & New York: Cambridge University Press.

ICC (2022). Inuit Circumpolar Council, first Indigenous Peoples Organization to formally participate as an Observer at the IPCC. Press release, March 1, 2022. Available at: <https://www.inuitcircumpolar.com/news/inuit-circumpolar-council-first-indigenous-peoples-organization-to-formally-participate-as-an-observer-at-the-ipcc/>; accessed on February 16, 2023.

262

IPBES (2019). *Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. Bonn: IPBES Secretariat.

IPCC (2019). *IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate*. Cambridge & New York: Cambridge University Press. DOI: 10.1017/9781009157964.

IPCC (2022). *Summary for Policymakers*. In *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge & New York: Cambridge University Press, 3-33. DOI: 10.1017/9781009325844.001.

Klein, J. T. (1990). *Interdisciplinarity: History, Theory, and Practice*. Detroit: Wayne State University Press.

Kopenawa, D. & Albert, B. (2013). *The Falling Sky: Words of a Yanomami Shaman*. Cambridge: Harvard University Press.

Krenak, A. (2021). *Ideas to Postpone the End of the World*. Toronto: House of Anansi Press Inc.

Latour, B (1993). *We Have Never Been Modern*. Cambridge: Harvard University Press.

Latour, B. (2009). *Politics of Nature: How to Bring the Sciences into Democracy*. Cambridge: Harvard University Press.

Latour, B. (2017). *Facing Gaia: Eight Lectures on the New Climatic Regime*. Malden: Polity Press.

Latour, B. & Woolgar, S. (1979). *Laboratory Life: The Construction of Scientific Facts*. Princeton: Princeton University Press

Miguel, J. C. H., Taddei, R. & Figueiredo, F. S. (2021). Coronavirus, infrastructures and the sociotechnical (dis)entanglements in Brazil. *Social Sciences & Humanities Open*, 4, p. 100146.

Miller, R. C. (1982). Varieties of interdisciplinary approaches in the social sciences: A 1981 overview. *Issues in Integrative Studies*, 1, 1–37.

Nissani, M. (1995). Fruits, salads, and smoothies: A working definition of interdisciplinarity. *The Journal of Educational Thought (JET)*, 29(2), 121–128.

Reyes-García, V., Tofighi-Niaki, A., Austin, B. J., Benyei, P., Danielsen, F., Fernández-Llamazares, Á., Sharma, A., Soleymani-Fard, R. & Tengö, Ma. (2022). Data sovereignty in community-based environmental monitoring: Toward equitable environmental data governance. *BioScience*, biac048. DOI: 10.1093/biosci/biac048.

Reyes-García, V., Álvarez-Fernández, S., Benyei, P., García-del-Amo, D., Junqueira, A. B. & Labeyrie, V. *et al.* (2023). Local indicators of climate change impacts described by indigenous peoples and local communities: Study protocol. *PLoS ONE*, 18(1), e0279847. DOI: 10.1371/journal.pone.0279847.

263

Standring, A. (2023). Participant diversity. In K. Pryck & M. Hulme (Orgs.), *A Critical Assessment of the Intergovernmental Panel on Climate Change (61-70)*. Cambridge & New York: Cambridge University Press.

Stengers, I. (2015). In *Catastrophic Times: Resisting the Coming Barbarism*. Open Humanities Press.

Taddei, R. (2017). *Meteorologistas e Profetas da Chuva: Conhecimentos, Práticas e Políticas da Atmosfera*. São Paulo: Terceiro Nome.

Taddei, R. (2020). Anthropology and the pragmatics of climate knowledge in Brazil. *American Anthropologist*, 122, 944–947.

Taddei, R. (2023). Kopenawa and the environmental sciences in the Amazon. In N. Bubandt & T. S. Wentzer (Eds.), *Philosophy on Fieldwork: Case Studies in Anthropological Analysis (353-372)*. London: Routledge.

Taddei, R., Shiratori, K. & Bulamah, R. C. (2022). Decolonizing the Anthropocene. In H. Callan & S. Coleman (Orgs.), *The International Encyclopedia of Anthropology*, 1, 1-12. London: Wiley.

Van Bavel, B., MacDonald, J. P. & Dorrough, D. S. (2023). Indigenous Knowledge Systems In K. Pryck & M. Hulme (Orgs.), *A Critical Assessment of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (116–125). Cambridge & New York: Cambridge University Press.

Vienni-Baptista, B. (2023). Disentangling Interdisciplinarity and Transdisciplinarity: The Beauty of Differing Definitions. In O. Pombo, K. Gärtner & J. Jesuíno (Eds.), *Theory and Practice in the Interdisciplinary Production and Reproduction of Scientific Knowledge. Logic, Argumentation & Reasoning*, 31. DOI: 10.1007/978-3-031-20405-0\_2.

Vienni-Baptista, B. I., Fletcher, C. Lyall & Pohl, C. (2022). Embracing heterogeneity: Why plural understandings strengthen interdisciplinarity and transdisciplinarity. *Science and Public Policy*, 49, 865–877. DOI: 10.1093/scipol/scac034.

Viveiros de Castro, E. (2014). *Cannibal Metaphysics*. Minneapolis: University of Minnesota Press.

## Práticas transdisciplinares no contexto latino-americano: entrevista com o Prof. Danilo Streck

María Goñi Mazzitelli , Bianca Vienni-Baptista  e Cecilia Hidalgo \*

Danilo R. Streck é professor do Programa de Pós-Graduação da Universidade de Caxias do Sul, Brasil. Suas pesquisas e produção acadêmica concentram-se nas áreas de pedagogia latino-americana, educação popular e mediações pedagógicas em processos sociais participativos. Participa do GT de Educação Popular e Pedagogias Críticas na América Latina da CLACSO e é co-editor do *International Journal of Action Research*. Coordena a Cátedra Unesco Educação para a cidadania global e justiça socioambiental.

265

### **A partir da sua experiência, qual é a situação atual do desenvolvimento da transdisciplina nas universidades ibero-americanas?**

Agradeço o convite para participar deste dossier com a entrevista e espero contribuir para o importante debate proposto pela equipe que coordena a publicação. Quero advertir que não me considero um expert em inter e transdisciplinaridade; também não faço do tema o meu objeto de investigação. Isso evidentemente põe limites ao alcance de meus comentários. Acredito que compartilho com a grande maioria dos pesquisadores e educadores que a inter e/ou a transdisciplinaridade (ID e TD) hoje se impõe por razões bastante conhecidas, entre elas o fato de que os grandes e graves problemas que nos afligem como humanidade em todos os cantos do planeta não caberem dentro do escopo de disciplinas particulares. Essas continuam sendo necessárias e quem sabe, paradoxalmente, na medida em nos tornemos mais inter ou transdisciplinares em nossas práticas e em nossas formas de imaginar e pensar, as disciplinas particulares assumam um papel ainda mais exigente. Acredito que esse processo pode ser comparado ao que acontece quando se joga uma pedra sobre uma superfície de água tranquila, sem ondas. À medida em que a pedra afunda vão se abrindo também os círculos concêntricos no espelho de água. Tanto mais abrangentes

---

\* Coordenadoras do dossiê.

os círculos, tanto mais queremos saber sobre as profundezas do lago onde a pedra irá repousar, o que por sua vez exige uma diversidade de olhares competentes e com capacitação específica. Gostaria também de restringir-me mais à realidade latino-americana, que apresenta semelhanças e diferenças em relação ao contexto ibero-americano, que exigiriam uma análise mais profunda. Pelo que conheço das universidades latino-americanas, a partir de meu entorno no sul do Brasil, a inter e/ou a transdisciplinaridade passaram a fazer parte do discurso “oficial” e constam dos documentos orientadores de muitas instituições. Acredito que talvez seja necessário fazer aqui uma distinção entre níveis. A nível maior da instituição, o espírito é de busca por meios e formas de implementação da inter e transdisciplinaridade. Isso enfrenta sérios desafios, uma vez que a própria estrutura das universidades está ainda baseada em uma lógica disciplinar, onde cursos, departamentos e área de conhecimento têm uma certa vida própria, quando não competem entre si por recursos quase sempre muito escassos. Em algumas universidades a pandemia contribuiu para integrar professores de diferentes cursos ou mesmo áreas de conhecimento através do compartilhamento de seu tempo e de tarefas. Isso, no entanto, ainda não significa que a lógica disciplinar esteja sendo afetada e que haja mudanças de fato na estruturação das atividades de ensino, pesquisa e extensão. No nível das práticas investigativas, principalmente, houve nos últimos anos uma forte ênfase em grupos de pesquisa. Refiro-me aqui principalmente ao contexto brasileiro, que conheço melhor. Esses grupos de pesquisa têm algumas particularidades que merecem ser destacadas e faço isso a partir de minha experiência. O grupo costuma ser composto por pessoas de diversos níveis de formação. Temos no Brasil o programa de iniciação científica através do qual estudantes da graduação conseguem se integrar na pesquisa desde que entram na universidade. Em meus grupos é muito comum ter estudantes de diversas áreas de conhecimento. Apesar de situar meus projetos no campo da educação, costumo ter estudantes de psicologia, ciências sociais, história, comunicação, biologia, entre outras. Ou seja, é uma prática interdisciplinar que se desenvolve desde abaixo. Também os estudantes de pós-graduação costumam vir de áreas muito diferentes e ajudam a criar um ambiente interdisciplinar. Da mesma forma é fundamental que participem colegas pesquisadores de outras áreas. Por exemplo, ao estudar a participação social foi fundamental a colaboração de um colega das ciências sociais e políticas, e de uma colega dos estudos feministas.

### **Quais são as particularidades que a TD tem nestes contextos?**

Eu não teria condições de identificar e classificar os contextos em sua relação com a transdisciplinaridade. Para começar a compreender essa questão é importante tecer algumas considerações sobre a compreensão que se tem de América Latina. Por um lado, ela é uma grandeza geográfica, como outras regiões do mundo, e encontramos nessa parte do mundo muito da diversidade que também se encontra em países de outros continentes. No entanto, gostaria de enfatizar a ideia de América Latina em sua dimensão sócio-política caracterizada pela mesma história de colonização que ainda hoje se traduz em termos de desigualdade social e exploração descontrolada dos recursos da natureza. Essa particularidade histórica provoca também a busca de práticas distintas nas quais a inter ou transdisciplinaridade encontra terreno fértil para se desenvolver. Refiro a seguir a experiência de dois intelectuais latino-americanos que praticaram a transdisciplinaridade mesmo antes que ela se tornasse tema. Uma

dessas referências para compreender a interdisciplinaridade na América Latina e possivelmente na Ibero-América é o sociólogo colombiano Orlando Fals Borda. Seu trabalho de certa forma pioneira com a PAP (pesquisa-ação participativa) tinha um caráter eminentemente transdisciplinar. Participavam da investigação educadores, teólogos, sociólogos, artistas além de membros da comunidade que eram estimulados a trazer suas histórias para compor o conhecimento da comunidade e da região. A *História Doble de la Costa*, um estudo da costa caribenha da Colômbia, é contada em dois canais distintos. No primeiro, temos a história narrada por e a partir de membros das comunidades. No segundo canal se tem um texto escrito dentro dos moldes acadêmicos clássicos. Há nessa iniciativa uma tentativa de diálogo entre os saberes produzidos e publicados pela academia e os saberes construídos pelas próprias comunidades e que se manifestam através de outras linguagens, geralmente mais ricas em sua diversidade do que a linguagem acadêmica. Outra referência é Paulo Freire conhecido mais pela sua contribuição no campo da educação. Um de seus pressupostos básicos, no entanto, era que a prática educativa e a investigativa fazem parte do mesmo ato de conhecer. Mesmo que ele se refira à sua prática como interdisciplinar, diríamos hoje que ela é de fato transdisciplinar uma vez que extrapola o diálogo entre disciplinas. O processo está bem descrito em seu livro clássico, *Pedagogia do Oprimido*, onde ele deixa claro que não se pode conhecer o povo sem a participação do povo. Por isso na investigação dos temas geradores para o processo de alfabetização participavam profissionais de diversas áreas do conhecimento, mas também gente da comunidade. Em seus escritos é comum termos referências a reconhecidos pesquisadores “disciplinares”, mas também a pessoas “comuns” que não filtravam seus conhecimentos através das lentes das disciplinas. Dito de outra forma, ele valorizava o que chamou de “saber de experiência feito”.

267

### **A partir dessas duas referências, quais seriam então as características?**

É uma tarefa muito difícil apontar características comuns, dada a diversidade que caracteriza a realidade latino-americana e muito mais ainda a realidade ibero-americana. Talvez até uma das características seja a capacidade de recriação a partir de alguns princípios. Na medida em que a transdisciplinaridade se insere dentro das realidades específicas (campesinos, periferias urbanas, jovens, mulheres, etc.) é natural que ela assuma formas diferentes. Apontaria então, como uma das características, o respeito às culturas das comunidades e grupos com os quais se realiza a pesquisa. Ao pesquisar a participação popular vimos o quão importante é reconhecer o que passamos a chamar de culturas de participação. Aprendemos que as culturas populares constroem seus conhecimentos através de racionalidades que não necessariamente coincidem com a racionalidade científica. Por exemplo, há uma lógica simbólica que se habilitou a ler sinais do corpo, da natureza e dos fenômenos em geral. Ou então uma racionalidade sapiencial que corresponde muitas vezes a uma sabedoria milenar passada de geração em geração e que preserva valores importantes para a manutenção e recriação da vida. Outra característica da transdisciplinaridade latino-americana e também da ibero americana com a qual estou de certa forma familiarizado é o seu compromisso político emancipatório. Mesmo com realidades diferentes, há uma intenção transformadora a partir do reconhecimento de que o conhecimento pode ser usado para fins muito diferentes, quando não antagônicos. Também deve ser reconhecido que emancipação pode ter

significados diferentes, dependendo da realidade local, regional ou nacional, mas significa sempre tornar as pessoas aptas a se assumirem e atuarem como cidadãos e cidadãs responsáveis, críticos e solidários. Junto com isso vem ainda uma terceira característica que é a dimensão pedagógica. A pesquisa transdisciplinar é realizada por uma comunidade epistêmica na qual todos se educam mutuamente. É impossível que o pesquisador “treinado” em uma disciplina, ao entrar em um diálogo aberto e produtivo com a comunidade, não seja afetado pelos conhecimentos ali existentes e pela forma de conhecer. Do mesmo modo, a comunidade vai descobrindo que o conhecimento científico, ao lado de suas virtudes, tem também fragilidades.

### **No domínio das políticas em matéria de CTI, qual é o impacto da TD?**

Percebo que no âmbito das políticas de CTI há uma consciência e um intento de fomentar projetos inter ou transdisciplinares. Existe o desafio de coadunar, na política, projetos que tenham o que se chama de “aderência” a uma área, mas ao mesmo tempo criar condições para projetos e programas transdisciplinares que talvez tenham um custo mais elevado, mas que possam ter um impacto social e econômico maior. Nesse sentido, há editais específicos sobre a questão das áreas, sobre a Amazônia, etc. Saliente-se, no entanto, que a predominância ainda é de projetos vinculados a um campo de conhecimento, eventualmente em diálogo com outros. Ou seja, permanece-se ainda no diálogo entre as disciplinas, ficando a critério do pesquisador fazer o movimento transdisciplinar. Confirmando o que havia dito antes, parece que a transdisciplinaridade ainda se situa muito em nível dos interesses e das possibilidades individuais. A institucionalização é um processo lento, tanto pela complexidade quanto pela forma como a pesquisa foi se estruturando ao longo do tempo. Há experiências muito interessantes que de certa forma se situam à margem da estrutura da Universidade. Um dos exemplos mais impactantes que conheço através do *International Journal of Action Research* e de várias atividades colaborativas é o Orkestra, Instituto Vasco de Competitividad, que está assim apresentado na página web:

“Una iniciativa de la Universidad de Deusto, a través de la Fundación Deusto, para el estudio de la competitividad y el desarrollo territorial desde sus distintos laboratorios de investigación<sup>1</sup> con tres objetivos: Contribuir a la mejora de la competitividad del País Vasco; Propiciar la mejora del bienestar de los ciudadanos; Generar conocimiento en competitividad regional”.<sup>2</sup>

Em diálogo com a diretora, Maria José Aranguren, esta salientou que uma das primeiras iniciativas foi terminar com a departamentalização dos projetos, pasando a integrar profissionais de diversas áreas de conhecimento para buscar soluções para problemas de determinado território. Daí a o conceito de ARTD, *action research for territorial development*. Nos projetos participam, além da equipe de Orkestra, gestores das

---

1. Consultar: <https://www.orquestra.deusto.es/es/investigacion/labs-investigacion-competitividad-territorial>.

2. Consultar: <https://www.orquestra.deusto.es/es/>.

localidades e membros das comunidades. Na América Latina vem se desenvolvendo práticas transdisciplinares interessantes conhecidas como sistematização de experiências, uma prática que gradualmente começa a ser aceita nas universidades. O que caracteriza essa prática é o protagonismo da própria comunidade que identifica as questões ou os problemas que deseja conhecer para transformar a sua realidade. É então um exercício de reconstrução de determinada experiência, utilizando materiais, instrumentos e conhecimentos dos próprios moradores, que é posteriormente refletida teoricamente num exercício coletivo para identificar formas de ação mais adequadas para solucionar eventuais problemas.

### **Qual é o papel que a TD pode desempenhar no desenvolvimento da ciência no futuro? Porquê?**

Entendo que o futuro é melhor entendido a partir de experiências que contém um potencial de mudança. Nesse sentido, alguns dos exemplos acima referidos parece que sinalizam que a ciência reconhece a necessidade de reflexão sobre si mesma e sobre a sua real contribuição para o enfrentamento do conjunto de crises que a sociedade e o planeta enfrentam. É difícil imaginar que essas mudanças não passem por algum tipo ou nível de transdisciplinaridade. Com isso estou sugerindo que a TD é uma prática aberta, respectivamente, um conceito em construção. Embora os desafios estejam interconectados em um mundo globalizado, eles se apresentam com feições distintas em realidades específicas e a TD tem condições de fazer as necessárias adaptações para produzir os melhores resultados. Por exemplo, mesmo que haja o protagonismo de determinada área de conhecimento ou de determinado setor da sociedade, é essencial reconhecer os limites de cada um, respectivamente, o potencial de contribuição de cada um para a produção de um conhecimento mais relevante. Uma das forças da TD está no reconhecimento dos limites de nossa capacidade individual, seja no ensino, na pesquisa e na ação, e na potencialização dessas possibilidades limitadas através da cooperação. Isso coloca um desafio para a formação de docentes e de pesquisadores, em todas as carreiras e em todos os campos de conhecimento. Acredito que com a TD aconteça algo semelhante que com a pesquisa ação, que em princípio tem sempre um caráter inter ou transdisciplinar. Kurt Lewin, reconhecido como um dos iniciadores da pesquisa ação, falava que para conhecer uma realidade havia a necessidade do que ele chamou de “sintonia” de conhecimentos. Gosto dessa metáfora por apontar também para a dimensão estética do ato de conhecer/transformar quando mais vezes se encontram. Infelizmente na pesquisa ação, essa sintonia é raramente aprendida em nossas universidades. Pelo que vejo, com a TD, não é muito diferente. Para terminar relato uma experiência que busca promover a transdisciplinaridade a partir de métodos de pesquisa utilizado nos projetos na Universidade do Vale do Rio dos Sinos, no sul do Brasil. Na prática, cada pesquisador e cada grupo de pesquisa, costuma utilizar uma determinada metodologia. No caso das ciências humanas, temos desde história oral, a pesquisa documental, a pesquisa ação. Ao todo, mais de vinte pesquisadores ofereceram pequenas oficinas e cada estudante foi desafiado a se inscrever em três oficinas diferentes, de preferência distintas daquela metodologia utilizada em seu grupo de pesquisa ou por seu professor ou orientador. Foi uma vivência muito potente para ampliar o campo de visão sobre a produção de conhecimento e rever conceitos e preconceitos. Enfim, de sentir melhor o que significa produzir conhecimento sendo uma das vozes na sinfonia.



**Evaluadores y evaluadoras del dossier**

A continuación, se presenta a los expertos y las expertas que evaluaron los trabajos publicados en el dossier de este número:

**Damián Berridy:** licenciado en ciencia política y administración pública por la Universidad Nacional de Cuyo (UNCUYO), Argentina. Profesor adjunto efectivo de la Cátedra “Historia de la Ciencia” de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEN) de la UNCUYO y jefe de trabajos prácticos efectivo de la Cátedra “Epistemología de las Ciencias Sociales” de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la UNCUYO. Doctorando en ciencia y tecnología en la UNCUYO. Actualmente codirige el proyecto de investigación denominado: “Estudios interdisciplinarios sobre formación superior en ciencias básicas, epistemologías y políticas del conocimiento en ciencia, tecnología e innovación”, financiado por la UNCUYO. Asimismo, trabaja en el proyecto: “Perspectivas multi/inter/transdisciplinas y abordaje de la complejidad en un contexto institucional para formación superior en ciencias exactas y naturales”, de la FCEN-UNCUYO. Se desempeña como secretario de relaciones institucionales, extensión, comunicación y vinculación de la FCEN-UNCUYO. Fue cofundador y coordinador del nodo de “Estudios sobre Inter y Transdisciplina en América Latina” que forma parte de la Red Internacional InComplex.

271

**María Inés Carabajal:** investigadora y docente en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires (UBA), Argentina. Sus temas de investigación se centran en las dimensiones humanas del clima, el cambio climático y el Antropoceno. Particularmente, su trabajo se ha orientado a comprender los procesos de producción, circulación y uso de la información científica y la toma de decisiones de sectores sensibles al clima. Como becaria e investigadora ha participado en varios proyectos nacionales e internacionales vinculados a diversas temáticas socioambientales. Ha publicado artículos en revistas nacionales e internacionales y capítulos de libro sobre estos temas. Su trabajo tiene como objetivo contribuir a la producción de conocimiento transdisciplinario y participativo y a mejorar la articulación entre la ciencia, la política y la sociedad.

**Rosario Carmona:** doctora en antropología por la Universidad de Bonn, Alemania. Cuenta con un diploma en ecología política y un diploma en derechos indígenas. Actualmente realiza un posdoctorado en el departamento de Antropología de las Américas de la Universidad de Bonn y colabora como investigadora adjunta en el Centro de Estudios Interculturales e Indígenas (CIIR) de Chile. Su investigación se centra en la participación de los pueblos indígenas en la gobernanza climática nacional e internacional. También colabora con el Grupo Internacional de Trabajo sobre Asuntos Indígenas (IWGIA) y el Foro Internacional de Pueblos Indígenas sobre Cambio Climático (IIPFCC).

**Gabriela Cruz Brasesco:** doctora y magíster en ciencias agrarias. Ingeniera agrónoma, Universidad de la República (Udelar), Uruguay. Meteoróloga clase II y III, con orientación climatología, INUMET, Uruguay. Profesora del Departamento de Sistemas Ambientales de la Facultad de Agronomía, Udelar.

**Raphael Ferbas:** docente universitario, gestor de transformación socioecológica en municipios y regiones. Magíster en trabajo y gestión social con estudios realizados en Austria, España y Bolivia. Fundador y excoordinador académico de la maestría transdisciplinaria en sistemas de vida sostenible en la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad Externado de Colombia.

**Roberto Follari:** doctor y licenciado en psicología por la Universidad Nacional de San Luis, Argentina. Profesor titular jubilado de epistemología de las ciencias sociales, UNCUYO, Argentina. Ha sido asesor de UNICEF y de la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU). Resultó ganador del Premio Nacional sobre Derechos Humanos y Universidad, otorgado por el Servicio Universitario Mundial, y ha recibido la distinción Juana Azurduy del Senado de la Nación (2017) y el doctorado *honoris causa* del CELEI (Chile, 2020). Ha sido declarado profesor emérito de la UNCUYO. Ha sido director de la maestría en docencia universitaria de la Universidad de la Patagonia, Argentina, y de la maestría en estudios latinoamericanos de la UNCUYO. Es miembro del comité académico de diversos posgrados. Ha sido miembro de las comisiones evaluadoras de CONICET y profesor invitado de posgrado en la mayoría de las universidades argentinas, además de otras de Ecuador, Chile, Uruguay, Venezuela, México y España. Autor de 15 libros publicados en diversos países y de unos 150 artículos en revistas especializadas en filosofía, educación y ciencias sociales, ha sido traducido al alemán, el inglés, el italiano, el gallego y el portugués.

**Enrique Manuel Luengo González:** profesor numerario por el ITESO, Universidad Jesuita de Guadalajara, México. Doctor en ciencias sociales por la Universidad Iberoamericana Ciudad de México. Está interesado por los temas de interdisciplina y transdisciplina, la epistemología y métodos de la complejidad, la construcción de alternativas ciudadanas y los procesos de transformación de la educación superior. Ha publicado 12 libros, como autor o coautor, y ha escrito más de 40 capítulos y artículos en revistas académicas sobre los temas antes señalados. Sus últimos libros publicados son *El conocimiento de lo social I. Principios para pensar su complejidad*, *El conocimiento de lo social II. El método estrategia*, *Las vertientes de la complejidad* y *La metamorfosis de la Universidad. Homenaje a Edgar Morin*. Ha sido director

del Departamento de Ciencias Sociales y Políticas (1985-1989) y coordinador de investigación en la Universidad Iberoamericana (1989-1991), rector de la Universidad Latina de América en Morelia (1991-2003), jefe del Centro de Investigación y Formación Social (2003-2005) y director de Integración Comunitaria (2005-2011) en el ITESO, Universidad Jesuita de Guadalajara. Actualmente colabora como director y lector de tesis en el doctorado interinstitucional de educación en el Sistema de Universidades Jesuitas y pertenece al Sistema Nacional de Investigadores Nivel I. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8715-8606>.

**Claudio Martínez Debat:** se graduó como químico farmacéutico y se posgraduó como doctor en ciencias biológicas. Su trabajo académico, desde la biología y la biotecnología, y además de la docencia y extensión, se centra -entre otros temas- en el estudio de los OGM en alimentos, materias primas y cultivos; bioseguridad; ADN ambiental e interdisciplina. Profesor adjunto en el Instituto de Biología en Facultad de Ciencias, Udelar, Uruguay, Dirige LaTraMA (Laboratorio de Trazabilidad Molecular Alimentaria) en la Sección Bioquímica. Integra el Colectivo Interdisciplinario TÁ (Transgénicos y Alternativas Agroecológicas). Integra la UCCSNAL (Unión de Científicos Comprometidos con la Sociedad y la Naturaleza de América Latina). Es divulgador científico, músico y compositor, e integra la banda Supernova y tiene un disco como solista: *Uróboro*.

**María de los Ángeles Martini:** doctora en epistemología e historia de la ciencia por la Universidad Nacional de Tres de Febrero, Argentina. Magíster en epistemología por CAECE y profesora en filosofía por la Universidad Nacional de La Plata, Argentina. Se desempeña como profesora titular regular de epistemología de las ciencias sociales, carrera de sociología, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires, Argentina. En la Universidad Nacional de Moreno (UNM), Argentina, se desempeña como profesora titular regular en la carrera de comunicación social. Ha participado en numerosos proyectos nacionales de investigación científica (UBA, CONICET, Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, UNM) en carácter de directora, codirectora e investigadora formada. Es autora del libro *La ciencia y sus límites. La historiografía de Steven Shapin* (Ciccus-Clacso, 2013) y editora del libro *Dilemas de la ciencia. Perspectivas metacientíficas contemporáneas* (Biblos, 2014). Compiló con Roberto Marafioti el libro *Pasajes y Paisajes. Reflexiones sobre la práctica científica* (UNM Editora, 2016). Ha publicado artículos en revistas especializadas nacionales e internacionales en relación con temas referentes a la coproducción del conocimiento científico, historiografía de la ciencia y filosofía de las ciencias sociales.

**Ana Padawer:** doctora en antropología, Universidad de Buenos Aires (UBA), Argentina. Investigadora principal del CONICET con sede en el Programa de Antropología y Educación de la Facultad de Filosofía y Letras de la UBA, y profesora asociada en el Departamento de Ciencias Antropológicas de la UBA. Actualmente investiga sobre la producción de conocimiento en contextos rurales, focalizando en procesos técnicos de la agricultura, la agroindustria y los biomateriales. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4024-4723>.

**Mónica Ribeiro:** licenciada en biología con especialidad en desarrollo comunitario. Maestra y doctora en ciencias ambientales por el Instituto Potosino de Investigación

Científica y Tecnológica, México. Actualmente es profesora-investigadora en la Facultad de Filosofía y el Centro de Investigación Interdisciplinaria de la Universidad Autónoma de Querétaro, México, en los programas de licenciatura en desarrollo humano para la sustentabilidad y el doctorado en estudios interdisciplinarios en pensamiento, cultura y sociedad. Forma parte de la Red CONACYT RISZA (Red internacional para la sustentabilidad de las zonas áridas), la Red Latinoamericana de Estudios Interdisciplinarios, y es miembro del cuerpo académico “Estudios interdisciplinarios en modos de vida, capitalismo y medio ambiente”. Recientemente ha participado en la elaboración del documento “Pautas para la regulación hídrica para el estado de Querétaro” y en el libro *Institutionalizing interdisciplinarity and transdisciplinarity*. Sus temas de interés son la desigualdad ambiental, antropoceno y sustentabilidad, servicios ecosistémicos y ciudad.

**Mariana Smulski:** CEMIC-CONICET, Argentina. Doctora en antropología, Universidad de Buenos Aires (UBA), Argentina. Licenciada y profesora en antropología, UBA. Becaria posdoctoral de CONICET en UNA, CEMIC-CONICET. Se especializa en el campo de estudios sociales de la ciencia y la tecnología. En los últimos años se orientó al estudio de las dinámicas de producción, circulación y efectos del conocimiento neurocientífico. Actualmente indaga en la forma en que ciertas categorías neurocientíficas dialogan con las políticas orientadas al desarrollo integral de la primera infancia. Es investigadora responsable del PICT 2019-2536: “Desarrollo infantil integral: análisis de la relación entre las políticas de primera infancia y la agenda científica”. Es miembro del equipo UBACyT 593BA: “Coproducción de conocimiento: nuevos formatos asociativos y materialidad de la creatividad científica”, integrante de la Science and Democracy Network y del Núcleo Sociedad, Ambiente y Conocimiento (IDES). Se desempeña como docente en la UBA y la Universidad Nacional de Moreno (UNM), Argentina. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2827-8808>.

**Amalia Margarita Stuhldreher:** licenciada en relaciones internacionales por la Universidad del Salvador, Argentina, y doctora en ciencia política por la Universidad Johannes Gutenberg de Mainz, Alemania. Se desempeña como profesora agregada en régimen de dedicación total en el Instituto de Desarrollo Sostenible, Innovación e Inclusión Social (IDIIS) en la sede Tacuarembó del Centro Universitario Regional (CENUR) Noreste de la Udelar, Uruguay. Es investigadora activa del área social del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), Uruguay. Dicta clases en la tecnicatura en desarrollo regional sustentable, la licenciatura en desarrollo y en el diploma de posgrado en economía y gestión para la inclusión. Es docente invitada de diversos programas internacionales en América Latina. Con un enfoque interdisciplinario y desde una perspectiva de gobernanza multinivel, sus trabajos abordan los procesos de integración latinoamericanos y temas de la agenda global (cambio climático y energías renovables). Desarrolla líneas de trabajo sobre gobernanza territorial sustentable, descentralización universitaria y estudios del futuro. Integra redes académicas de la Udelar como la Red Temática de Estudios del Desarrollo (RTED) y el Núcleo Interdisciplinario de Estudios de Desarrollo Territorial (NIEDT), así como redes internacionales: Asociación Alemana de Estudios sobre América Latina (ADLAF), Grupo de Reflexión sobre Integración y Desarrollo en América Latina y Europa (GRIDALE) y Red Internacional sobre problemas, pensamientos y sistemas complejos (Red InComplex) con el Nodo Estudios sobre Interdisciplina y Transdisciplina (ESIT).

RESEÑAS *CTS*





**Mujeres y ciencia en Chile.  
Relatos autobiográficos  
de investigadoras del siglo XXI**

**Mariana I. Paludi** (comp.)  
Ediciones Universidad Mayor,  
Santiago de Chile, 2022, 227 págs.

Por **Gabriela Bortz** 

*Mujeres y ciencia en Chile: Relatos autobiográficos de mujeres en la academia* entreteteje, a través de hilos de relatos y experiencias particulares, la trama que hace de lo social y la producción de conocimiento elementos inextricables. La forma de narrar, a través de la compilación de 20 autobiografías de mujeres en ciencia, cuidadosamente trabajadas, es justamente propia de la epistemología feminista: abandonar la pretensión de universalidad que funda la ciencia moderna, salir del universal androcéntrico que toma al hombre como sujeto de conocimiento y objeto por defecto. Se aparta de las pretensiones de generalización y búsqueda de una “verdad” científica, esa que en sus cimientos se orientaba a la dominación del orden natural y que se plasma de manera evidente en la portada del *Novum organum scientiarum* de Francis Bacon (1620): las columnas al cielo, los barcos, el océano infinito a dominar. A través del método autobiográfico, el libro teje los hilos de las distintas experiencias de vida, que dan cuenta de la relación entre ciencia, tecnología y género. En términos de Haraway (1995): “Solamente la perspectiva parcial promete una visión objetiva”.

277

Hay mucho mérito en rescatar la pluralidad de voces, en quitar la figura del portavoz, ese que oficia de traductor y parcialmente traidor, respetando la integridad y la individualidad de cada persona y su texto. Son de las experiencias vividas, de la posibilidad de elevar o proyectar la pluralidad de voces, de donde el libro logra

---

\* Investigadora asistente, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Centro de Investigación para la Transformación, Escuela de Economía y Negocios, Universidad Nacional de San Martín, Argentina. Correo electrónico: gabybortz@gmail.com.

visibilizar las trayectorias de las mujeres en la ciencia: visibilizar sus nombres, sus carreras y sus obstáculos, que son las de todas nosotras.

El libro dibuja a través de las pinceladas de los relatos esos laberintos de cristal que suelen requerir que las mujeres deban ir mucho más allá: que deban hacer mucho más que sus pares masculinos, demostrar más capacidad para ocupar los puestos. Que deban pasar las pruebas de Hércules -o, en este caso, podríamos decir “las pruebas de Matilde”, la contracara de Mateo- para poder llegar al mismo lugar que nuestros colegas hombres. En todas las historias se encuentra un patrón común de pensar en los hilos y genealogías que nos hicieron llegar hasta el presente (familias, madres, abuelas, maestras) y en los tejidos, en las redes de mujeres: las redes de cuidado, las mentoras, las compañeras que nos sostienen e impulsan desde el presente. También recuperan a padres, abuelos, maestros y mentores hombres que quizás despertaron vocación, pero que sin dudas cuentan con experiencias de vida que no son las nuestras. El libro muestra esas redes de mujeres que funcionan como modelos que dan cuenta que hacer ciencia es posible, que encienden la semilla de hacer una forma de vida del aprender y producir conocimiento, del construir las bases materiales y epistémicas de nuestro futuro. Son esas redes también las que sostienen el proceso en el medio de olas de frustración (por los trabajos no reconocidos, por remar a contracorriente, hasta por tolerar destratos como condición para sostenerse en carrera).

278

Esto supone un trabajo constante para transformar (o podríamos decir también, hackear) la ciencia como institución creada, instrumentada y reforzada a la medida del varón en sus tiempos, en sus espacialidades, en sus formalidades, en sus formas privilegiadas de acumulación y progreso, usualmente incompatibles en los habituales escenarios de distribución desigual de tareas de cuidado. Desde lo institucional, los relatos y las posiciones logradas por sus autoras dan cuenta de los avances que hubo -con todas sus dificultades- hacia una ciencia más igualitaria, a la vez que muestran lo inquietante que es que aún el fenómeno de “la primera mujer en” siga siendo noticia.

El libro también pincela el vínculo entre ciencia, tecnología y género no solo en la comprensión de la ciencia como *praxis* o como institución, sino en la configuración de las agendas de investigación y desarrollo tecnológico. Cada capítulo da cuenta de un hacer ciencia como práctica situada en una doble situación de exclusión de base: el ser mujer y la tensión entre la periferia de hacer ciencia desde el Sur, con los Nortes que históricamente han marcado y subordinado las agendas de investigación latinoamericanas (Kreimer, 2006). Algunas de las historias profundizan aún más esta interseccionalidad en términos de clase, origen étnico (tal es el caso de descendientes de mapuches) o condición extranjera (argentinas, brasileñas, italianas) en tierras chilenas, incluida la propia compiladora.

Los relatos dan cuenta de una liminalidad, el estar en el borde entre mundos, en trayectorias heterogéneas, no lineales, que van de la arquitectura a la medicina, de la enfermería a la antropología, de lo teórico a la *praxis*, caminos que suelen ser penalizados por la institución “Ciencia”. No obstante, son justamente estos extrañamientos -como dice una de las autoras, ese “ser extranjera en mundos”- los que generan objetos originales, nuevas preguntas, nuevos métodos o desarrollos

innovadores, a partir de la inclusión y el *embodiment* de marcos de conocimiento diferentes y de la interacción entre estos actores, saberes y espacios.

¿Y esto por qué es relevante? Como menciona Mariana Paludi en el estudio introductorio, la menor presencia de mujeres en la toma de decisiones de investigación e innovación implica no solo el riesgo de llegar a conclusiones sesgadas y desarrollos fallidos o incompletos, sino también el riesgo de dejar preguntas sin voz ni respuesta. La autora acierta cuando pregunta: ¿cuántas y qué preguntas nos dejamos de hacer? ¿Cuánta diversidad queda por descubrir? Podemos agregar: ¿qué hubiéramos aprendido si las currículas con las que nos formamos no hubieran sido sexistas? ¿Qué conocimientos nos perdimos al excluir a las mujeres en roles de liderazgo (en los laboratorios, en las instituciones, en la formación)? ¿Qué tecnologías nunca vieron la luz -y quizás resolverían nuestros problemas cotidianos- si más mujeres estuvieran al frente de los proyectos o fondos de inversión que levantan el pulgar y deciden qué innovaciones son deseables (y serán posibles) para nuestro futuro, y cuáles no verán la luz?

Esto es una invitación a pensar en la “ciencia no hecha” (*undone science*) (Hess, 2016), esa que en este caso no se hizo por la masculinización implícita de las agendas de investigación e innovación, con el sesgo androcéntrico que marca al hombre como el usuario por defecto (Oudshorn y Pinch, 2003; Oudshoorn, Rommes y Stienstra, 2004).

No resulta casual la alusión de una de las autoras a la bióloga Lynn Margulis y su comprensión de la evolución biológica como un proceso basado en la simbiosis y la cooperación en vez de la competencia darwiniana. Una visión de competencia (¿androcéntrica tal vez?) que, por cierto, está también en el fondo de la ciencia como institución: esa que nos hace disputarnos los recursos, los espacios, donde el reparto de Mateo, ese que da más a quien más tiene (Merton, 1968), termina perjudicando “al menos apto”, en este caso a quienes no pueden viajar a los eventos científicos, realizar estadias prolongadas de investigación en el exterior, quedarse a instancias sociales después de la jornada laboral para negociar una promoción o integrar comités porque quizás fue a buscar a los hijos a la escuela o a buscar la medicación para un anciano a cargo. En esto también amerita recordar a Margulis y su cooperación a la hora repensar a la ciencia como institución, como praxis cognitiva y como agenda de investigación y desarrollo, en clave cooperativa, porque -como sus líquenes-<sup>1</sup> probablemente así logremos llegar juntos un poco más lejos.

279

## Bibliografía

Haraway, D. J. (1995). Ciencia, cyborgs y mujeres: la reinención de la naturaleza (Vol. 28). Valencia: Universitat de València.

---

1. Organismos complejos formados por la simbiosis de un hongo y al menos un organismo fotosintético (un alga verde -clorofícea- o una cianobacteria), los cuales, de intentar vivir de forma separada, perecerían.

Hess, D. J. (2016). *Undone science: Social movements, mobilized publics, and industrial transitions*. Cambridge: MIT Press.

Kreimer, P. (2006). ¿Dependientes o integrados? La ciencia latinoamericana y la nueva división internacional del trabajo. *Nómadas*, (24), 199-212.

Merton, R. K. (1968). The Matthew effect in science: The reward and communication systems of science are considered. *Science*, 159(3810), 56-63.

Oudshoorn, N. & Pinch, T. (2003). *How users matter: the co-construction of users and technology (inside technology)*. Cambridge: the MIT Press.

Oudshoorn, N., Rommes, E. & Stienstra, M. (2004). Configuring the user as everybody: Gender and design cultures in information and communication technologies. *Science, Technology, & Human Values*, 29(1), 30-63.

Se terminó de editar en  
**Buenos Aires, Argentina**  
en julio de 2023



# REVISTA IBEROAMERICANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD

## DOSSIER

*Prácticas interdisciplinarias y transdisciplinarias en Iberoamérica: integración de conocimientos y diálogo con políticas de ciencia, tecnología e innovación*

### Presentación

María Goñi Mazzitelli, Bianca Vienni-Baptista y Cecilia Hidalgo

**Análisis causal estratificado (CLA) como herramienta para el trabajo inter y transdisciplinario: contribuciones y desafíos de su aplicación en Montevideo, Uruguay**

Patricia Iribarne, Micaela Trimble y Marila Lázaro

**Abordagem interdisciplinar como necessidade: o caso da produção de erva-mate no estado do Paraná, sul do Brasil**

Ricardo Gomes Luiz e Maclovia Corrêa da Silva

**Política científica para el fomento de la interdisciplina en México: la experiencia interdisciplinaria de la Comisión Dictaminadora del Sistema Nacional de Investigadores**

Juan Carlos Villa Soto y Norma Blazquez Graf

**Fomentando la transdisciplinariedad para la cocreación del conocimiento: el caso de la ReD-IT (Universidad de Talca, Chile)**

Pablo Villalobos Mateluna, Salim Chalela y Alejandra Boni

**Integración científica bajo la lupa. Prácticas y dinámicas interdisciplinarias en la investigación neurocientífica argentina**

Agustín Mauro

**La comunicación de conocimientos científicos en los Programas Interdisciplinarios de la Universidad de Buenos Aires. Un estudio sobre el rol de la institución como actor-red en el espacio público**

Bárbara Masseilot

**Is there Room for Other-than-Human Agency in Transdisciplinary Research? An Ethnographic Reflection**

Renzo Taddei

**Prácticas transdisciplinarias no contexto brasileiro: entrevista com o Prof. Danilo Streck**

María Goñi Mazzitelli, Bianca Vienni-Baptista y Cecilia Hidalgo

**OEI**

Instituto Universitario de  
Estudios de la Ciencia y la Tecnología,  
Universidad de Salamanca

INSTITUTO  
eCOT  
.....

**iscte**

INSTITUTO  
UNIVERSITÁRIO  
DE LISBOA



**redes**  
Centro de Estudios sobre Ciencia,  
Desarrollo y Educación Superior

