

SABERES, TECNOLOGÍAS Y DERECHO EN AMÉRICA LATINA

PERSPECTIVAS DESDE LOS
ESTUDIOS DE CIENCIA,
TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD

SEBASTIÁN RUBIANO GALVIS

(COORDINADOR ACADÉMICO)



SABERES, TECNOLOGÍAS Y DERECHO EN AMÉRICA LATINA

PERSPECTIVAS DESDE
LOS ESTUDIOS DE CIENCIA,
TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD

COMITÉ EDITORIAL

Carolina Moreno Velásquez,
Facultad de Derecho,
Universidad de los Andes
(directora de la colección)

Diana Quintero Mosquera,
Facultad de Derecho y Ciencias Sociales,
Universidad ICESI

Esteban Hoyos Ceballos,
Escuela de Derecho, Universidad EAFIT

Jorge González Jácome,
Facultad de Derecho,
Universidad de los Andes

Lina Fernanda Buchely Ibarra,
Facultad de Derecho y Ciencias Sociales,
Universidad ICESI

María Carolina Olarte Olarte,
Facultad de Derecho,
Universidad de los Andes

Norberto Hernández Jiménez,
Facultad de Derecho,
Pontificia Universidad Javeriana

SABERES, TECNOLOGÍAS Y DERECHO EN AMÉRICA LATINA

**PERSPECTIVAS DESDE
LOS ESTUDIOS DE CIENCIA,
TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD**

Sebastián Rubiano Galvis
Coordinador académico

Nombres: Rubiano Galvis, Sebastián Enrique, coordinador académico.
Título: Saberes, tecnologías y derecho en América Latina : perspectivas desde los estudios de ciencia, tecnología y sociedad / Sebastián Rubiano Galvis, coordinador académico.
Descripción: Bogotá : Universidad de los Andes, Facultad de Derecho, Ediciones Uniandes, 2025. | 378 páginas : ilustraciones ; 15 x 24 cm.
Identificadores: ISBN 9789587987508 (rústica) | 9789587987515 (e-book) | 9789587987522 (epub)
Materias: Tecnología y derecho - América Latina | Ciencia y derecho - América Latina
Clasificación: CDD 344.095-dc23

SBUA

Primera edición: marzo del 2025

© Sebastian Rubiano Galvis (coordinador académico)
© Carolina Ángel Botero, Libardo José Ariza, Malcolm Ashmore, Gonzalo Luciano Bailo, Javiera Barandiarán, Daniel Bernal, Jean-Marie Chenou, Daniela García Aguirre, Javier Guerrero Castro, Óscar Javier Maldonado, Eden Medina, Paola Moreno Cortés, Olga Restrepo Forero, Fernando León Tamayo, René Urueña
© Universidad de los Andes, Facultad de Derecho

Ediciones Uniandes
Carrera 1.º n.º 18A-12, Bloque Tm
Bogotá, D. C., Colombia
Teléfono: 601 339 4949, ext. 2133
<http://ediciones.uniandes.edu.co>
ediciones@uniandes.edu.co

ISBN: 978-958-798-750-8
ISBN e-book: 978-958-798-751-5
ISBN epub: 978-958-798-752-2
DOI: <http://doi.org/10.51573/Andes.9789587987508.9789587987515>

Corrección de estilo: Martha Méndez
Diagramación interior y de cubierta: Angélica Ramos
Imágenes de cubierta: Angélica Ramos y pixabay.com (rana, mapa, chip, submarino, postes, familia, fábrica y molécula)

Impresión:
Imageprinting Ltda.
Carrera 27 n.º 76-38
Teléfonos: 601 631 1350 - 601 631 1736
Bogotá, D. C., Colombia

Impreso en Colombia – Printed in Colombia

Este libro cuenta con el aval del Comité Editorial de la Facultad de Derecho
y fue sometido a evaluación académica por pares externos a la Universidad.
Universidad de los Andes | Vigilada Mineducación.

Reconocimiento como universidad: Decreto 1297 del 30 de mayo de 1964.

Reconocimiento de personería jurídica: Resolución 28 del 23 de febrero de 1949, Minjusticia.
Acreditación institucional de alta calidad, 10 años: Resolución 000194 del 16 de enero del 2025, Mineducación.
Todos los derechos reservados. Esta publicación no puede ser reproducida ni en su todo ni en sus partes,
ni registrada en o transmitida por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por
ningún medio, sea mecánico, fotoquímico, electrónico, magnético, electro-óptico, por fotocopia o cualquier
otro, sin el permiso previo por escrito de la editorial.

CONTENIDO

LISTA DE RECURSOS GRÁFICOS	11
AGRADECIMIENTOS	15
PREFACIO Sebastián Rubiano Galvis	17
INTRODUCCIÓN: SABERES, TECNOLOGÍAS Y DERECHOS EN AMÉRICA LATINA Sebastián Rubiano Galvis	23
PARTE 1 MAPEO DEL TERRENO: DOS PUNTOS DE PARTIDA	
LOS ESTUDIOS SOCIALES DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN AMÉRICA LATINA Sebastián Rubiano Galvis Óscar Javier Maldonado	47
EL DERECHO EN LOS ESTUDIOS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD Sebastián Rubiano Galvis Óscar Javier Maldonado	73
PARTE 2 AUTORIDAD JURÍDICA, CREDIBILIDAD CIENTÍFICA Y CONFIANZA PÚBLICA	
¿VER TODO EL MAL?: SUBSIDIARIEDAD Y EL PAPEL EPISTÉMICO DE LA ADJUDICACIÓN EN EL DERECHO INTERNACIONAL DE DERECHOS HUMANOS EN AMÉRICA LATINA René Urueña	109

CIENCIA POCO CREÍBLE GRACIAS AL MERCADO: LA EXPERIENCIA CHILENA Javiera Barandiarán	131
¿QUÉ HACEN LOS AUTENTICADORES SI NO AUTENTICAN?: TRAYECTOS Y TROPIEZOS EN LAS PRÁCTICAS DE AUTENTICACIÓN Olga Restrepo Forero Malcolm Ashmore	153
PARTE 3	
INFRAESTRUCTURAS Y TECNOLOGÍAS EN LAS FRONTERAS DE LA (I)LEGALIDAD	
INFRAESTRUCTURAS EFÍMERAS: MATERIALIDADES Y TRÁFICO DE DROGAS Javier Guerrero-C.	183
VIGILANCIA ESPACIAL Y CONTROL DEL CRIMEN EN LAS CIUDADES LATINOAMERICANAS: EL CASO COLOMBIANO Fernando León Tamayo Arboleda Libardo José Ariza	203
DEFINIR LA CIBERSEGURIDAD DESDE EL DERECHO, LA TECNOLOGÍA Y LA SOCIEDAD Jean-Marie Chenou	227
DERECHO, POLÍTICA Y NANOTECNOLOGÍAS EN ARGENTINA: UNA HISTORIA DE TAXONOMÍAS, OBJETOS Y REGULACIONES Gonzalo Luciano Bailo	249
PARTE 4	
EXPERTICIAS, JUSTICIAS Y DERECHOS	
LA IDENTIFICACIÓN FORENSE TRAS LOS CRÍMENES CONTRA LOS DERECHOS HUMANOS EN CHILE: UNA HISTORIA INFORMÁTICA DESCENTRADA Eden Medina	275
ESPECIES, INVENTARIOS Y PAZ: DAR FORMA A UN CONCEPTO Carolina Ángel Botero	303

ENTRE LO PSICOLÓGICO Y LO JURÍDICO: IMAGINARIOS SOCIOTÉCNICOS EN EL DEBATE SOBRE LA ADOPCIÓN HOMOPARENTAL EN COLOMBIA	321
Paola Moreno Cortés	
CIENCIA CIUDADANA Y JUSTICIA AMBIENTAL: UNA EXPERIENCIA DE MONITOREO CIUDADANO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN BOGOTÁ	349
Daniela García Aguirre	
Daniel Bernal	
Sebastián Rubiano Galvis	
SOBRE LOS AUTORES	373

LISTA DE RECURSOS GRÁFICOS

INTRODUCCIÓN: SABERES, TECNOLOGÍAS Y DERECHOS EN AMÉRICA LATINA

Tabla 1. Distribución temática de artículos sobre CTI en las 28 revistas jurídicas de América Latina de mayor impacto (1995-2022)	32
--	----

¿VER TODO EL MAL?: SUBSIDIARIEDAD Y EL PAPEL EPISTÉMICO DE LA ADJUDICACIÓN EN EL DERECHO INTERNACIONAL DE DERECHOS HUMANOS EN AMÉRICA LATINA

Tabla 1. Subsidiariedad en el Sistema Interamericano de Derechos Humanos	115
Tabla 2. Tipología de subsidiariedad epistémica judicial	124

¿QUÉ HACEN LOS AUTENTICADORES SI NO AUTENTICAN?: TRAYECTOS Y TROPIEZOS EN LAS PRÁCTICAS DE AUTENTICACIÓN

Tabla 1. Preparación del dossier de convalidación	170
Imagen 1. El soneto electrónico (recorte de captura de pantalla de la página de búsqueda en Google de "Shall I compare thee")	157
Imagen 2. Certificado(s) de grado	159
Imagen 3. El nuevo documento del notario, remachado al original	161
Imagen 4. Estampa en el certificado original	162
Imagen 5. La apostilla, adjunta al reverso del nuevo documento	163
Imagen 6. Desmaterialización mediante fotocopiado	171
Imagen 7. Fotocopia oficial del título (escaneado). (Adiós vicecanciller, bienvenido notario)	172

Imagen 8. Traducción oficial del nuevo documento del notario público, con error	172
Imagen 9. Convalidación: extracto de recibo de documentos	174
 VIGILANCIA ESPACIAL Y CONTROL DEL CRIMEN EN LAS CIUDADES LATINOAMERICANAS: EL CASO COLOMBIANO	
 Gráfico 1. Perpetradores de casos de desaparición forzada en Colombia entre 1970 y el 2015	213
 DEFINIR LA CIBERSEGURIDAD DESDE EL DERECHO, LA TECNOLOGÍA Y LA SOCIEDAD	
 Tabla 1. Mapeo del campo de la ciberseguridad según Myriam Dunn Cavelty	235
Figura 1. Red de palabras clave de los documentos de seguridad digital en Colombia (2011-2020)	241
 LA IDENTIFICACIÓN FORENSE TRAS LOS CRÍMENES CONTRA LOS DERECHOS HUMANOS EN CHILE: UNA HISTORIA INFORMÁTICA DESCENTRADA	
 Imagen 1. En el trigésimo aniversario del golpe militar en Chile, una manifestante en Santiago sostiene un letrero en memoria de las víctimas de desaparición forzada	285
Imagen 2. Un ejemplo de la técnica de superposición que se utilizaba en el SML antes de la adopción del sistema informático TLGA-213	287
Imagen 3. Página del manual TLGA-213 traducida al español para uso del SML.	294
 ENTRE LO PSICOLÓGICO Y LO JURÍDICO: IMAGINARIOS SOCIOTÉCNICOS EN EL DEBATE SOBRE LA ADOPCIÓN HOMOPARENTAL EN COLOMBIA	
 Tabla 1. Experticia jurídico-administrativa, psicológica y decisiones de la Corte en el 2009, el 2012 y el 2015	328
Tabla 2. Magistrados de la Corte en las sentencias C-802 del 2009, C-710 del 2012, C-071 del 2015 y C-683 del 2015	338
 CIENCIA CIUDADANA Y JUSTICIA AMBIENTAL: UNA EXPERIENCIA DE MONITOREO CIUDADANO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN BOGOTÁ	

Imagen 1. Taller de ensamblado de sensores liderado por AireCiudadano	361
Imágenes 2 y 3. Red de Cuidadores del Aire de Puente Aranda	361
Imagen 4. Conversación entre la entonces alcaldesa de Bogotá y Daniel Bernal en el lanzamiento de la Red de Microsensores de #calidaddelaire de Bogotá, septiembre del 2022	366

Agradecimientos

Este libro fue posible gracias a la generosidad, la mentoría y el trabajo de muchas personas a quienes quiero agradecer. El volumen se deriva del seminario con el mismo título que tuvo lugar el 9 y 10 de agosto del 2019 en la Universidad de los Andes (Bogotá, Colombia), con el apoyo del Centro de Investigaciones Sociojurídicas (Cijus) de esa institución y el Departamento de Sociología de la Universidad del Rosario. Agradezco especialmente a René Urueña y Carolina Moreno, anterior director y actual directora del Cijus respectivamente, por su respaldo al seminario y la posterior publicación del libro, y a Óscar Javier Maldonado, profesor del Departamento de Sociología de la Universidad del Rosario, por su invaluable apoyo desde el inicio del proyecto. Los autores y las autoras cuyos trabajos conforman esta obra colectiva merecen también un reconocimiento especial por los diálogos y aprendizajes que animaron el proyecto y resultaron de este, y sobre todo por sortear pacientemente conmigo los retos editoriales de sacar adelante un volumen editado en medio de la pandemia de la covid-19 y después de esta.

La transición de seminario a libro tampoco habría sido posible sin los aportes de todas las personas que generosamente comentaron o moderaron paneles de discusión, en particular Juny Montoya, Antonio Barreto Rozo, María Paula Ángel, Lucía Camacho, Celso Bessa, Esteban Londoño, Nicolás Torres, Catalina Ramírez Ajaco, Camilo Castilllo y Miller Díaz Valderrama, y también Óscar Lizarazo, Julio Gaitán, Carolina Olarte, Kristina Lyons, Juan Diego Castañeda y Lorena Flórez por sus aportes a la discusión y a los debates con los que el libro dialoga. El trabajo logístico del equipo administrativo del Cijus, especialmente por medio de María Paula Lapeira y los entonces monitores Sofía Isaza y Juan Sebastián Sánchez, fue también crucial antes y durante el evento. Asimismo, agradezco a Alastair Iles, Javiera Barandiarán, Nancy Peluso, Kate O'Neill, Abigail

Martin, Ashton Wesner, Melina Packer y Jane Flegal en Berkeley, y a Isabel Cristina Jaramillo, Manuela Fernández, Andrés Páez y Mauricio Nieto en la Universidad de los Andes por su consejo y todas las muy útiles referencias que me compartieron al inicio del proyecto.

Varias personas contribuyeron al proceso editorial con mucha generosidad por lo que les agradezco infinitamente. Los comentarios de Lina Pinto-García fueron esenciales para mejorar y dar mayor cohesión al manuscrito. También lo fueron los de Ángela Castillo, Natalia Acevedo, María Paula Ángel, Lucía Camacho y Víctor Práxedes Saavedra, quienes generosamente leyeron borradores de la primera parte, y los de los dos pares anónimos, cuyas observaciones fueron igualmente muy útiles. Agradezco también el apoyo de mis colegas en la Universidad de San Francisco durante mi estancia posdoctoral allí, la cual hizo posible dar el impulso final al proceso editorial. Por último, a Magnolia Prada, coordinadora de Publicaciones de la Facultad de Derecho de la Universidad de los Andes, y a Josefina Marambio y Martha Méndez, de Ediciones Uniandes, cuyo trabajo dedicado y cuidadoso hizo posible la conclusión del proyecto. Cualquier error o imprecisión que haya quedado es responsabilidad mía.

Sebastián Rubiano Galvis
Oakland y Bogotá, junio del 2024

Prefacio

Cada cierto tiempo proliferan iniciativas que, en el nombre de desarrollos científicos o tecnológicos “emergentes” del momento, prometen revolucionar el derecho, la justicia y, de paso, la sociedad en general. ¿Qué está en juego en estas promesas? ¿Qué nos dicen sobre cómo la producción, la circulación y los diversos usos de conocimientos y tecnologías de gran relevancia social y política se entrelazan con las tensiones y los dilemas del campo jurídico y las movilizaciones por los derechos en la región? A partir de conceptos y discusiones de los estudios sociales de ciencia y tecnología (ESCT), este libro compila trabajos que examinan analítica y empíricamente tres tipos de enmarañamientos entre conocimientos, tecnologías y derecho en América Latina en las últimas cuatro décadas: las disputas por la autoridad jurídica y científica en instancias judiciales y administrativas para hacer legibles ciertas realidades en detrimento de otras; las relaciones entre tecnología y poder en procesos de regulación legal y en las zonas liminales de la (i)legalidad; y el rol de las ciencias y las tecnologías en contextos de transiciones políticas y movilización legal. Como detallo en la introducción que sigue a este prefacio, los capítulos examinan estas preguntas a propósito de asuntos centrales en la región como el litigio en derechos humanos, los procesos de justicia transicional, la guerra contra las drogas, las políticas de seguridad ciudadana, la regulación de internet, la innovación industrial y tecnológica, y la crisis medioambiental.

Abordar esas preguntas requiere esfuerzos colaborativos e intercambios con otras disciplinas que valoren los saberes en diálogo en condiciones de horizontalidad (Barreto Rozo 2016). Este libro es, al mismo tiempo, un intento de avanzar en esa dirección y un reconocimiento de que esfuerzos de este tipo tradicionalmente han tenido que sortear varios obstáculos. Uno de ellos ha sido el escaso interés por cuestiones científicas y

tecnológicas que hasta hace muy poco había en las facultades de Derecho, así como su concentración en un grupo de temas especializados, a menudo sin suficiente reflexión sobre el papel del poder, la cultura y la historia de las tecnologías y los saberes en cuestión. Esto ha propiciado el surgimiento de contenidos e iniciativas que, apelando a distintos saberes y tecnologías, prometen cambios revolucionarios en la educación y la práctica jurídica, pero no siempre con un diagnóstico lo suficientemente robusto de los efectos distributivos de dichas promesas y su posible materialización. A su vez, en muchas facultades de Ciencias Sociales el derecho no ha sido un tema prioritario y aún menos su comprensión como una forma de conocimiento. De hecho, gravita entre muchos programas de ciencias sociales cierta desconfianza hacia el derecho por una percepción de este como un saber normativo y no analítico que, como lo señalaba hace un tiempo Diego López Medina (2000), ha estado apadrinado por el Estado liberal constitucional de los últimos dos siglos y, por ende, no ha tenido que defender su estatus de científicidad de la misma forma que las ciencias sociales.

Otro reto es que entre muchos profesionales de las ciencias naturales y las ingenierías existe la percepción de que las dimensiones jurídicas de sus campos no son relevantes o son vistas casi exclusivamente como obstáculos para la innovación, la investigación y la práctica científica. Es cierto que en muchos casos el “analfabetismo científico” de quienes escriben las leyes y los decretos ha causado estragos, pero también ha habido colaboraciones muy fructíferas entre juristas y científicas¹. A pesar de ello, en general, las profesiones tecnocientíficas, como la medicina y las ingenierías, tienden a preferir sus propios mecanismos de regulación —como colegios, consejos profesionales o tribunales de ética—, que funcionan como escudos (aunque porosos) para mantenerse lo más alejados posible de las instancias legales, aun cuando muchas veces emulan (o deberían emular) a sus instituciones, principios y procedimientos. Como lo documentan Dávila y Chaparro (2020), un ejemplo dicente de esta ambigüedad y de sus riesgos es la enorme distancia que hay entre los criterios opacos empleados en los fallos de los tribunales de ética médica colombianos y los estándares sobre derechos sexuales y reproductivos que deberían guiarlos.

Si bien algunos de estos obstáculos persisten desde hace mucho tiempo, hoy hay mayor disposición y mejores herramientas para superarlos. En parte, esto responde a la expansión y creciente institucionalización de los ESCT, que han estudiado durante décadas la relación entre ciencia, tecnología y sociedad en general y, más recientemente, han abordado

I Por ejemplo, el libro de Elvia Vargas, Isabel C. Jaramillo y Elena Trujillo sobre la formación de profesionales médicos en derechos sexuales y reproductivos (2011), o los análisis del ingeniero Alfonso Reyes Alvarado sobre el sistema judicial.

cuestiones asociadas a la relación entre instituciones jurídico-políticas y tecnocientíficas. Un rasgo común de este conjunto emergente de trabajos (que se sintetiza en los capítulos “Los estudios sociales de la ciencia y la tecnología en América Latina” y “El derecho en los estudios de ciencia, tecnología y sociedad”) es el reconocimiento de que estos temas no se agotan en discusiones sobre reforma legal o gobernanza de la práctica científica y el cambio tecnológico. Por el contrario, en los encuentros y desencuentros entre imperativos jurídicos y tecnocientíficos se torna relevante preguntar qué experticias y artefactos se consideran legales, legítimos, financierables, deseables e incluso posibles e imaginables, y quiénes se benefician de ellos y quiénes no. Los ESCT son útiles para ver a las instituciones jurídicas no tanto como espectadoras que contemplan pasivamente la producción y circulación de ideas, tecnologías e infraestructuras, sino como co創adoras de los conocimientos y artefactos que producimos y del orden sociomaterial que sus enmarañamientos configuran.

Un objeto frontera con varias trayectorias y usos posibles

Mi expectativa es que el libro pueda funcionar como lo que la socióloga Susan Leigh Star y el biólogo James Griesemer (1989) llamaron *objetos frontera* (*boundary objects*), es decir, un objeto con la suficiente flexibilidad para responder a las necesidades de varias comunidades de conocimiento y de práctica, pero con la suficiente robustez para mantener una identidad común y coherencia a través de diferentes contextos y escalas. Inicialmente pensé en este libro como un recurso útil sobre todo para estudiantes de Derecho y carreras de ciencias sociales, pero tras ver el proyecto concluido, considero que puede ser útil tanto para juristas como para personas formadas en ciencias naturales, sociales, ingenierías y cualquier otra disciplina. Asimismo, académicos, practicantes, jueces y activistas también podrán encontrar en este libro casos, conceptos y preguntas para reflexionar críticamente sobre algunas formas convencionales de entender la relación entre cambio tecnocientífico, Estado de derecho, justicia y poder en múltiples contextos latinoamericanos.

Por un lado, juristas y estudiantes de Derecho interesados en temas tecnocientíficos o en el derecho como una forma de conocimiento experto pueden encontrar aquí herramientas útiles, en especial si no han usado aún los lentes de los ESCT. Por otro lado, la comunidad académica de los ESCT también puede verse beneficiada de un diálogo más simétrico y sistemático con los estudios jurídicos y sociojurídicos en América Latina, los cuales han abordado distintas dimensiones epistémicas y tecnológicas del derecho. Por ejemplo, las discusiones sobre las tensiones entre abogados y economistas por el control y la transformación de los Estados

latinoamericanos y sus tecnocracias (Garth y Dezelay 2002), trabajos recientes que entienden el derecho como un saber experto, cuya producción y circulación está mediada por dinámicas geopolíticas desiguales (Bonilla 2016, 2020; González y Jaramillo 2017; Jaramillo 2018) o que señalan la necesidad de diseñar marcos regulatorios para nuevas formas de autoridad política y algorítmica (Urueña 2019) también pueden estimular diálogos fructíferos con los ESCt y este libro busca ser una herramienta para promoverlos².

La flexibilidad interpretativa del libro permite que se pueda leer siguiendo varios caminos. Una ruta posible es seguir la estructura propuesta por este, que está organizado en cuatro partes: una introductoria que presenta las perspectivas y métodos de los ESCt, seguida de otras tres que se corresponden con los tipos de enmarañamientos entre saberes, tecnologías y derecho esbozados y descritos con más detalle al final de la introducción. Otra ruta posible es en clave temática. Por ejemplo, los capítulos de Barandiarán, Ángel Botero y García Aguirre, Bernal y Rubiano Galvis examinan el rol de la ciencia y la tecnología en la regulación y el abordaje de cuestiones medioambientales. A su vez, los capítulos de Medina, Urueña, Ángel Botero y Moreno Castro estudian temáticas científicas y epistémicas en el contexto de discusiones sobre derechos humanos, paz y transiciones políticas. Por su parte, Tamayo y Ariza, Chenou y Guererro investigan las dimensiones tecnológicas y materiales de cuestiones sobre ciberseguridad y vigilancia del crimen y el narcotráfico. Los textos de Bailo y Barandiarán también podrían leerse como estudios que examinan distintas dimensiones de la relación entre la política económico-industrial y la política científica.

Al margen de la ruta de lectura escogida, el volumen puede servir a juristas, estudiantes y personas de otros campos para responder la pregunta sobre qué implican para el derecho las ideas, las infraestructuras y los proyectos tecnocientíficos de gran relevancia social y política, y a su vez, de qué formas las instituciones y prácticas jurídicas también moldean qué tipos de saberes, ciencias y tecnologías son posibles y legítimas en las sociedades latinoamericanas.

Sebastián Rubiano Galvis

Referencias

Ángel-Cabo, Natalia y René Urueña (eds.). 2024. *Derecho, poder y datos: Aproximaciones críticas al derecho y las nuevas tecnologías*. Bogotá: Ediciones Uniandes.

2 Trabajos recientes, como los compilados por Ángel-Cabo y Urueña (2024), son un buen ejemplo de ese tipo de aportes.

- Barreto Rozo, Antonio. 2016. "La interdisciplinariedad horizontal: Una cuestión de método". *Co-Herencia. Revista de Humanidades* 13, n.º 24: 43-58.
- Bonilla, Daniel. 2015. *Geopolítica del conocimiento jurídico*. Bogotá: Ediciones Uniandes.
- 2023. "Legal education and technological innovation: A critical essay". *Latin American Law Review* n.º 10, 1-36.
- Dávila, María Ximena y Nina Chaparro. 2020. *Entre la bata y la toga: Tribunales de ética médica y derechos sexuales y reproductivos*. Bogotá: Dejusticia.
- Dezalay, Yves y Bryant Garth. 2012. *La internacionalización de las luchas por el poder: La competencia entre abogados y economistas por transformar los Estados Latinoamericanos*. Bogotá: ILSA/Universidad Nacional de Colombia.
- González Vélez, Ana Cristina e Isabel Jaramillo. 2017. "Legal knowledge as a tool for social change: La Mesa por la Vida y la Salud de las Mujeres as an expert on Colombian abortion law". *Health and Human Rights Journal* 19, n.º 1: 1-10.
- Jaramillo, Isabel y Ana González. 2017. "Legal knowledge as a tool for social change". *Health and Human Rights Journal* 19, n.º 1: 109-118.
- López Medina, Diego. 2000. "¿Existe una 'ciencia jurídica'? Los modelos de la 'cientificidad' del derecho en Colombia". En *La reestructuración de las ciencias sociales en América Latina*, editado por Santiago Castro-Gómez, 137-156. Bogotá: Pensar, Instituto de Estudios Sociales y Culturales.
- Reyes Alvarado, Alfonso. 2017. "El Instituto SER de Investigación y su aporte a la Administración de justicia". *Revista de Ingeniería*, n.º 45: 96-101.
- Star, Susan y James Griesemer. 1989. "Institutional ecology, 'translations' and boundary objects: Amateurs and professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology, 1907-39". *Social Studies of Science* 19, n.º 3: 387-420.
- Urueña, René. 2019. "Autoridad algorítmica: ¿Cómo empezar a pensar la protección de los derechos humanos en la era del 'big data'?". *Latin American Law Review*, n.º 2: 99-124.
- Vargas, Elvia, Isabel Jaramillo y Elena Trujillo. 2011. *Médicos y derechos: El papel de la formación médica en la garantía de los derechos sexuales y reproductivos*. Bogotá: Ediciones Uniandes.

Introducción: saberes, tecnologías y derechos en América Latina*

Sebastián Rubiano Galvis

* Para citar esta introducción: <http://doi.org/10.51573/Andes.9789587987508.9789587987515.1>

El interés por las relaciones entre el derecho, las ciencias y las tecnologías (sobre todo las *nuevas*) viene en rápido ascenso en las facultades de Derecho de América Latina. En la última década han aumentado los cursos, eventos, publicaciones y clínicas jurídicas sobre el tema y cada vez más juristas buscan formación en derecho y “nuevas tecnologías”, “diseño legal” e “innovación legal”. Las transformaciones que la innovación tecnocientífica supone para la práctica profesional del derecho, la educación jurídica y la Administración de Justicia también reciben cada vez más interés en la academia jurídica y el resto de la sociedad. Algunas muestras elocuentes son los reportes recientes de jueces colombianos y mexicanos que han comenzado a usar modelos de inteligencia artificial generativa como ChatGPT para escribir sus fallos y realizar audiencias judiciales en la realidad digital del metaverso, así como las discusiones recientes sobre los límites y las promesas del uso de la tecnología en la educación jurídica¹. ¿Qué está en juego en estos (des)encuentros entre objetos, ideas y procesos jurídicos y tecnocientíficos? ¿Quién se beneficia de estos y quién no? En otras palabras, ¿qué tienen que ver la producción, la circulación y el uso de conocimientos y tecnologías de gran trascendencia social y política con el derecho, el sistema judicial y la movilización legal?

A partir de conceptos y discusiones de los estudios sociales de ciencia y tecnología (ESCT), los trabajos compilados en este libro estudian múltiples enmarañamientos entre saberes, tecnologías y derecho en América Latina, principalmente en Colombia, Chile y Argentina. Para ello, sus autores y autoras proponen marcos analíticos y empíricos que analizan dichos enmarañamientos a propósito de fenómenos centrales en la región como el litigio en derechos humanos, los procesos de justicia transicional,

I Véanse Bonilla (2023), Crawford (2023) y las demás contribuciones al mismo volumen especial sobre educación legal y tecnología.

la guerra contra las drogas, las políticas de seguridad ciudadana, la regulación de internet, la innovación industrial y tecnocientífica, y la crisis medioambiental. Los capítulos están agrupados en tres grandes conjuntos de preguntas: las disputas por la autoridad jurídica y científica en instancias de decisión judicial y administrativa; las relaciones entre tecnología, seguridad y poder en el marco de políticas públicas y procesos de regulación legal; y el rol de las ciencias y las tecnologías en contextos de transiciones políticas y movilizaciones por los derechos. En el resto de esta introducción contextualizo el libro, los capítulos y las perspectivas que ofrecen los ESCT para enriquecer las discusiones sobre saberes, tecnología y derecho.

Saberes, tecnologías y justicia en un orden global y regional desigual

La relevancia social y política de las ciencias, las tecnologías y la innovación (CTI) tiene hondas raíces en la historia de las democracias liberales latinoamericanas². No obstante, en las últimas décadas los temas de CTI han adquirido una renovada notoriedad y protagonismo político en América Latina (Vessuri 2022). Varios países de la región han creado ministerios de CTI, han reformado sus sistemas nacionales de CTI y, contrario al panorama en el Norte global, todavía invierten más en ciencia y tecnología que el sector privado (Fernández Pinto 2022)³. En efecto, recientemente los países latinoamericanos han aumentado su inversión global en CTI, sus tasas de acceso a la educación superior y todas las métricas de producción científica (Unesco 2022; OEI y Unesco 2023). Por ejemplo, la formación en investigación también ha sido un campo destacado; con la excepción de México y Uruguay, en las últimas dos décadas la tasa de investigadores por cada millón de habitantes en toda América Latina se duplicó, aunque sigue estando lejos de los primeros lugares (OEI y Unesco 2023).

Es importante anotar que estos avances han ocurrido en el contexto que dejaron las medidas de ajuste estructural del cambio de siglo y los

- 2 Considérense, entre otros ejemplos, las expediciones botánicas y misiones científicas en la etapa tardía del período colonial y en los inicios de las jóvenes repúblicas suramericanas (Becerra y Restrepo 1993; Nieto 2000), el papel de las élites tecnocráticas en la promoción de la agenda del desarrollo internacional en la segunda mitad del siglo xx (Dezalay y Garth 2002; Escobar 2005) y el de los biólogos en las políticas de conservación ambiental en el mismo período (Leal 2019, Quintero 2012).
- 3 La inversión de América Latina en ciencia y tecnología (o "Investigación y Desarrollo" o "I+D", según la categoría de la Unesco) representa tan solo el 2,2 % del total mundial, muy por detrás de los países industrializados. En el 2021, Asia lideró en inversión en I+D con un 41,6 % del gasto global y ha aumentado su participación en la última década principalmente gracias a China y Japón. Le siguió el bloque de Estados Unidos y Canadá, que representó el 30,5 % en el 2021, y los países de la Unión Europea, que representaron el 23,8 % (OEI y Unesco 2023).

años siguientes, en el cual las políticas de CTI quedaron relegadas a los márgenes. En muchos países de la región, medidas como la desfinanciación de la educación pública y el desmonte y la privatización de muchos programas de investigación y asistencia técnica rural dejaron a muchos centros e institutos de investigación estatales o mixtos practicando una “ciencia en ruinas” (Ureta 2021), con equipos obsoletos, instalaciones precarias, recursos insuficientes y luchando por persistir en los márgenes de instituciones frágiles (Velho y Ureta 2019). Más recientemente, durante la pandemia de la COVID-19 y la crisis económica subsiguiente, se han hecho aún más visibles los persistentes rezagos y capacidades desiguales de los sistemas de salud, la precariedad laboral de los trabajadores del sector y la debilidad de los sistemas de CTI de la mayoría de los países de la región (Vessuri 2022).

Este protagonismo político de la tecnociencia en contextos de profundas transformaciones políticas y socioeconómicas plantea varias preguntas de especial relevancia para jueces, operadores jurídicos, activistas y litigantes. Una de ellas es el papel del Estado en tiempos de capitalismo digital y creciente poder del sector privado en la innovación tecnocientífica. Históricamente, los Estados liberales han sido promotores y usuarios privilegiados del conocimiento tecnocientífico⁴. Desde su surgimiento y durante buena parte del siglo y medio siguiente, los Estados latinoamericanos enfatizaron la importancia de ciencias y tecnologías como la metalurgia, la química y la electricidad para su desarrollo económico e industrial (Vinck y Baya-Laffite 2022). En la misma vía, el “sueño weberiano” de una Administración pública tecnocrática, que toma decisiones neutrales y racionales con base en la experticia y evidencia tecnocientífica, ha estado en la base de los Estados liberales (López Medina 2006). Una iteración de dicho sueño son las recientes iniciativas de gobierno basadas en tecnología y la captura masiva de datos propuestas por el sector privado y organizaciones intergubernamentales en el nombre de la modernización, la accesibilidad y la transparencia del sector público. Estas apuestas son indicativas del creciente poder de empresas que prometen fortalecer funciones de los Estados al tiempo que desafían el poder y la capacidad de estos para garantizarlas (Ángel 2020; Vinck y Baya-Laffite 2022)⁵.

4 Una amplia literatura ha documentado que la formación de los Estados coloniales y poscoloniales ha estado mediada por el poder de saberes como la cartografía (Ángel, Nieto y Muñoz 2010), la botánica (Nieto 2000; Schiebinger y Shawn 2007), la medicina (Obregón 2002) o la estadística (Anderson 1998; Prieto-Náñez 2005).

5 Piénsese, por ejemplo, en las múltiples iniciativas para regular la libre competencia entre las llamadas empresas “Gamam” (Google, Amazon, Meta, Apple y Microsoft) y otras como Uber, Mercado Libre o Didi, así como en los dilemas de algunas de sus incursiones recientes en el sector público de América Latina en temas como ciudades inteligentes, gobiernos en línea, gobiernos abiertos, entre otros (Ángel 2020).

Pero incluso en tiempos en que el sector público cada vez produce menos innovaciones tecnocientíficas y en cambio las financia o las regula (Andia 2011; Tyfield *et al.* 2020; Barandiarán 2018), es cada vez mayor la presión de activistas, científicos y agencias internacionales para que los Estados no asuman un rol pasivo y, en cambio, protejan derechos humanos como la libertad de investigación, el acceso al conocimiento, la educación, la verdad y la memoria, la participación no discriminatoria en la producción de las ciencias y las tecnologías, y la distribución equitativa de sus beneficios. Si bien la ONU viene señalando la importancia de “reconciliar el progreso tecnocientífico” con los derechos humanos desde hace al menos medio siglo (Unesco 1975), apenas en los últimos años algunos instrumentos recientes han comenzado a precisar el alcance de dicha relación. Por ejemplo, la Observación 25 del Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (UN Committee on ESCR 2020) definió el contenido del derecho humano a la ciencia y el deber de los Estados de garantizarlo en distintos ámbitos, como la salud, la alimentación, la política de drogas y la protección ambiental (Hubert 2020; Mancisidor 2017; Boggio y W. L. Ho 2018; Neimark y Vermeylen 2017).

Este entrecruce de los derechos humanos con cuestiones de CTI ha chocado con los viejos pero recurrentes anhelos en la comunidad científica de una “república de la ciencia” (Polanyi 1962) que, de manera similar al mercado y su mano invisible, se regule de forma autónoma y limite la intervención estatal a su financiación (Bush 1945). Pero el panorama reciente sugiere que no hay “república de la ciencia” sin Estado de derecho, pues la defensa de la democracia y de los derechos humanos nunca antes ha estado tan estrechamente conectada con el despliegue saberes, tecnologías y las disputas colectivas por los hechos y la verdad. Así lo evidencian fenómenos como las noticias falsas, la hipervigilancia de activistas y ciudadanos, las amenazas de suspensiones de internet, y el uso polílico y no regulado de tecnologías de reconocimiento facial (Ruiz y Pérez de Acha 2019; Restrepo 2022). A su vez, las ciencias y tecnologías también han ganado protagonismo como herramientas de movilización y defensa de derechos, como lo ilustran múltiples esfuerzos de activismo estadístico y contraforense, iniciativas independientes de *fact-checking* y otras formas de movilización digital contra la represión policial, la violencia sexual y la hipervigilancia de la protesta social (Chenou y Cepeda-Másmela 2019; Prada Uribe y Sánchez 2019). A estos esfuerzos se suman los de activistas, pacientes y defensores de derechos humanos que en distintas partes del hemisferio acuden a la ciencia ciudadana, la epidemiología popular, el *software* de código abierto y las tecnologías de bajo costo (“hágalo usted mismo”, o DIY en inglés) para la defensa de sus derechos y la democratización de las ciencias y las tecnologías mismas (véase el capítulo “Ciencia ciudadana y justicia ambiental: una experiencia de monitoreo ciudadano de la calidad del aire en Bogotá”).

Algunas de estas iniciativas para acercar las ciencias y las tecnologías a asuntos de justicia han coincidido con apuestas más amplias de los movimientos indígenas, feministas y por la justicia racial por democratizar y descolonizar las ciencias, sus métodos y promover diálogos más simétricos con otros saberes (Anderson 2009; Harding, Pérez-Bustos y Fernández-Pinto 2019; Lyons *et al.* 2017). Estas apuestas incluyen, por ejemplo, críticas de iniciativas presentes y pasadas en la medicina y la salud pública que en el nombre de la salud y la ciencia han justificado prejuicios racistas, clasistas, capacitistas y estereotipos sobre la normalidad corporal y sexual⁶. En la misma vía, ha crecido también la conciencia y la producción académica que devela de qué manera actores hegemónicos como empresas y Estados han financiado producción de conocimiento científico para crear o extender intencionalmente situaciones de ignorancia, duda e incertidumbre colectiva, lo cual ha socavado derechos e intereses colectivos de múltiples generaciones. Este ha sido el caso de las industrias petrolera, tabacalera y de bebidas azucaradas, que han financiado estudios para atenuar su responsabilidad en el cambio climático, el cáncer y la diabetes respectivamente (Proctor y Schiebinger 2008; Fernández Pinto 2017; Oreskes y Conway 2010).

Una tercera pregunta ataña a las cortes, los tribunales y los jueces. En respuesta al acceso limitado, la morosidad, la congestión y la impunidad de los sistemas judiciales latinoamericanos, en el mercado de las soluciones tecnológicas proliferan iniciativas que prometen alivianar el trabajo de selección y priorización de casos, facilitar el almacenamiento y procesamiento de archivos judiciales y aumentar la eficiencia en el procesamiento mediante herramientas de *machine learning* (Camacho Gutiérrez, Castañeda Gómez y Saavedra Rionda 2019). Si bien la predicción judicial con métodos cuantitativos se ha usado desde los años setenta del siglo xx, iniciativas como Context o Jurimetría han incorporado el uso de inteligencia artificial a una escala sin precedentes. Estas apuestas pueden parecer distantes en contextos donde la implementación de medidas como la digitalización de los expedientes judiciales sigue pendiente. No obstante, el debate sobre sistema judicial e inteligencia artificial ha adquirido especial notoriedad en América Latina (Lozada 2021). En Colombia, la Corte Constitucional viene adoptando desde el 2021 un sistema de inteligencia artificial llamado Pretoria para apoyar la selección de sus casos de tutela y la Corte Interamericana de Derechos Humanos (Corte IDH) está en proceso de adoptar uno similar. El Supremo Tribunal de Brasil, la Fiscalía de Buenos Aires y la Fiscalía de Colombia también han anunciado iniciativas

6 Plénsese en el renacer de la eugenesia en las discusiones sobre edición genética y la técnica CRISPR-CAS9; la experimentación, la esterilización y los abortos forzados en países como Canadá y Perú; las cirugías para hacer crecer a las personas de talla baja que se han popularizado en India y Rusia; o el auge de las cirugías a niños para ocultar los rasgos faciales de la trisomía 21 (síndrome de Down) en Estados Unidos. Véase, entre otros, Acevedo-Guerrero (2015).

piloto de inteligencia artificial desde el 2020 para clasificar solicitudes y encontrar asociaciones entre procesos judiciales (Tarricone 2019; Flórez y Vargas 2020). Sin embargo, persisten dudas sobre si estas herramientas solucionan o agravan los problemas estructurales de la justicia y sobre qué efectos tiene su despliegue en contextos en los que los conocimientos jurídicos y el poder que estos otorgan están atravesados por profundas desigualdades (Saavedra y Upegui 2021; Flórez Rojas y Camacho Gutiérrez 2024)⁷.

Finalmente, las implicaciones de las agendas tecnocientíficas en la redefinición del Estado de derecho están íntimamente conectadas con la economía política del desarrollo internacional y la reconfiguración del orden global liberal (Vessuri 2022). Incluso en un mundo más multipolar que el de hace medio siglo, persisten desigualdades entre, por un lado, aquellos países y empresas con gran incidencia en la producción de tecnologías, y por el otro, aquellos que las reciben, adaptan o apropián en condiciones financiera y políticamente desventajosas (Bonilla 2015; Prieto-Ñañez 2016; Vinck y Baya-Laffite 2022; Ruvituso 2022). La producción de vacunas y pruebas durante la pandemia de covid-19 lo ilustró de manera clara y en general suscitó dilemas sobre el rol de la ciencia en momentos de crisis globales (Arbeláez 2020; Kreimer 2022)⁸. Otros ejemplos, como las disputas por la flexibilización de las patentes para la producción de vacunas y medicamentos o la resistencia a hacer públicos códigos de *software* protegidos por derechos de propiedad intelectual pero financiados con recursos públicos reflejan el papel ambiguo de los Estados —tanto del Norte como del Sur global— frente a la economía política global de la innovación: dedican importantes recursos a financiar y promover la innovación privada, pero tienen poca voluntad de priorizar consideraciones éticas y el beneficio público por encima de los intereses de las empresas (Andia 2011, 2015, 2018; Cueto 2022).

7 Siguendo las directivas de la OCDE y la Unión Europea, en Argentina, Brasil y Chile se ha venido regulando el llamado *derecho a recibir explicaciones sobre decisiones individuales automatizadas* como una aplicación de los principios éticos de explicabilidad y transparencia que deben guiar la implementación de sistemas de inteligencia artificial (Castaño 2020). Si bien el contenido y alcance de dicho derecho continúa definiéndose, persisten dudas sobre si recibir una explicación *ex post* es suficiente para evitar arbitrariedades.

8 Las diferencias en la valoración de los datos epidemiológicos y las variadas respuestas al contagio evidenciaron cómo los Estados, aun cuando enfrentaron la misma crisis global, cooperaron tan poco y tan reacialmente y valoraron evidencia similar de una manera tan disímil. El proyecto Comparative Covid Response (<https://compcore.cornell.edu/>) de Cornell y Harvard ha intentado brindar una respuesta usando la noción de *epistemologías cívicas* (Jasanoff 2012), esto es, aquellas formas institucionalizadas a través de las cuales las sociedades y naciones validan la producción de conocimiento, sobre todo aquel que usa el Estado para tomar decisiones. Esas formas “estilizadas y culturalmente específicas” de razonamiento público son histórica y políticamente situadas, varían de un país a otro y constituyen una suerte de razón pública que involucra, entre otras cosas, el nivel de deferencia de los jueces frente a científicos y otros expertos o la relevancia sustantiva de instancias como comisiones de expertos, laboratorios ciudadanos y consultas públicas. Sobre este y otros conceptos afines, véase el capítulo “El derecho en los estudios de ciencia, tecnología y sociedad”, pp. 73-108 de este libro.

¿Viejas preguntas, nuevas respuestas?

A pesar del creciente interés por la relación entre el derecho y temas tecnocientíficos, la preocupación está lejos de ser nueva en el ámbito jurídico. En la práctica profesional, áreas como la bioética, la propiedad intelectual, la protección de datos personales, el derecho probatorio o el comercio electrónico llevan tiempo lidiando con los retos de regular la innovación, los umbrales de valoración probatoria o el papel de la tecnología en los seguros o el comercio. Grupos de investigación como PLEBIO en la Universidad Nacional de Colombia, GECTI en la Universidad de los Andes, el Centro de Estudios en Derecho Informático (CEDÍ) de la Universidad de Chile o el Centro de Internet y Sociedad de la Universidad del Rosario son espacios académicos de larga trayectoria en el abordaje jurídico de temas de ciencia, tecnología, internet y datos personales. A su vez, activistas y organizaciones de derechos humanos en América Latina como Karisma, Al Sur, Derechos Digitales, Colnodo, Dejusticia, Conectas y la Coalición A2K, entre otras, han visibilizado los impactos de internet y las TIC sobre los derechos humanos y han abogado por iniciativas de protección de derechos en entornos digitales como el acceso a internet, el acceso abierto a la información y el cierre de la brecha digital (Saavedra *et al.* 2021; Botero, Soto Návarez y Gaitán Bohórquez 2019).

En el ámbito académico también ha habido una importante aunque relativamente escasa producción académica sobre derecho y temas tecnocientíficos. Una revisión bibliométrica exploratoria reveló que de 12 620 artículos publicados entre 1995 y el 2022 en las 28 revistas jurídicas y sociojurídicas de América Latina mejor indexadas en Scimago en el 2022, apenas 521 (el 4,21 %) tratan cuestiones sobre ciencia, saberes expertos, tecnologías e innovación definidas en los términos más amplios posibles (Rubiano Galvis, de próxima aparición)⁹. Como lo muestra la tabla 1, tres temas dominan casi la mitad (44 %) de esos 521 artículos: protección de datos personales; TIC, internet y redes sociales; y cuestiones de bioética y derechos reproductivos. Otros temas con presencia notable son propiedad intelectual y derechos de autor (8,4 %), defensa, seguridad y crimen (6,4 %); temas médicos y de salud (6,4 %); asuntos de Administración pública (5,4 %) y comercio electrónico (5,2 %). El 30 % restante se distribuye entre temas diversos, como ambiente y energía, epistemología y teoría jurídica, conocimientos tradicionales, riesgos laborales, cooperación internacional en CTEI, entre otros.

9 Los descriptores usados fueron ciencia, ciencias, tecnología, saberes, medicina, ingeniería, innovación, tecnociencia, epistemic y epistemología. Agradezco la asistencia de investigación de Jorge Andrés Obando para este ejercicio.

TABLA I

Distribución temática de artículos sobre CTI en las 28 revistas jurídicas de América Latina de mayor impacto (1995-2022)

Tema	%
Bioética y derechos reproductivos (eutanasia, aborto, edición genética y maternidad subrogada)	15,5
TIC, internet y redes sociales	14,5
Datos personales	14,1
Propiedad intelectual y derechos de autor	8,3
Defensa, seguridad y crimen	6,5
Salud, responsabilidad médica y acceso a medicamentos	6,5
Administración pública y sistema electoral	5,4
Comercio electrónico, <i>fintech</i> y <i>blockchain</i>	5,2
Epistemología y teoría jurídica	5,2
Ambiente y energía	4,8
Biotecnología, agricultura y alimentación	3,6
Pruebas, proceso y gestión judicial	3,5
Libertad de expresión e información	2,8
Trabajo y riesgo laboral	2
Temas varios de “nuevas” tecnologías (robótica, nanotecnología, videojuegos)	0,6
Conocimientos tradicionales y patrimonio cultural	0,6
Tecnología, educación jurídica y profesión legal (<i>legaltech</i>)	0,6
Cooperación internacional en crei	0,3
Total	100

Fuente: Elaboración propia.

Una interpretación posible de esta distribución temática tan diversa es que las cuestiones de crei en realidad no han sido marginales, sino transversales a la educación y la academia jurídica. No obstante, la cantidad de artículos sobre el tema es mínima (4,21 %) en relación con la producción total. Además, los temas en la parte alta de la tabla confirman que hay áreas en las que han sido marcadamente más relevantes las cuestiones tecnocientíficas. Al mismo tiempo, salvo por algunos temas recientes y protagónicos como la regulación jurídica del *blockchain* y el *fintech* (el uso de tecnologías en los servicios financieros), las nuevas tecnologías han permeado poco la discusión jurídica académica, al menos en las revistas jurídicas, aunque previsiblemente no será así por mucho tiempo¹⁰.

10 Ahora bien, otra parte de la producción que este ejercicio exploratorio quizás no capture puede estar en revistas no indexadas, con bajo índice de impacto, en otros idiomas o provenir de otros lugares, como España, lo cual no incluyó en la revisión. Otra razón que podría explicar la mínima producción en

Pero aun cuando este análisis bibliométrico es preliminar y delinea solo un mapa parcial de la producción, limitado a revistas jurídicas de alto impacto en América Latina, el ejercicio parecería confirmar la impresión de que algunos núcleos temáticos han recibido mayor atención y que, en general, ha habido poca discusión sobre temas de CTI en la academia legal. Aun cuando la producción ha sido escasa, el ejercicio plantea preguntas: ¿Quiénes producen conocimientos (jurídicos) sobre temas de CTI y en dónde? ¿Para qué audiencias? ¿Cómo han circulado en distintos ámbitos e instancias de decisión? ¿Qué efectos han tenido en distintos debates y procesos de regulación legal?

Estas preguntas, y las cuatro cuestiones planteadas al inicio, requieren enfoques y análisis que no den por sentadas las relaciones de poder que están en juego en la intersección entre derechos, saberes y tecnologías. En ese sentido, una aproximación como la que ofrece el presente volumen puede ser útil para ofrecer respuestas a viejas preguntas ya conocidas, sugerir nuevos interrogantes y promover formas alternativas de abordarlos.

El enfoque del libro, la estructura y los capítulos

Los capítulos incluidos en el volumen proponen marcos analíticos y empíricos para (re)pensar el derecho, la justicia y la movilización legal a propósito de fenómenos centrales en la región como el litigio en derechos humanos, los procesos de justicia transicional, la guerra contra las drogas, las políticas de seguridad ciudadana, la regulación de internet, la innovación industrial y tecnocientífica, y la crisis medioambiental. Los capítulos del volumen abordan tres temáticas: las disputas por la autoridad jurídica y científica en instancias de decisión judicial y administrativa; las relaciones entre tecnología, seguridad y poder en el marco de políticas públicas y procesos de regulación legal; y el rol de las ciencias y las tecnologías en contextos de transiciones políticas y movilizaciones por los derechos, tras una primera parte que sitúa y contextualiza los trabajos en los ESCT.

temas de CTI es que quienes se interesan en estos no necesariamente publican en revistas jurídicas y sociojurídicas de la región. Una parte importante de la producción está en otros formatos (libros, informes no revisados por pares, artículos de opinión) o en revistas de otros campos. Un ejemplo notable es el equipo del Grupo de Investigación en Política y Legislación en Biodiversidad (Plebio) de la Universidad Nacional de Colombia, uno de los centros académicos con más trayectoria en la regulación jurídica de la práctica científica y de innovación. Los investigadores de Plebio suelen publicar su trabajo sobre patentes, medicamentos y acceso a recursos genéticos en revistas de biotecnología o innovación biomédica (pues ahí está parte importante de su audiencia) y menos en revistas jurídicas. Asimismo, como se aprecia en sus perfiles de Google Scholar, sus trabajos son ampliamente más citados en revistas científicas que en publicaciones jurídicas y algunos de sus miembros publican muy poco en estas últimas. Aunque en menor medida, algo similar ocurre con la producción jurídica en cuestiones bioéticas y de salud y, en general, en todas las áreas en las que el aparato jurídico es relevante para una o varias comunidades epistémicas. Por ello, un análisis más detallado debería ampliar los límites de la cartografía de producción científica más allá de las revistas jurídicas.

Las tres partes siguientes se corresponden con las tres temáticas mencionadas. En esta última sección de la introducción presento brevemente cada bloque de capítulos.

Parte 1: mapeo del terreno

En la medida en que el resto del volumen dialoga con o se escribe desde los ESCT, los capítulos de la primera parte son puertas de entrada a las principales preguntas de este campo. “Los estudios sociales de la ciencia y la tecnología en América Latina” presenta una introducción general a los ESCT y a sus principales preguntas y temas de indagación en América Latina. Sebastián Rubiano Galvis y Óscar Maldonado destacan que, si bien en la región ha habido amplia producción sobre la relación entre ciencia, tecnología y sociedad, el derecho ha sido un tema poco explorado, aunque cada vez despierta mayor interés. En “El derecho en los estudios de ciencia, tecnología y sociedad”, Rubiano Galvis y Maldonado sintetizan algunas de las principales líneas de análisis en la literatura de los ESCT sobre el derecho, el sistema judicial y la movilización legal.

Parte 2: autoridad jurídica, credibilidad científica y confianza pública

Los capítulos de la segunda parte abordan debates sobre autoridad jurídica, credibilidad científica y confianza pública en instancias como cortes internacionales de derechos humanos e instancias administrativas como agencias ambientales y notarías. En los trabajos de esta parte, la cuestión transversal son las disputas y acuerdos por hacer realidades legibles a través del derecho, la experticia científica y los rituales procedimentales de las burocracias administrativas. En “¿Ver todo el mal?”, René Urueña estudia la aplicación del principio de subsidiariedad en el derecho internacional de los derechos humanos como una práctica epistémica con profundas implicaciones políticas y jurídicas. Urueña discute cómo, en la medida en que las cortes internacionales no pueden conocer todos los hechos que ocurren en los Estados, el margen de decisión que les otorga el principio de subsidiariedad es intencionalmente impreciso, lo que permite a tribunales como la Corte Interamericana de Derechos Humanos delinear de forma estratégica los contornos de los casos sobre los que toman decisiones. Esta selectividad epistémica posibilita la creación de categorías cognitivas compartidas entre los actores del campo de los derechos humanos y les permite redefinir su propio rol en el mismo en una dinámica de coproducción; así lo ilustran sentencias de la Corte IDH como la del caso *Campo Algodonero* de 2009. Urueña sostiene que la subsidiariedad no es una anomalía sino un pilar del sistema de adjudicación internacional y de la legitimidad de la propia CIDH.

En “Ciencia poco creíble gracias al mercado: la experiencia chilena”, Javiera Barandiarán analiza los factores legales y estructurales que propician la privatización del conocimiento científico ambiental en Chile. Para ello, examina las prácticas y discursos de demarcación científica en el libre mercado de la asesoría científica, particularmente en el caso de la evaluación de impacto ambiental de la planta de celulosa de Celco Arauco en Valdivia. Asimismo, reconstruye las bases constitucionales y neoliberales que hacen posibles dichas prácticas y discursos. El estudio se basa en entrevistas con científicos y funcionarios que participaron en el conflicto y en el análisis de documentos científicos y judiciales. El análisis de Barandiarán de las relaciones entre la ciencia, el Estado y la empresa privada disecciona cómo surgen y se gestionan las sospechas de conflictos de interés en el mercado de la asesoría científica y sus consecuencias para la autoridad epistémica de la ciencia regulatoria ambiental en un país que está atravesando un momento de cambio constitucional.

En “¿Qué hacen los autenticadores si no autentican?”, Olga Restrepo Forero y Malcolm Ashmore reconstruyen críticamente el tránsito de un título doctoral obtenido en el Reino Unido hasta una notaría en Colombia, haciendo visible lo que los autores llaman *regímenes de autenticación*, esto es, las soluciones institucionalizadas al problema de la confianza en los documentos públicos. A partir del recorrido del título doctoral por las burocracias británica y colombiana para ser considerado legal, válido y confiable, Restrepo Forero y Ashmore hacen visible la cultura de la sospecha que caracteriza a la institución notarial, así como las tecnologías mundanas de desconfianza que la sostienen. Asimismo, sostienen que la notaría en Colombia desplaza el lugar de la confianza y la credibilidad de las relaciones personales (en este caso, entre los Estados inglés y colombiano, la universidad que confirió el título y su recipiente) a las formalidades impersonales logradas a través de la práctica documental de marcar documentos (literalmente, con sellos y firmas) para transformarlos de no creíbles a autenticados. Los autores sostienen que estas marcas son una formalidad opaca que no certifica la credibilidad ni la legalidad de los documentos públicos, sino que refuerzan el régimen permanente de sospecha y desconfianza colectiva.

Parte 3: infraestructuras y tecnologías en las fronteras de la (i)legalidad

Los capítulos que componen esta parte presentan visiones críticas de las relaciones entre tecnologías y poder en el marco de políticas públicas y procesos de regulación legal. Estos trabajos discuten el desarrollo y uso de tecnologías en el contexto de la lucha contra las drogas, la seguridad ciudadana, el capitalismo digital y las promesas de innovación y desarrollo industrial. En “Infraestructuras efímeras: materialidades y tráfico de

drogas”, Javier Guerrero-C. caracteriza las redes sociotécnicas que hacen posible que productos clasificados como ilegales circulen en las cadenas transnacionales del narcotráfico. A partir del caso del contrabando y el tráfico de drogas en La Guajira colombiana, propone el concepto de *infraestructuras efímeras*: ensamblajes sociotécnicos de corta duración que dejan pocas marcas en el paisaje y se valen del bricolaje entre viejas y nuevas tecnologías, conocimientos locales y tradiciones de contrabando (por ejemplo, barcos y submarinos que se compran para transportar un envío y luego se desatienden; muelles improvisados para atracar y zarpar; o pistas de aterrizaje que se abandonan rápidamente para evitar la interdicción o la intrusión de redes competidoras). Guerrero sostiene que atender a estas infraestructuras permite una mirada más híbrida y menos vertical de las organizaciones criminales, complejiza el sobreénfasis en los carteles como unidades de análisis en los estudios sobre narcotráfico y resalta la importancia del estudio de sus tecnologías y materialidades. El capítulo avanza una agenda de investigación que presta especial atención a las dinámicas de ensamblaje y cambio sociotécnico en las zonas grises de la (i)legalidad y la (in)formalidad.

En “Vigilancia espacial y control del crimen en las ciudades latinoamericanas: el caso colombiano”, Fernando León Tamayo y Libardo José Ariza analizan las transformaciones recientes de las técnicas de vigilancia del crimen en América Latina. A partir del caso de Colombia y su historia de lucha contrainsurgente, el capítulo reconstruye las continuidades entre los regímenes de vigilancia de los sujetos peligrosos y de los espacios públicos. Los autores sostienen que, en las últimas décadas, la preocupación por disminuir los índices de violencia en los círculos urbanos latinoamericanos ha dado lugar a una forma específica de vigilancia asociada a tecnologías de gobierno que moldean la forma en que se pueden ocupar los espacios públicos por medio de tecnologías materiales, como cámaras de video. Dicha modalidad de vigilancia ha incluido preocupaciones ya no solo por controlar poblaciones o sujetos considerados peligrosos en los paisajes del conflicto armado, sino también su irrupción en la integridad estética de los paisajes urbanos. Tamayo y Ariza argumentan que a pesar de que los marcos conceptuales sobre las tecnologías de vigilancia y la seguridad en países del Norte son referentes útiles, no son suficientes para entender lo que los autores llaman el *giro espacial* de la vigilancia en América Latina y sus trasfondos de violencia y fragilidad estatal.

En “Definir la ciberseguridad desde el derecho, la tecnología y la sociedad”, Jean-Marie Chenou analiza cómo el Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES) de Colombia ha construido determinadas definiciones de ciberseguridad con efectos y significados diversos para distintos actores interesados en la protección de los sistemas, las redes y los programas de los ataques digitales. Usando conceptos de economía política, sociología del derecho y ESCT, Chenou muestra que los documentos

CONPES han definido la ciberseguridad como un asunto de seguridad nacional, como una oportunidad de crecimiento económico y desarrollo de los mercados digitales, y como una preocupación de interés de la sociedad civil y las personas usuarias de internet. Además, argumenta que estos cambios de énfasis han configurado responsabilidades y expectativas diferenciadas para el Estado, el mercado y quienes usan el ciberspacio, respectivamente: han sido instrumentales para justificar iniciativas en nombre de la defensa de la soberanía, para abrir posibilidades de afianzar el capitalismo digital y para crear espacios para la defensa de derechos humanos en los entornos digitales de un país en conflicto.

En “Derecho, política y nanotecnologías en Argentina”, Gonzalo Luciano Bailo reconstruye las disputas por la regulación de las nanociencias y nanotecnologías en Argentina en las últimas dos décadas y propone tres etapas en la trayectoria de dichas tecnologías: su conversión en objetos estratégicos de la política científica; la resolución de las principales controversias legales y técnicas sobre su adopción y promoción; y su emplazamiento en las aspiraciones más amplias de la política industrial argentina y de industrias específicas. Bailo propone la noción de *objetos estratégicos* para conceptualizar que la regulación de ciertos objetos desplaza y redibuja fronteras regulatorias que involucran o excluyen a distintas audiencias (*v. g.* expertos, funcionarios políticos, empresarios, ciudadanos). Un eje del capítulo es la disputa entre actores interesados en el diseño de objetos científicos (quienes promovieron iniciativas de gobierno experto como comisiones y comités en agencias públicas, propuestas de códigos de ética, entre otros) y actores interesados en las nanociencias y nanotecnologías para producir mercancías con valor agregado (partidarios de medidas de autorregulación privada y estandarización técnica). En un sentido más amplio, el caso ilustra las disputas que emergen al intentar articular objetivos de política científica y de política industrial, sobre todo en contextos donde se prometen revoluciones industriales.

Parte 4: experticias, justicias y derechos

Finalmente, los capítulos de la cuarta y última parte abordan múltiples enmarañamientos entre saberes expertos, poder y derecho en contextos de transiciones políticas (la transición democrática chilena de los noventa y el acuerdo de paz del 2016 en Colombia) y movilizaciones por la justicia y los derechos humanos y ambientales. En “Identificación forense después de los crímenes de derechos humanos en Chile”, Eden Medina examina la adopción y el uso de tecnologías informáticas forenses en las respuestas del Estado chileno a los reclamos de verdad, justicia y reconciliación de las familias de personas desaparecidas durante la dictadura de Pinochet. Medina examina la circulación de distintas técnicas de identificación craneofacial durante y después de la transición democrática de la

década de 1990 y su papel en las negociaciones entre las élites políticas, los militares y la comunidad de derechos humanos (incluidas las familias victimizadas) sobre cómo la nación chilena debía abordar la violencia del pasado. Medina sostiene que estas negociaciones —que estuvieron mediadas por las mencionadas técnicas forenses— se centraron en nombrar a las víctimas de ejecución y desaparición para hacer frente al sufrimiento de las familias y proporcionarles un cierre, lo cual legitimó al Estado chileno y, a la vez, alejó la atención de los perpetradores y los juicios sobre su responsabilidad. A partir del caso, la autora propone construir más vasos comunicantes entre la historia de la ciencia y la tecnología y la historia de los derechos humanos y de las transiciones políticas.

En “Especies, inventarios y paz: dar forma a un concepto”, Carolina Ángel Botero presenta una aproximación etnográfica a la práctica de los programas de construcción de paz en Colombia a través de la ciencia. Tras la firma del acuerdo de paz con la exguerrilla de las FARC en el 2016, el Gobierno colombiano financió el programa Colombia Bio, una serie de expediciones científicas dirigidas a caracterizar la biodiversidad en aquellas zonas en donde la guerra había impedido el trabajo científico. Ángel Botero acompañó a equipos de biólogos a hacer inventarios de biodiversidad durante la ejecución de dicho programa. Sus viñetas etnográficas retratan las vicisitudes de las colectas de especímenes, los conflictos entre científicos y comunidades rurales, y la reproducción de distintas formas de violencia, algunas de muy vieja data. Su análisis interroga el discurso del Gobierno según el cual los inventarios de biodiversidad son una herramienta para conocer la naturaleza, pero también para “construir paz”. La autora cuestiona la idea de que la presencia estatal en un lugar, así sea por medio de científicos, sea sinónimo de paz o esté exenta del riesgo de reproducir viejos imaginarios y prácticas de dominación; por el contrario, sostiene que el concepto de paz se construye localmente, a partir de contradicciones y asimetrías, con la participación de distintos agentes humanos y no humanos.

En “Entre lo psicológico y lo jurídico: imaginarios sociotécnicos en el debate judicial sobre la adopción homoparental en Colombia”, Paola Moreno Cortés estudia el papel de la experticia psicológica en los debates judiciales sobre la adopción por parte de parejas del mismo sexo en Colombia. Moreno explora los repertorios argumentativos de la experticia psicológica en cuatro sentencias de la Corte Constitucional colombiana y discute cómo el sistema judicial sirve como espacio de negociación sobre los imaginarios colectivos sobre la familia, la sexualidad y la parentalidad. Entre los repertorios analizados están el del interés superior del menor y el de la igualdad. El capítulo analiza cómo se desarrollan estos argumentos y qué identidades resultan legitimadas mediante su valoración judicial en las sentencias de la Corte. En su análisis, Moreno utiliza el concepto de imaginarios sociotécnicos, el cual alude a las creencias y

cogniciones profundamente asentadas e incorporadas en las aspiraciones colectivas sobre cómo se debería ordenar la sociedad y qué papel deberían tener las ciencias (en este caso, la psicología) y la tecnología en dicho orden.

En “Ciencia ciudadana y justicia ambiental”, Daniela García Aguirre, Daniel Bernal y Sebastián Rubiano Galvis discuten las promesas y los obstáculos que suponen las iniciativas de ciencia ciudadana para las movilizaciones por los derechos humanos y ambientales. Tomando el caso de la iniciativa Aire Ciudadano en Bogotá, los autores contrastan el potencial democratizador de los sensores de bajo costo para medir la calidad del aire en la ciudad con los retos técnicos, políticos y jurídicos que supone producir, comunicar y promover el uso de datos ciudadanos sobre problemas ambientales. Entendiendo la agenda de la ciencia ciudadana como un concepto en transformación y un sitio de disputa, el capítulo discute cómo el movimiento global de sensores de bajo costo para medir la polución atmosférica refleja las tensiones entre la autonomía política del activismo ambiental, la colaboración e intercomparación de datos, el ánimo de lucro de los desarrolladores de equipos y plataformas, y el ejercicio de la ciudadanía en espacios urbanos desiguales y contaminados.

En suma, los capítulos dialogan con conceptos y preguntas de los ESCT, pero también están en conversación con debates en campos como la historia ambiental, los estudios de paz y conflicto, la historia de la ciencia y la tecnología, la historia de los derechos humanos y de las transiciones políticas, la sociología jurídica y los derechos humanos. Estos trabajos no solo ilustran las posibilidades analíticas y metodológicas de usar las herramientas en los ESCT para entender y repensar fenómenos, ideas e instituciones jurídicas y tecnocientíficas, sino que además abordan cuestiones de gran pertinencia social y política en América Latina en toda su especificidad. Asimismo, plantean importantes preguntas y rutas analíticas fundamentales para entender el reciente protagonismo político de ciertos saberes y tecnologías y sus enmarañamientos con el aparato jurídico y las ideas, los saberes y las instituciones que lo soportan.

Referencias

- Acevedo-Guerrero, Natalia. 2015. “The medical discourse and the sterilization of people with disabilities in the United States, Canada and Colombia: From eugenics to the present”. Montreal: McGill University.
- Anderson, Benedict. 1998. *Imagined communities: Reflections on the origin and spread of nationalism*. Londres: Verso Books.
- Anderson, Warwick. 2009. “From subjugated knowledge to conjugated subjects: Science and globalisation, or postcolonial studies of science?”. *Postcolonial Studies* 12, n.º 4: 389-400.

- Andia, Tatiana. 2011. "The invisible threat: Trade, intellectual property, and pharmaceutical regulations in Colombia". En *Intellectual property, pharmaceuticals and public health: Access to drugs in developing countries*, editado por Kenneth C. Shadlen, Samira Guennif, Alenka Guzmán y N. Lalitha, 77-109. Cheltenham: Edward Elgar.
- 2015. "The inverse boomerang pattern: The global kaletra campaign and access to anti-tiretoviral drugs in Colombia and Ecuador". *Studies in Comparative International Development* 50, n.º 2: 203–227.
- 2018. "El 'efecto portafolio' de la regulación de precios de medicamentos: La respuesta de la industria farmacéutica a la regulación de precios de medicamentos en Colombia". *BID*, n.º IDB-TN-1507.
- Ángel, María Paula. 2020. *La Administración pública datificada gobernando a través del Big Data*. Bogotá: Legis.
- Ángel, Sebastián, Mauricio Nieto y Santiago Muñoz. 2010. *Ensamblando la nación: Cartografía y política en la historia de Colombia*. Bogotá: Ediciones Uniandes.
- Arbeláez, Natalia. 2020. "Estamos en una carrera armamentista por desarrollar la vacuna". *La Silla Vacía*, 27 de noviembre. <https://www.lasillavacia.com/silla-academica/estamos-en-una-carrera-armamentista-por-desarrollar-la-vacuna/>
- Barandiarán, Javiera. 2018. *Science and environment in Chile: The politics of expert advice in a neoliberal democracy*. Cambridge: MIT Press.
- Becerra, Diego y Olga Restrepo. 1993. "Las ciencias en Colombia 1873-1990: Una perspectiva sociológica". *Revista Colombiana de Educación*, n.º 26: s. p.
- Boggio, Andrea y Calvin W. L. Ho. 2018. "The human right to science and foundational technologies". *American Journal of Bioethics* 18, n.º 12: 69-71. <https://doi.org/10.1080/15265161.2018.1531173>.
- Bonilla, Daniel. 2023. "Legal education and technological innovation: A critical essay". *Latin American Law Review*, n.º 10: 1-36.
- Botero, Carolina, María Juliana Soto Narváez y Julio Gaitán Bohórquez. 2019. "El caso de Diego Gómez: Una batalla contra el maximalismo penal del derecho de autor en Colombia". En *Ciencia y Datos Abiertos*, 109-121. Ciudad de México: UNAM.
- Bush, Vannevar. 1945. "Science, the endless frontier: A report to the president by Vannevar Bush, director of the us Office of Scientific Research and Development". Washington, D. C.: Office of Scientific Research and Development.
- Cagle, Hugh. 2019. "Objects and agency: Science and technology studies, Latin American studies, and global histories of knowledge in the early modern world". *Latin American Research Review* 54, n.º 4: 976-991. <https://doi.org/10.25222/larr.647>.
- Camacho Gutiérrez, Lucía, Juan Diego Castañeda Gómez y Víctor Práxedes Saavedra. 2019. Colombia—Enthusiasm and complexity: Learning from the "Prometea" pilot in Colombia's Judicial System. En *Global Information Society Watch 2019—Artificial intelligence: Human rights, social justice and development*, 113-117. Association for Progressive Communications (APC), Article 19/Swedish International Development Cooperation Agency (Sida).
- Castaño, Daniel. 2020. "La gobernanza de la inteligencia artificial en América Latina: Entre la regulación estatal, la privacidad y la ética digital". En *Inteligencia artificial en América Latina y el Caribe: Ética, gobernanza y políticas*, editado por Carolina Aguerre, 5-33. Buenos Aires: CETYS U. de San Andrés.

- Chenou, Jean Marie y Carolina Cepeda-Másmela. 2019. "#NiUnaMenos: Data activism from the global South". *Television and New Media* 20, n.º 4: 396-411. <https://doi.org/10.1177/1527476419828995>.
- Corte Interamericana de Derechos Humanos. 2009. *Sentencia González y otras ("Campo Algodonero") vs. México*. San José, Costa Rica, 16 de noviembre del 2009.
- Crawford, Colin. 2023. "Wild exaggeration and vast potential: Technology's limits and promise in legal education". *Latin American Law Review*, n.º 10: 37-62.
- Cueto, Marcos. 2022. "Brasil: Salud global y antirretrovirales contra el sida, 1996-2020". En *Conocimientos, sociedades y tecnologías en América Latina: Viejos modelos y desencuentros, nuevos horizontes y desafíos*, editado por Hebe Vessuri, 82-95. Bogotá: Ediciones Uniandes.
- Dezalay, Yves y Bryant G. Garth. 2002. *La internacionalización de las luchas por el poder: La competencia entre abogados y economistas por transformar los Estados latinoamericanos*. Santiago: ILSA/Universidad Bolivariana.
- Escobar, Arturo. 2005. *Más allá del tercer mundo: Globalización y diferencia*. Bogotá: ICANH.
- Fernández Pinto, Manuela. 2017. "To know or better not to: Agnotology and the social construction of ignorance in commercially driven research". *Science and Technology Studies* 30, n.º 2: 53-72.
- 2022. "Ciencia comercial en América Latina: Análisis de los retos de la financiación privada de la investigación". En *Conocimientos, sociedades y tecnologías en América Latina: Viejos modelos y desencuentros, nuevos horizontes y desafíos*, editado por Hebe Vessuri, 190-192. Bogotá: Ediciones Uniandes.
- Flórez, María Lorena y Juliana Vargas. 2020. "El impacto de herramientas de inteligencia artificial: Un análisis en el sector público en Colombia". En *Inteligencia artificial en América Latina: Gobernanza y políticas*, 238. Buenos Aires: CETYS U de San Andrés.
- Flórez Rojas, María Lorena y Lucía Camacho Gutiérrez. 2024. *Desafíos y oportunidades de la inteligencia artificial en la Administración de Justicia en Colombia: Reflexiones personales*. Foro Administración, Gestión y Política Pública. Abril del 2024.
- Harding, Sandra, Tania Pérez-Bustos y Manuela Fernández-Pinto. 2019. "Entangled sciences of gender, sexuality and race: Latin American issues". *Tapuya: Latin American Science, Technology and Society* 2, n.º 1: 335-339.
- Hubert, Anna Maria. 2020. "The human right to science and its relationship to international environmental law". *European Journal of International Law* 31, n.º 2: 625-656. <https://doi.org/10.1093/ejil/chaa038>.
- Jasanoff, Sheila. 2012. *Science and public reason*. Nueva York: Routledge.
- Kreimer, Pablo. 2022. "Promesas tecnocientíficas en la periferia: Lo que dicen y lo que ocultan". En *Conocimientos, sociedades y tecnologías en América Latina: Viejos modelos y desencuentros, nuevos horizontes y desafíos*, editado por Hebe Vessuri, 107-123. Bogotá: Ediciones Uniandes.
- Leal, Claudia. 2019. "Un tesoro reservado para la ciencia: El inusual comienzo de la conservación de la naturaleza en Colombia, décadas de 1940 y 1950". *Historia Crítica* n.º 74: 95-126.
- López Medina, Diego. 2006. "El sueño weberiano: Claves para una comprensión constitucional de la estructura administrativa del Estado colombiano". *Revista de Derecho Público* 1, n.º 1: 259-273.

- Lozada, Nicolás. 2021. "Sistemas y tecnología de inteligencia artificial en la resolución de controversias". *Blog de Derecho de los Negocios* (blog), Universidad Externado de Colombia, 21 de junio. <https://dernegocios.uxternado.edu.co/sistemas-y-tecnologia-de-inteligencia-artificial-en-la-resolucion-de-controversias/>.
- Lyons, Kristina, Juno Salazar Parreñas, Noah Tamarkin, Banu Subramaniam, Lesley Green y Tania Pérez-Bustos. 2017. "Engagements with decolonization and decoloniality in and at the interfaces of sts". *Catalyst: Feminism, Theory, Technoscience* 3, n.º 1: 1-10.
- Mancisidor, Mikel. 2017. "El derecho humano a la ciencia: Un viejo derecho con un gran futuro". *Anuario de Derechos Humanos* 0, n.º 13: 211-222. <https://doi.org/10.5354/0718-2279.2017.46887>.
- Neimark, Benjamin D. y Saskia Vermeylen. 2017. "A human right to science? Precarious labor and basic rights in science and bioprospecting". *Annals of the American Association of Geographers* 107, n.º 1: 167-182.
- Nieto, Mauricio. 2000. *Remedios para el imperio: Historia natural y la apropiación del nuevo mundo*. Bogotá: Ediciones Uniandes. <https://doi.org/10.1080/24694452.2016.1218749>.
- Obregón, Diana. 2002. *Batallas contra la lepra: Estado, medicina y ciencia en Colombia*. Medellín: EAFIT.
- Oreskes, Naomi y Erik Conway. 2010. *Merchants of doubt: How a handful of scientists obscured the truth on issues from tobacco smoke to global warming*. Nueva York: Bloomsbury.
- Organización de Estados Iberoamericanos (oei) y Unesco. 2023. *El estado de la ciencia: Principales indicadores de ciencia y tecnología iberoamericanos/interamericanos* 2023. Buenos Aires: Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (octs) de la Organización de Estados Iberoamericanos (oei)/Oficina Regional de Ciencias para América Latina y el Caribe de la Unesco.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco). 1975. "Efecto de los progresos científicos y tecnológicos sobre los derechos económicos, sociales y culturales: Informe de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura". Consejo Económico y Social-Comisión de Derechos Humanos, 32 período de sesiones. E/CN.4/1196 noviembre de 1975.
- 2015. *Unesco science report: Executive summary*. París.
- Polanyi, Michael. 1962. "The republic of science: Its political and economic theory". *Mirnera* 1, n.º 1: 54-73.
- Prada Uribe, María Angélica y Róbinson Sánchez. 2019. Conectad@s: La movilización digital de las ideas feministas en Colombia. En *El futuro de la abogacía: Ciberespacio, ciberseguridad y ciberjusticia en la era digital*, editado por Juan Carlos Forero, 337-429. Bogotá: Universidad del Rosario.
- Prieto-Ñanez, Fabián. 2014. "Anatomía de la población colombiana: La técnica estadística en Colombia y el levantamiento del censo de población en 1912". *Memoria y Sociedad* 9, n.º 19: 55-67.
- Prieto-Ñanez, Fabián. 2016. "Postcolonial histories of computing". *IEEE Annals of the History of Computing* 38, n.º 2: 2-4.
- Proctor, Robert N. y Londa Schiebinger, eds., 2008. *Agnotology: The making and unmaking of ignorance*. Palo Alto: Stanford University Press.
- Quintero, Camilo. 2001. "Julio Garavito y la aplicación de la astronomía a los intereses del país", *Colombia Ciencia y Tecnología*, n.º 19: 15-23.

- Restrepo, Olga. 2022. "¿Cómo entender las relaciones ciencia y democracia hoy?: Una mirada desde los estudios sociales de ciencia, tecnología y sociedad". En *Conocimientos, sociedades y tecnologías en América Latina: Viejos modelos y desencantos, nuevos horizontes y desafíos*, editado por Hebe Vessuri, 150-168. Bogotá: Ediciones Uniandes.
- Rubiano Galvis, Sebastián. De próxima aparición. "La producción sobre ciencia, tecnología e innovación en revistas jurídicas de América Latina (1995-2024): Un análisis crítico de la revisión bibliométrica". Manuscrito inédito.
- Ruiz, Claudio y Gisela Pérez de Acha. 2019. "La medición del impacto de internet sobre los derechos humanos". *Defensor*, n.º 6: 5-10.
- Ruvituso, Clara. 2022. "Teorías del Sur en circulación: Una agenda pendiente para las ciencias sociales latinoamericanas". En *Conocimientos, sociedades y tecnologías en América Latina: Viejos modelos y desencantos, nuevos horizontes y desafíos*, editado por Hebe Vessuri, 167-179. Bogotá: Ediciones Uniandes.
- Saavedra, Víctor Práxedes, Daniel Ospina, Juan Carlos Upegui y Diana C. León Torres. 2021. *Desigualdades digitales: Aproximación sociojurídica al acceso a internet en Colombia*. Bogotá: Dejusticia/Documentos 71.
- Saavedra, Víctor Práxedes y Juan Carlos Upegui. 2021. *Pretoria y la automatización del procesamiento de causas de derechos humanos*. Derechos Digitales/Dejusticia.
- Schiebinger, Londa y Claudia Swan. 2007. *Colonial botany: Science, commerce, and politics in the early modern world*. Filadelfia: University of Pennsylvania Press.
- Scott, James. 1998. *Seeing like a State: How certain schemes to improve the human condition have failed*. New Haven: Yale University Press.
- Tarricone, Manuel. 2019. "¿Hasta qué punto pueden automatizarse las decisiones judiciales? Enterate cómo funciona el software que ya se usa en la ciudad de Buenos Aires". *Chequeado.com*, 30 de septiembre. <https://chequeado.com/investigaciones/hasta-que-punto-pueden-automatizarse-las-decisiones-judiciales-enterate-como-funciona-el-software-que-ya-se-usa-en-la-ciudad-de-buenos-aires/>.
- Tyfield, David, Rebecca Lave, Samuel Randalls y Charles Thorpe, eds. 2020. *The Routledge handbook of the political economy of science*. Londres: Routledge.
- UN Committee on Economic, Social and Cultural Rights. 2020. "General comment No. 25 on science and economic, social, and cultural rights (article 15 (1) (b), (2), (3), and (4) of the International Covenant on Economic, Social and Cultural Rights)". Ginebra: UN Committee on Economic, Social and Cultural Rights, sesión 67.
- Ureta, Sebastián. 2021. "Ruination science: Producing knowledge from a toxic world". *Science Technology and Human Values* 46, n.º 1: 29-52. <https://doi.org/10.1177/0162243919900957>.
- Velho, Raquel y Sebastián Ureta. 2019. "Frail modernities: Latin American infrastructures between repair and ruination". *Tapuya: Latin American Science, Technology and Society* 2, n.º 1: 428-441. <https://doi.org/10.1080/25729861.2019.1678920>.
- Vessuri, Hebe. 2022. "Introducción". En *Conocimientos, sociedades y tecnologías en América Latina: Viejos modelos y desencantos, nuevos horizontes y desafíos*, editado por Hebe Vessuri, 150-168. Bogotá: Ediciones Uniandes.
- Vinck, Dominique y Nicolás Baya-Laffite. 2022. "¿Reagenciar la convivencia?: Desafíos para los estudios crs desde el Sur hoy". En *Conocimientos, sociedades y tecnologías en América Latina: Viejos modelos y desencantos, nuevos horizontes y desafíos*, editado por Hebe Vessuri, 27-44. Bogotá: Ediciones Uniandes.

PARTE 1

MAPEO DEL TERRENO: DOS PUNTOS DE PARTIDA

Los estudios sociales de la ciencia y la tecnología en América Latina*

Sebastián Rubiano Galvis
Óscar Javier Maldonado

* Para citar este capítulo: <http://doi.org/10.51573/Andes.9789587987508.9789587987515.2>

En este capítulo contextualizamos los estudios sociales de la ciencia y la tecnología (ESCT), sus principales preguntas y métodos, y los principales temas de interés del campo en América Latina y Colombia. Un recorrido exhaustivo por los ESCT es una labor que, de lejos, trasciende los propósitos del presente capítulo¹. Nuestra tarea se limita a resaltar cómo la relación entre ciencia, tecnología y sociedad ha sido un asunto de interés para los Estados, la ciudadanía, la comunidad científica, el sector privado y el activismo desde hace más de medio siglo, y a presentar algunas vías de acceso a dichas discusiones.

Dos puertas de entrada a los ESCT

Un primer punto de entrada es el contexto de mediados del siglo xx en Europa, Norteamérica y América Latina, en el que organizaciones y movimientos sociales cuestionaron tanto los usos y abusos de las ciencias como su pretensión de neutralidad y aislamiento, reclamando un mayor compromiso ético y político de la comunidad científica (Kreimer 2007). Los proyectos eugenésicos, el desarrollo de la bomba nuclear, la revolución verde en la agricultura, la carrera armamentista durante la Guerra Fría y el uso de armas químicas en la guerra de Vietnam son algunos ejemplos de las controversias que motivaron un espíritu reflexivo y crítico del papel de las ciencias y tecnologías en la sociedad (Sismondo 2010). En América Latina, la preeminencia de la asistencia técnica y la cooperación en la agenda del desarrollo internacional, a partir de la década de 1950 también suscitó cuestionamientos sobre la relevancia de la ciencia y la tecnología

I Al respecto, véanse, entre muchos otros, Vessuri (2022), Kreimer y Zukerfeld (2014), De Greiff y Maldonado Castañeda (2011), Kreimer y Vessuri (2018). También Silbey (2006), Ureta y Sanhueza (2013) y Bailo et al. (2015).

“importada” (Mateos y Suárez 2020, 2021a, 2021b), así como reflexiones frente a fenómenos como la fuga de cerebros y la dependencia tecnológica e industrial de los países periféricos (Kreimer y Vessuri 2018)².

Estos cuestionamientos inspiraron y al tiempo conformaron un proyecto crítico³ conocido como los ESCT, que desde hace varias décadas ha congregado perspectivas históricas, antropológicas, sociológicas y filosóficas sobre el lugar de las ciencias y tecnologías en la constitución de la sociedad y, a su vez, el papel de las dinámicas sociales, culturales e históricas en las ciencias y tecnologías (Bloor 1991; Latour y Woolgar 1986). Los ESCT se reconocen como herederos de la crítica posestructuralista y de miradas reflexivas y críticas frente al método científico y a la pretendida excepcionalidad de la ciencia moderna (Sismondo 2008)⁴. Inicialmente, los ESCT surgieron en oposición a perspectivas como el positivismo lógico del Círculo de Viena —el cual delegaba en la filosofía la labor de decidir qué era ciencia y qué no—, el falsacionismo popperiano de confirmación factual vía contraejemplo, y a otras apuestas similares que, desde la filosofía de la ciencia de comienzos del siglo xx, buscaban definir criterios universales y normativos para demarcar la ciencia de la no ciencia. Con los años, los ESCT han construido una agenda de carácter empírico que no pretende brindar una definición de las ciencias y tecnologías en abstracto, sino indagar cómo las definen sus prácticas, qué jerarquías de valores operan, qué se hace en nombre de la autoridad científica, cuáles relaciones de poder entran en juego y qué consecuencias tiene todo esto.

Cuestionando visiones que valoran la ciencia como un quehacer neutral, separado de la sociedad o solo conectada con ella en momentos específicos y usualmente indeseables, los ESCT entienden las ciencias y tecnologías como parte constitutiva de la sociedad, la cultura y la política (Felt *et al.* 2017). En ese sentido, son también una respuesta a la sociología

2 Estas críticas iban acompañadas de propuestas de alternativas al desarrollo. Por ejemplo, Amílcar Herrera y el grupo de la Fundación Bariloche escribieron el célebre informe *Modelo mundial latinoamericano* en respuesta al informe *Límites al crecimiento* del Club de Roma y el MIT publicado en 1972 y debatido en la Conferencia de Estocolmo.

3 Varios trabajos señalan que en los contextos europeos y norteamericanos han existido dos tradiciones con genealogías diferentes: el movimiento CTS (más militante, activista y reflexivo) y el cuerpo de conceptos y teorías agrupado bajo la sigla de ESCM, o STS en inglés (Pickersgill y Jasanoff 2018). Este último ha sido acusado por algunos de exceso de constructivismo teórico, desmedida casuística y análisis microsociológico, en detrimento de una reflexión más orientada a la práctica (Sismondo 2008). En América Latina y el mundo de habla hispana también ha habido una agenda de estudios CTS promovida por la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) concentrada en la enseñanza de la ciencia, el análisis de la política científica y, en general, la imbricación de la ciencia en la sociedad y la política. Por su parte, los llamados ESCT (STS en inglés) son un proyecto que en América Latina reúne varias tradiciones que analizan críticamente tanto la relación entre ciencia y sociedad como las maneras en que la sociedad está embebida en la ciencia.

4 *La génesis y el desarrollo de un hecho científico* (1935) de Ludwick Fleck y *La estructura de las revoluciones científicas* (1962) de Thomas Kuhn se consideran trabajos fundamentales, pues propusieron análisis que superaron la mera historia de las ideas y de las gestas de individuos “iluminados” y, en cambio, llamaron la atención sobre las prácticas y acciones de los científicos.

mertoniana, que había definido la ciencia en función de las normas éticas en abstracto que debían guiar su práctica: debía ser desinteresada, seguir criterios universales y estar guiada por el interés común y un escepticismo organizado (Merton 1973). Por ello, más que una definición de un *ethos* normativo, los ESCT se preocupan por describir cómo son las ciencias y tecnologías en un contexto determinado y qué prácticas las definen (Fujimura 1992). De ahí que uno de sus conceptos centrales sea el de *trabajo de delimitación* (del inglés, *boundary work*), según el cual las fronteras entre lo científico/no científico, lo técnico/no técnico y expertos/legos no son naturales o inmutables; por el contrario, son demarcaciones activamente construidas, disputadas a partir de distintas prácticas y discursos culturalmente situados, y con efectos distributivos para las ideas y personas que quedan situadas a uno u otro lado del límite (Gieryn 1983, 1995). Así las cosas, desde los ESCT, la pregunta por los criterios de validez o el *ethos* de la ciencia es inseparable de la pregunta sobre las prácticas contextuales a través de las cuales se construye credibilidad y legitimidad (Shapin 1995; Bloor 1991).

En términos de métodos, los ESCT inicialmente privilegiaron los estudios etnográficos y microsociológicos de las actividades de científicos e ingenieros, sobre todo en situaciones de controversias tecnocientíficas. La formulación de conceptos casi siempre se ha hecho en conexión con casos concretos, una herencia del pragmatismo y del interaccionismo simbólico que influyeron en la vertiente más sociológica del campo, pero también reiterada por los trabajos arraigados en la historia de la ciencia y la tecnología (Soto-Laveaga 2020). Después, el interés por el enmarañamiento entre prácticas tecnocientíficas y la constitución del orden social en distintos ámbitos continuó profundizando el interés en controversias científicas (Shapin y Schaffer 1985) y estimuló el uso de otros métodos y la formulación de nuevas preguntas. Los estudios comparados de culturas científicas en distintos países (Jasanoff, Kim y Sperling 2006), el análisis histórico y de género de distintas epistemologías y prácticas científicas (Haraway 2004) y la observación etnográfica de científicos e ingenieros *en acción* (Knorr-Cetina 2006; Latour y Woolgar 1986) han sido algunas de las formas privilegiadas de estudiar la producción, el uso y la circulación de conocimientos y tecnologías. Recientemente, métodos como el análisis bibliométrico, las cartografías de citación, el análisis de redes y otros métodos cuantitativos también se han abierto camino (Law 2015).

Dos preguntas de los ESCT son especialmente relevantes para la comprensión de la intersección entre imperativos jurídicos y epístémicos o el estudio de las dimensiones epistémicas y tecnológicas del derecho. La primera es la pregunta por *las ciencias y tecnologías como trabajo*. Más que una “traducción” o revelación de la “verdadera” realidad que logran obtener algunos genios iluminados, los ESCT proponen entender las ciencias y tecnologías como cualquier otra actividad humana; es decir, como reflejo y

a su vez producto de acciones y toma de decisiones organizadas colectivamente, atravesadas por valores, intereses, ideas y culturas epistémicas. Desde esta perspectiva, la validez y legitimidad de los hechos científicos no son atributos universales, naturales e inmutables, sino que se producen y certifican en condiciones que varían histórica y culturalmente y que abarcan la agencia y posicionalidad de las personas y las cosas involucradas, así como la mediación de procesos políticos y relaciones de subordinación como el imperialismo, el colonialismo, el racismo y el sexismo (Harding 2008). Las perspectivas feministas y poscoloniales de la ciencia han contribuido a desmitificar el “truco divino” de la objetividad según el cual la ciencia puede conocer el mundo de manera objetiva, “desde ninguna parte” y de forma aislada de su contexto de producción; en cambio, propusieron la idea de que las ciencias —y en general todos los saberes y los entornos que los legitiman y les dan sentido— siempre son histórica y culturalmente situadas, parciales y contingentes (Haraway 1991).

Con base en material empírico, el campo de los ESCT ha reiterado que el carácter social de las ciencias no es meramente retórico; si bien es una práctica de persuasiones que describen el mundo, al hacerlo también lo configuran y lo transforman materialmente (Haraway 1985; Law 2015). En ese sentido, en los ESCT es clave preguntarse por quiénes producen qué conocimiento, con qué fines, orientados por qué valores, a través de qué tipo de arreglos institucionales, ensamblando qué lenguajes y objetos materiales, y con qué implicaciones distributivas para los derechos e intereses de determinadas personas o comunidades. De ahí que el foco sobre *la materialidad* de las ciencias y tecnologías sea otra gran preocupación de los ESCT. Distintos enfoques en el campo —como la sociología del conocimiento científico, la teoría actor-red, los estudios de laboratorio y las perspectivas feministas de la ciencia— defienden la idea de que el conocimiento no se produce ni viaja solo y de que el contexto social y material de producción importa en la construcción sustantiva de los hechos (Latour 1983; Henke y Gieryn 2008; Parra-Romero y Gitahy 2017)⁵. La idea subyacente es que la indagación científica siempre está moldeada por condiciones materiales como la capacidad tecnológica, las infraestructuras, la riqueza, las redes transnacionales de pares y, en general, los cuerpos humanos e institucionales que tienen voz en la decisión sobre qué, cómo y dónde se investiga. Desde esta perspectiva, la idea de un conocimiento universal o la usual separación entre el conocimiento y su contexto material pierden sentido (Latour 1992).

El interés en la materialidad también dio lugar al desarrollo de los estudios sociales de la tecnología como un subcampo que se preocupa por la producción, la difusión y el uso de los artefactos tecnológicos y el

5 Por ejemplo, los estudios de laboratorio se concentraron en explorar etnográficamente los sitios de producción de conocimiento como los laboratorios y, en general, cualquier espacio social por donde circulan quienes practican “la ciencia en acción” (Latour y Woolgar 1986).

cambio sociotécnico. Inicialmente la tecnología no recibió mucha atención pues se sobresimplificaba como la mera aplicación práctica de la ciencia en el llamado *modelo lineal* de la tecnociencia (Sismondo 2008)⁶. No obstante, distintos enfoques han mostrado que los artefactos “tienen política” (Winner 1999) no solo por las consecuencias sociales y políticas que acarrea su despliegue (piénsese en una represa o una planta de energía nuclear), sino porque múltiples valores, intereses y expectativas están inevitablemente insertos en las vidas de los objetos e infraestructuras desde su diseño y producción hasta su uso, desecho, decaimiento, destrucción, reciclaje y reutilización⁷. Para estos enfoques, la distinción entre tecnología y sociedad es espuria, pues la sociedad está constituida también por sus infraestructuras materiales y “la tecnología” —como dice Latour—, “es la sociedad hecha durable” (1990, 1). Por ello, en la medida en que las tecnologías construyen o permiten la acción humana, en una u otra vía, y al tiempo encarnan ciertos valores y prioridades, no se reducen a “meras herramientas”. Un ejemplo clásico, documentado entre otros por el filósofo estadounidense Marshall Berman (1991), son los puentes que construyó Robert Moses, un poderoso planeador urbano en el Nueva York de los años cincuenta del siglo pasado. La altura de los puentes que ordenó construir Moses era deliberadamente más baja que el estándar de la época, lo cual impedía el paso de vehículos de transporte público —y, por ende, de sus principales usuarios, es decir, personas pobres y negras— a parques, playas y otras zonas públicas del norte del estado. La consecuencia fue que, durante mucho tiempo, el acceso a estos espacios públicos fue casi exclusivo para automóviles, pertenecientes principalmente a familias blancas de clases media y alta⁸.

Es importante considerar algunos puntos a la hora de abordar estas y otras discusiones en los ESCT. El primero es que tomar en serio las miradas constructivistas no equivale a abrazar el solipsismo ni el relativismo

6 Desde este modelo, cuestionado por los ESCT, la relación ciencia-sociedad es un flujo lineal que comienza en la producción de ciencias “puras” o básicas, sigue con su aplicación en tecnologías y artefactos y termina con su difusión en la sociedad con sus subsecuentes beneficios sociales. La noción de *tecnociencia* cuestiona dicha distinción y, en cambio, propone que los saberes (científicos y de todo tipo) nunca están desconectados de sus contextos materiales de producción, circulación y uso (y, por ende, no viajan por sí mismos ni son universales) y, a su vez, que las tecnologías no se reducen a meros instrumentos pasivos desprovistos de valores, aspiraciones y significados sociales (Henke y Gieryn 2008). En otras palabras, no se pueden producir ni movilizar hechos sin artefactos e infraestructuras materiales que los soporten y no hay aspectos del mundo material que no estén ensamblados con los hechos y saberes que los hicieron posibles y que permiten la flexibilidad de sus usos potenciales. Con matices, Latour (1993), Haraway (1996) y otros articulan el concepto de *tecnociencia* a una crítica más amplia a las divisiones entre naturaleza y sociedad, sujeto y objeto, hechos y valores, y demás binarios característicos del pensamiento moderno.

7 Las escuelas de Historia Social de la Tecnología (en inglés, *sHOT*) y Construcción Social de la Tecnología (en inglés, *sCOT*) propusieron algunos conceptos para explicar el éxito de ciertas tecnologías. Nociones como *cajanegritzación*, *flexibilidad interpretativa*, *estabilización*, *mecanismos de cierre*, *configuración de usuarios y diseñadores* y *resistencia al uso* son algunas de las más influyentes (Oudshoorn y Pinch 2005).

8 Véase también Winner (1999).

epistémico o cultural. Por el contrario, significa aceptar la premisa de que los hechos científicos (al igual que los hechos jurídicos) no son “revelados” por observadores neutrales ni ocurren por fuera de la sociedad, y que la forma en que se producen (la escogencia de la pregunta, el lugar de la investigación, la disponibilidad de recursos, la transparencia metodológica, la forma de acumular e interpretar la evidencia y la movilización de sus resultados) hace parte de la construcción de su contenido (Collins 1998). Supone también aceptar que en los procesos de producción, validación y reconocimiento de saberes y tecnologías hay profundas injusticias y asimetrías, las cuales suelen marginar las voces de los sujetos más vulnerables y oprimidos (Fricker 2007). Las posibles respuestas a la pregunta por cómo se vería y qué efectos distintos a los actuales tendrían las ciencias y tecnologías si estas diferencias e injusticias fueran corregidas son uno de los corolarios más promisорios de usar los lentes de los ESCT⁹. Es por eso por lo que las perspectivas feministas de la tecno-ciencia han defendido posturas que abogan no por el relativismo, sino por abrazar epistemologías y ontologías más justas que incluyan y privilegien los puntos de vista de los sujetos oprimidos, entre ellos los no humanos (Harding 2008; Haraway 1991; Hetherington 2022).

Algunos escépticos han sostenido que los ESCT han sido “padrinos de la posverdad” (Hacking 1999; McIntyre 2017, 123-150), pues sus argumentos han sido reapropiados por promotores del negacionismo climático o los movimientos antivacunas. Sin embargo, el hecho de que distintos actores hayan instrumentalizado las discusiones sobre la construcción social del conocimiento no significa que quienes han promovido estas ideas desde las ciencias sociales condonen o “apadrinen” los usos y abusos de estas. Por el contrario, ese tipo de prácticas y comprensiones de lo científico merece análisis profundos y juiciosos que los ESCT, gracias a sus herramientas teóricas y metodológicas, constituyen el campo mejor equipado para realizar (Vessuri 2022). Por otro lado, la llamada *posverdad* no es un fenómeno nuevo. Los ESCT han mostrado que la ignorancia o la disonancia cognitiva sobre muchos problemas no se debe a la ausencia de conocimiento o la incapacidad de las personas de a pie de entender la ciencia, sino a prácticas deliberadas para mantener la duda, producir incertidumbre y atenuar relaciones de causalidad entre fenómenos (Fernández-Pinto 2017; Proctor y Schiebinger 2008; Oreskes y Conway 2010). Otro

9 Un ejemplo, entre muchos otros, es el Civic Laboratory for Environmental Action Research (Clear) liderado por Max Liboiron en Memorial University (Canadá). Liboiron y sus estudiantes estudian la polución de plásticos en los territorios indígenas inuit como una expresión de la violencia colonial del Estado canadiense y la industria petroquímica. Desde una perspectiva feminista y anticolonial, el laboratorio Clear opera como un espacio de trabajo colectivo en el que cada etapa del proceso científico (desde la formulación de la pregunta hasta el diseño de protocolos de muestreo y la revisión por pares o el reporte de resultados) se coconstruye colectivamente bajo un modelo horizontal de facilitación y consenso entre el equipo y las comunidades con las que trabajan. Véase <https://civiclelaboratory.nl/>.

argumento en contra de un enfoque crítico de la ciencia y la tecnología es aquel que sostiene que cuestionar la ciencia en países periféricos resulta contraproducente porque se debilita aún más un sistema de por sí débil. Esta crítica pierde de vista la importancia de la pregunta por la pertinencia social y la legitimidad de los conocimientos, lo cual cierra la puerta a la formulación de alternativas de democratización y emancipación (Kreimer 2007; Arvanitis 2022).

Otra crítica que se les suele hacer a los ESCT es que el campo se ha concentrado en las ciencias “duras” y las ingenierías. Muestra de ello es que la preocupación por los campos y disciplinas STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, por sus siglas en inglés) sigue copando una parte importante de la producción de los ESCT (Rodríguez Medina 2022). En parte, esto se debe al enorme poder discursivo y material que tienen dichas disciplinas en nuestras sociedades, pero también a que una buena porción de los académicos de los ESCT son científicos naturales, ingenieros y médicos que, al hacerse reflexivos de sus saberes y prácticas, se vuelven científicos sociales. No obstante, cada vez son más las personas que, formadas inicialmente en las ciencias sociales, se identifican como integrantes de los ESCT y participan en el campo, aun en condiciones desiguales (Rodríguez Medina 2022). De ahí que más recientemente se emplee la noción de *sociología del conocimiento* o *estudios sociales y políticos del conocimiento* para denotar que el campo ha expandido su horizonte mucho más allá de la preocupación de seguir a científicos en democracias industrializadas y más allá de la tecnociencia moderna occidental (Vessuri 2022). Asimismo, los aportes de los estudios poscoloniales y decoloniales han hecho posible la inclusión de preguntas más amplias sobre saberes subalternos y una crítica a la modernidad y al colonialismo de los saberes hegemónicos (Quijano 2000). En ese sentido, cabe anotar aquí que cuando hablamos de la “ciencia” o las “ciencias” estamos refiriéndonos tanto a las ciencias sociales como a las naturales¹⁰.

Finalmente, los ESCT no han sido ajenos a los patrones de autoridad que configuran y estratifican la práctica académica y sus mecanismos de divulgación y distribución del prestigio y el poder. Como campo académico institucionalizado, los ESCT han sido predominantemente desarrollados en el Norte global, en países como Estados Unidos, Reino Unido, Francia, Alemania, Australia y los países escandinavos. La mayoría de los programas académicos en ESCT están en estas regiones. Esto no quiere decir que no haya comunidades consolidadas en el Sur global ni contribuciones teóricas igualmente importantes, pero sí que los autores, revistas y editoriales de universidades y centros de investigación norteamericanos o europeos han tendido a acumular mayor visibilidad, impacto y circulación

10 Salvo algunas referencias, esta revisión no aborda en la medicina y la salud, principalmente porque es un tema con una producción copiosa que merecería una revisión autónoma.

y, por tanto, mayor protagonismo en el desarrollo de conceptos y formas de pensar la constitución mutua de lo científico y lo social (Ruvituso 2022; Kreimer 2022). Por otro lado, las recientes denuncias de *bullying* y acoso sexual en el Programa de sts de Harvard (véase el numeral #MeTooSTS y Schwarz-Plaschg 2022; Vinsel 2022; Horst 2022) y en otras instituciones (STSing 2023) son un crudo recordatorio de que aun cuando los ESCT estudian de manera crítica la relación entre conocimiento y poder, no por ello son una comunidad académica ajena (ninguna lo es) a las distintas formas de violencia presentes en las universidades y la sociedad en general.

Los ESCT en América Latina

A pesar de estas dinámicas y de la relativa escasez de programas académicos, los ESCT se han consolidado en distintas partes del mundo. En América Latina el campo ha establecido diálogos tanto con comunidades del Norte global como con tradiciones críticas locales (Vessuri 1987, 2019, 2022). Uno de los programas de investigación más prominentes fue el Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Sociedad (Placts). Inspirado por el cepalismo¹¹, las teorías de la dependencia y la educación popular, el Placts surgió en los años sesenta en los países del Cono Sur como una crítica a las transferencias descontextualizadas de ideas, tecnologías e instituciones de los países centrales a los periféricos (Dagnino, Thomas y Davyt 1996). Fue una respuesta al modelo difusionista de la teoría de la modernización en la época del desarrollismo de la posguerra (Rostow 1960; Basalla 1967). En ese entonces, la Unesco intentó difundir en América Latina un modelo institucional que, en términos históricos, “implicaba la difusión a escala planetaria de las experiencias de reconstrucción de posguerra de los sistemas de ciencia y tecnología de algunos países europeos” (Dagnino, Thomas y Davyt 1996, 19). En respuesta, el Placts propuso la formulación de políticas de ciencia y tecnología propias de los países periféricos (Vaccarezza 2004; Herrera 1971). Algunos argumentaban que la ciencia en los países en desarrollo era nacionalista y colonialista, y criticaban la manera como el Norte imponía las agendas de investigación (Varsavsky 1967). Fenómenos como la mentalidad colonial de los estudiantes que se formaban en el exterior y la llamada fuga de cerebros eran el blanco de algunas de estas críticas (Vessuri 1987)¹².

11 La Comisión Económica para América Latina (Cepal), creada por la ONU en 1948, congregó a un grupo de economistas que propusieron una teoría del desarrollo propia de la región de América Latina y el Caribe. En sus primeros años, los planteamientos de la Cepal se articularon alrededor del análisis de la inserción desigual de los países latinoamericanos en la economía internacional, las transferencias asimétricas de tecnología hacia los países periféricos y la distribución inequitativa de las estructuras de propiedad y producción (Baptista y Davyt 2014).

12 Decía Óscar Varsavsky, químico y figura visible del Placts, que “todos nuestros ‘buenos’ científicos [...] se esfuerzan por obtener becas para los principales centros de investigación, y cuando regresan, están

Aún en medio de la Guerra Fría y las tensiones derivadas del macarismo, el Placts resaltó que el saber tecnocientífico en América Latina estaba mediado por la relación de dependencia entre los países periféricos y los países centrales¹³. El programa adoptó una posición crítica frente al modelo unidireccional y colonial de la ciencia y la tecnología por ignorar los procesos de reinvenCIÓN, adaptación y uso, y también con relación a los gobiernos latinoamericanos por querer replicar modelos foráneos sin reflexión (Ureta y Sanhueza 2013). No obstante, en las décadas siguientes, el proyecto crítico de caracterizar la “ciencia periférica” no vino acompañado de una reapropiación política de la tecnociencia ni de un diálogo más simétrico con el “centro”, lo cual creó condiciones para un cierto desinterés por estos temas. Varios proyectos de crítica social consideraron la tecnociencia un instrumento demasiado burgués o colonial y, por ende, la desestimaron como objeto de indagación o medio de acción política. Por otro lado, el Placts no logró construir un programa sistemático de investigación empírica y construcción teórica y enfrentó múltiples obstáculos para institucionalizarse (Vaccarezza 2004). En últimas, no se tomó en cuenta que la circulación de la experticia del Norte al Sur no ha sido unidireccional ni recibida de manera pasiva y acrítica. Por el contrario, como argumenta Ruvituso (2022), distintos procesos sociohistóricos han moldeado la circulación de narrativas, ideas, expectativas y (des)acuerdos sobre lo que se espera de la ciencia y la tecnología en las sociedades latinoamericanas.

A pesar del declive formal del Placts como programa, sus ideas han sido muy influyentes y han resonado en o coincidido con varias perspectivas críticas. Por ejemplo, el pensamiento poscolonial latinoamericano ha insistido en que la expansión y colonización europea se alimentó de las instituciones de la modernidad, como la ciencia, el capitalismo y el Estado nación, pero también hizo posible su surgimiento (Castro-Gómez y Grosfoguel 2007). En ese proceso, la racionalidad tecnocientífica justificó y facilitó la expansión colonial europea y, desde el siglo XVII, propició la denominación de cualquier otro saber como “salvaje” o “precientífico” (Quijano 2000). Varios historiadores de la ciencia han interrogado las narrativas eurocéntricas de la Ilustración y la expansión colonial principalmente británica y francesa. Algunos han respondido a esas asimetrías explorando temas como el papel de las metrópolis españolas y

contentos de trabajar como asistentes o colaboradores telecomandados de su *alma mater* en el país desarrollado [...] Nuestros temas de investigación, métodos y teorías son importados; nuestros científicos buscan ideas y objetivos en el exterior; se comunican con mucha más frecuencia con sus colegas extranjeros y se sienten derrotados cuando no pueden publicar sus resultados en revistas extranjeras. Un doctorado de una universidad del norte es el símbolo de la aristocracia, y es triste contemplar el grado de esnobismo que se ha alcanzado últimamente” (Varsavsky 1967, 2).

13 Al día de hoy, más del 70,5 % de los científicos del mundo siguen estando en Estados Unidos, Europa y, más recientemente, en el este de Asia (De la Vega y Vessuri 2008; Unesco 2015; Fernández-Pinto 2022).

portuguesas (Cañizares-Esguerra 2006), las contribuciones no reconocidas de distintos sujetos subalternos en las empresas coloniales de carácter científico, médico e intelectual, y el papel de centros de producción de saberes hasta ahora poco estudiados como las minas y plantaciones (Cagle 2019; Bigelow 2014, 2015). Asimismo, los estudios indígenas y feministas han denunciado las violencias de las empresas llevadas cabo en nombre de la mirada “objetiva” y “desde ninguna parte” de la medicina y la tecnociencia occidental eurocéntrica sobre las mujeres y los cuerpos racializados desde el período colonial hasta nuestros días (Olarte-Sierra 2013; Harding 2008).

Estas reflexiones han venido acompañadas de propuestas para recuperar y promover una “epistemología del Sur”, una “ciencia posmoderna” o un “posmodernismo de oposición”(Santos 2006; Santos, Arriscado y Meneses 2007; Estrada 2017; Santos 2016) que permitan alternativas epistemológicas críticas, distintas a las de la ciencia moderna eurocéntrica¹⁴. Una apuesta similar ha tenido lugar en el ámbito de la tecnología¹⁵. Si bien subsisten discusiones sobre el riesgo de reproducir el parroquialismo de las miradas norte-céntricas al invertir la relación centro-periferia (Vessuri 2019), en los últimos años ha habido nutridos diálogos e intercambios entre las comunidades de ESCT del norte y el sur (Medina, Marques y Holmes 2014; Vessuri 2022), así como un creciente interés por la ciencia y la tecnología en los estudios latinoamericanos y otros campos como la historia ambiental, la ecología política, los estudios críticos sobre seguridad, las relaciones internacionales, la comunicación social y los estudios culturales (Chastain y Lorek 2020; Casas y Pérez-Bustos 2019; Hetherington 2019). En esa línea, varios trabajos se han propuesto estudiar las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad en y desde América Latina entendiendo el cambio sociotécnico y los saberes expertos no como “magias importadas” o instrumentos coloniales que se difunden del centro a las periferias globales, sino más bien atendiendo a cómo los saberes y tecnologías se producen, adaptan y usan en distintas localidades (Nieto 1995; Kreimer 2011; Medina, Marques y Holmes 2014; Lemon y Medina 2014; Soto-Laveaga 2020). De ahí que sean varias las voces en los ESCT en América Latina que en vez de clamar por una “provincialización” de las discusiones del norte (Law y Lin 2017), lo hacen por el fortalecimiento de

14 Estas apuestas reconocen la influencia de las propuestas pedagógicas de Paulo Freire y la apuesta de investigación-acción participativa de Orlando Fals Borda. Por ejemplo, la crítica de Freire al modelo de *educación bancaria*, que ve al estudiante como un mero contenedor pasivo de conocimientos, se asemeja a la crítica de los ESCT al modelo lineal de la tecnociencia que asume al ciudadano lego en déficit cognitivo permanente y como un receptor pasivo de los desarrollos tecnocientíficos (véase la nota al pie 6 del capítulo “Los estudios sociales de la ciencia y la tecnología en América Latina”, en la página 53 de este libro). Sobre los vínculos entre los ESCT y los estudios críticos sobre pedagogía y educación, véase York y Conley (2019).

15 Véanse los debates sobre adecuación sociotécnica, tecnologías intermedias, tecnologías sociales y tecnologías solidarias, todos influenciados por el Placts (Dagnino 2019).

un diálogo entre distintas geografías epistémicas, el desarrollo de preguntas propias y un mayor grado de institucionalización (Medina, Marques y Holmes 2014; Vessuri 2019; Kreimer 2022).

En cuanto a los temas abordados, algunos de los asuntos que han recibido más atención han sido las relaciones entre científicos de países del centro y de la periferia (Kreimer *et al.* 2014), los análisis del “triángulo” universidad-empresa-Estado (Sábato y Botana 1968), la historia de sociedades y campos científicos (Restrepo y Becerra 1993) y el papel de la tecnología en la inclusión social (Dagnino 2019). Otros temas protagónicos han sido el análisis de políticas científicas nacionales (Gómez-Morales 2005), la comunicación y apropiación social de la ciencia (De Greiff y Maldonado Castañeda 2011; Arboleda Castrillón y Daza-Caicedo 2016; Daza-Caicedo *et al.* 2014), su representación en los medios (Arboleda, Hermelin y Pérez-Bustos 2011) y su papel en la normalización de los cuerpos (Olarte-Sierra 2013). La historia de la salud pública y de la medicina son subcampos especialmente institucionalizados en la región, con importante presencia en facultades de Medicina y en diálogo con redes globales (Simon 2013; Quevedo y Miranda 1990; Obregón 2002; Pohl-Valero 2021). Algunos temas, como la historia de la cartografía y la navegación en el período colonial (Nieto 2006, 2007, 2013), la historia de la conservación y los parques nacionales (Quintero 2012, Leal 2019) o la historia de la ingeniería y del empresariado minero en los siglos xix y xx (Colmenares 1989; Poveda Ramos 1986; Safford 2014; Poveda Ramos 1987a, Poveda Ramos 1987b) ofrecen también ventanas a varias facetas de las trayectorias de la tecnología, la medicina y la ciencia en América Latina.

Más recientemente, los crisis ambientales, agrarias y de salud en la región han motivado trabajos de ESCT en temas variados, como la producción de conocimiento en el contexto de conflictos ambientales y la implementación de políticas ambientales en los páramos andinos (Parra-Romero 2020; Parra-Romero y Castillo 2023) y los suelos amazónicos (Lyons 2020), la resistencia comunitaria a la privatización de semillas y la producción de alimentos (Hernández y Gutiérrez 2019; Hernández y Moore 2022), el manejo estatal de enfermedades como la leishmaniasis en poblaciones rurales y combatientes en el conflicto armado colombiano (Pinto-García 2019, 2022) y las historias ocultas de la revolución verde (Soto-Laveaga 2020; Hetherington 2022). Por su parte, las olas de homicidios en México y el conflicto armado en Colombia también han suscitado preguntas sobre las prácticas médico-forenses y su rol como productoras de verdad jurídica y médica en medio de la guerra y la violencia (Morales 2019), la crisis del oficio forense en contextos de violencia generalizada (Olarte-Sierra, García-Deister y Congram 2023), las innovaciones médicas en la clandestinidad de la lucha guerrillera (Moreno 2020) y el despliegue de tecnologías de guerra como las minas antipersona (Pardo-Pedraza 2020; Pardo-Pedraza y Morales 2023).

En contraste, algunos de los temas que han recibido menos atención son las relaciones entre ciencia y democracia, ciencia y justicia, el papel de los saberes expertos en diferentes ámbitos de toma de decisión (incluidos los jurídicos), los intercambios tecnocientíficos internacionales y subnacionales, estudios sobre riesgos y desastres, así como agendas metodológicas que incorporen métodos cuantitativos y diálogos entre los ESCT y otras disciplinas (De Greiff y Nieto 2006; Kreimer *et al.* 2014). Asimismo, ha habido una asimetría en el país en términos de producción de literatura, teoría y estudios en ciencia, tecnología y sociedad (cts). Los ESCT han sido más prolíficos en Argentina, Brasil y México, mientras que la producción ha sido menor en Chile, Colombia, Venezuela, Paraguay, Uruguay, Ecuador, Perú, Costa Rica y Cuba (Vessuri 2022). Recientemente ha habido esfuerzos dirigidos a abordar nuevas preguntas y promover diálogos regionales. Por ejemplo, en la última década se han formado redes y sociedades en temas de cts en Ecuador, Perú y Colombia, las cuales se suman a las que ya existían en Brasil, Argentina y Chile, y a redes regionales como la Asociación Latinoamericana de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (Esocite). La creciente participación de académicos/as latinoamericanos/as en redes como la Society for Social Studies of Science (4s, fundada en 1975) y la Society for the History of Technology (SHOT, fundada en 1958), la creación de la revista *Tapuya: Latin American Science, Technology and Society* en el 2018, reuniones conjuntas entre 4s y Esocite, y la realización de escuelas doctorales de Esocite en varios países latinoamericanos son muestras de la creciente institucionalización de los debates sobre ciencia, tecnología y sociedad en la región y a escala global (Casas y Pérez-Bustos 2019).

Los ESCT en Colombia

Por ser Colombia el lugar de origen de este proyecto, cerramos el capítulo con una breve síntesis de los ESCT en el país. Si bien allí los ESCT no han sido tan prolíficos como en México, Argentina o Brasil, en la segunda década del siglo xxi el campo experimentó cierto nivel de maduración e institucionalización (Restrepo 2013a). Las perspectivas cts han tenido un desarrollo de más de tres décadas en el país, durante las cuales han reunido un conjunto diverso de trabajos y discusiones desde la historia de la ciencia (Nieto 2000; Quintero 2001, 2012; Olarte-Sierra 2013) y la sociología y la antropología de diferentes manifestaciones y prácticas tecnocientíficas (Gómez-Morales 2018; Maldonado 2014). En un principio, estos trabajos se concentraron en el estudio de la historia de las comunidades científicas del país y de profesiones como las ingenierías, la medicina, la química, la economía, entre otras (Quevedo *et al.* 1993). Algunos de los temas más prominentes han sido la ciencia en el período colonial (botánica,

navegación y astronomía), el papel de la geografía y la cartografía (Nieto 2013), la historia económica, las sociedades científicas (Restrepo 1991; Quevedo *et al.* 1993), el papel del Imperio español en la difusión global del proyecto europeo de la Ilustración, entre otros (Cañizares-Esguerra 2006, 2018).

Tras el énfasis inicial en la historia de las profesiones, con el transcurrir de los años buena parte de los trabajos se volcó al análisis de controversias públicas sobre ciencia y tecnología. En este tipo de análisis se “abre la caja negra” de la ciencia y la tecnología al diseccionar las relaciones de poder que mediaron su producción. Por ejemplo, se analizan las preocupaciones sociales, éticas y medioambientales relacionadas con investigar ciertos fenómenos o promover ciertas tecnologías, lo cual se hace examinando los recursos materiales y discursivos que despliegan los actores en conflicto respecto a ciertos objetos de conocimiento. En el país se han estudiado controversias alrededor de sistemas sociotécnicos, como el establecimiento del sistema de buses BRT Transmilenio (Valderrama 2009), el estándar de televisión digital (Camargo y García 2011), la despenalización del aborto (Maldonado Castañeda 2014), el uso de glifosato en la agricultura y la política antidrogas (Raigoso 2018), los sistemas de medición académica (Gómez-Morales 2018), la cedulación y el sistema electoral (Restrepo 2013a), las políticas de reparación a las víctimas del conflicto (Mora-Gámez 2016), infraestructuras de conocimientos forenses (Olarte-Sierra y Castro Bermúdez 2019), ciencia e identidades diversas (Pérez-Bustos 2019), infraestructuras de sostenibilidad ambiental (Sánchez-Vargas 2019) y tecnologías en entornos de ilegalidad (Moreno y Guerrero 2020; Pinto-García 2022; Pardo-Pedraza 2020). El espectro de temas es diverso, y una revisión justa y mesurada de esta producción excede los objetivos de este escrito¹⁶. Por lo pronto, cabe destacar que este conjunto de trabajos toma diversos objetos jurídicos, como regulaciones, sentencias y leyes, como material de análisis y examina algunos espacios emblemáticos del aparato jurídico (como las cortes o el Congreso).

Otra forma de mirar el desarrollo de los ESCT en el país es a través de la distancia temporal y conceptual que hay entre dos grandes proyectos editoriales financiados por Colciencias (lo que hoy en día es el Ministerio de Ctei) que han sido emblemáticos en la reflexión sobre las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad en el país. El primer proyecto es la *Historia social de las ciencias en Colombia*, empresa financiada por Colciencias, la OEA y la Sociedad Colombiana de Epistemología. Este proyecto reunió un equipo diverso y renombrado de científicos sociales, naturales e ingenieros¹⁷, quienes desarrollaron historias comprehensivas de sus profesiones

16 Véanse, entre otros, Restrepo (2013a, 2013b).

17 El proyecto fue coordinado por los filósofos Carlos Vasco y Luis Enrique Orozco, y la historiadora Diana Obregón. En el equipo había reconocidos científicos sociales y naturales, economistas

y disciplinas. El resultado fueron nueve volúmenes publicados en 1993, diez años después del inicio del proyecto (Quevedo *et al.* 1993; Obregón 1995). Este proyecto reunió un conjunto de sensibilidades teóricas diversas que confluyeron en identificar la necesidad de una historia social —entendiéndose social como contextual— del desarrollo de comunidades académicas y científicas en el país. Cabe anotar que dicho proyecto no incluyó el derecho y la profesión legal como parte de las profesiones o disciplinas bajo análisis¹⁸.

Dos décadas después, las universidades Nacional, de Cartagena y de Ibagué y el Museo de Ciencia y Tecnología Maloka llevaron a cabo un proyecto denominado *Ensamblado en Colombia*, que consistió en escribir una “nueva” historia social de la ciencia y la tecnología en el país que actualizara y complementara la obra de 1993. Mientras que la *Historia social de la ciencia* (Quevedo *et al.* 1993) abordó las relaciones entre ciencia y sociedad en el marco de disciplinas científicas y universitarias que interactúan con ecosistemas institucionales (como los definidos por el Estado, el sector industrial, la Iglesia, entre otros), los trabajos compilados por Restrepo (2013a, 2013b) abordan estas relaciones en diferentes escenarios y objetos de la experiencia social, política y cultural del país, bajo el principio de que la tecnociencia ha logrado penetrar y reconfigurar todas las experiencias humanas de las sociedades contemporáneas. Entendidos como asuntos de interés público, los casos estudiados se agrupan y articulan para resaltar las dimensiones epistémicas, ontológicas y materiales de objetos y experiencias mundanas, como la cédula de ciudadanía, las notarías, una rocola, las cárceles, entre otros (Restrepo 2013a).

En este proyecto, objetos, espacios y sujetos propios del mundo jurídico aparecen también como parte de algunos de los ensamblajes (en forma de cédulas, cárceles, burocracias o notarías), aunque sin un diálogo tan directo y explícito con los estudios jurídicos. Trabajos más recientes de miembros del Grupo de ESCM de la Universidad Nacional (el programa en ESCM más consolidado en el país) han prestado mayor atención a la

y arquitectos tales como Salomón Kalmanovitz, Jesús Antonio Bejarano, Emilio Quevedo, Olga Restrepo, Diana Obregón, Hebe Vessuri, Gabriel Poveda, Luis Carlos Arboleda, Jorge Arias de Greiff y José Luis Villaveces, entre otros.

18 Agradecemos al profesor Julio Gaitán por ayudarnos a entender el alcance de esta omisión. Hasta hace un par de décadas, la reflexión histórica y sociológica de la profesión jurídica en el país era escasa. En los últimos años, la producción académica ha venido cambiando sustancialmente, y aunque no necesariamente dialoga con enfoques de ESCM, las preguntas son similares. Por ejemplo, el trabajo de Gaitán (2002) sobre la organización de los saberes jurídicos en la formación de juristas después de la independencia de la Nueva Granada no solo documenta la recepción local de currículos, manuales, métodos y teorías jurídicas españolas y francesas, sino que sitúa dichos flujos de conocimiento jurídico en el proyecto más amplio (iniciado por la Administración colonial a finales del siglo XVII) de promover las “ciencias útiles” en las universidades (entre ellas la ciencia jurídica). Otros trabajos con enfoques comparados y empíricos han abordado asuntos como la excesiva desregulación de la abogacía, la formación de élites y las desigualdades socioeconómicas y de género en la educación y la práctica jurídica. Véanse, entre otros, Silva (2001), García-Villegas y Ceballos-Bedoya (2019) y Carmona (2015).

especificidad de las instituciones jurídicas. Por ejemplo, podemos mencionar los estudios de Castillo Estupiñán (2017, 2019) sobre los ensamblajes materiales (números, documentos, debates) que deben articularse para convertir un asunto de interés público en una ley en el Congreso; el trabajo de Ramírez Ajaco sobre los juicios penales de plagio académico (2020); o la etnografía de Díaz Valderrama (2021) sobre la trayectoria afectiva y material de los expedientes de tutela y su proceso de selección en la Corte Constitucional. Estos y otros trabajos ejemplifican el interés creciente en los ESCT por las intersecciones entre derecho, saberes y tecnologías desde distintas perspectivas. En el capítulo “El derecho en los estudios de ciencia, tecnología y sociedad” presentamos una revisión de esos trabajos.

Referencias

- Arboleda Castrillón, Tania y Sandra Daza-Caicedo. 2016. “Cuando la apropiación social de la ciencia y tecnología es objeto de ‘gestión’: Una reflexión desde el caso colombiano”. *Trilogía* 8, n.º 15: 81-95.
- Arboleda, Tania, D. Hermelin y Tania Pérez-Bustos. 2011. “La cobertura de la ciencia en los noticieros colombianos: Del análisis de resultados a las reflexiones metodológicas para su investigación”. *Ensayo* 13, n.º 3: 151-166.
- Arvanitis, Rigas. 2022. “¿Investigar para quién?: El cambio paradigmático de los estudios de la ciencia en América Latina”. En *Conocimientos, sociedades y tecnologías en América Latina: Viejos modelos y desencantos, nuevos horizontes y desafíos*, editado por Hebe Vessuri, 45-54. Bogotá: Ediciones Uniandes.
- Bailo, Gonzalo, Florencia Bartolini, Carolina Filippone, Norma Levrand y María Mariachal. 2015. “Para muestra basta un botón (o dos): Una aproximación a los marcos conceptuales de cts desde la investigación jurídica”. *Papeles* 16, n.º 5: 103-121. <https://doi.org/10.14409/p.v0i16.4835>.
- Baptista, Belén y Amilcar Davyt (2014). “La elaboración de políticas de ciencia y tecnología e innovación en América Latina: ¿Transferencia, adaptación o innovación?”. En *Perspectivas latinoamericanas en el estudio social de la ciencia, la tecnología y la innovación*, compilado por Pablo Kreimer, Hebe Vessuri, Lea Velho y Antonio Arellano, 365-379. Ciudad de México: Siglo xxi.
- Basalla, George. 1967. “The spread of Western science”. *Science*, n.º 156: 611-622.
- Beira Combariza, Andrés Ricardo. 2018. “¡Apague y vámonos! Análisis de una controversia entre expertos y legos en los estrados judiciales colombianos: Riesgos de la energía eléctrica”. Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia.
- Berman, Marshall. 1991. *Todo lo sólido se desvanece en el aire: La experiencia de la modernidad*. Buenos Aires: Siglo xxi.
- Bigelow, Allison. 2014. “Mining the languages of Empire in the early Americas”. *The Appendix Digs* 2, n.º 1.
- 2015. “Conchos, colores y castas de metales: El lenguaje de la ciencia colonial en la región Andina”. *Umbrales*, n.º 29: 15-47.
- Bloor, David. 1991. *Knowledge and social imagery*. Chicago: University of Chicago Press.

- Cagle, Hugh. 2019. "Objects and agency: Science and technology studies, Latin American studies, and global histories of knowledge in the early modern world". *Latin American Research Review* 54, n.º 4: 976-991. <https://doi.org/10.25222/larr.647>.
- Camargo, Juan Arturo y Antonio García. 2011. "Aspectos sociales de la introducción del color en la red de televisión colombiana". *Folios*, n.º 34: 45-55.
- Cañizares-Esguerra, Jorge. 2006. *Nature, empire, and nation: Explorations of the history of science in the Iberian world*. Stanford: Stanford University Press.
- 2018. *Entangled empires: The Anglo-Iberian Atlantic, 1500-1830*. Filadelfia: University of Pennsylvania Press.
- Carmona, María del Pilar. 2015). "Mujer vs. abogada: Sobre la cuestión de género en la profesión legal". *Revista de Derecho Público* 35, n.º 1: 3-32.
- Casas, Rosalba y Tania Pérez-Bustos. 2019. *Ciencia, tecnología y sociedad en América Latina: La mirada de las nuevas generaciones*. Buenos Aires: Esocite/Clacso. <https://doi.org/10.2307/j.ctvt6rmtj.4>.
- Castillo Estupiñán, César Camilo. 2017. "The bill factory: How documents, numbers, and boundaries work to produce law in the Congress of Colombia". Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia.
- 2019. "Fabricando leyes: Un vistazo a la co-producción del Congreso y la ley en Colombia". En *Ciencia, tecnología y sociedad en América Latina: La mirada de las nuevas generaciones*, editado por Rosalba Casas y Tania Pérez-Bustos, 657-382. Buenos Aires: Esocite/Clacso.
- Castro-Gómez, Santiago y Ramón Grosfoguel. 2007. *El giro decolonial: Reflexiones para una diversidad epistémica más allá del capitalismo global*. Bogotá: Siglo del Hombre.
- Chastain, Andrea y Timothy Lorek. 2020. *Itineraries of expertise: Science, technology, and the environment in Latin America's long Cold War*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.
- Collins, Harry. 1998. The meaning of data: Open and closed evidential cultures in the search for gravitational waves. *American Journal of Sociology* 104, n.º 2: 293-338.
- Colmenares, Germán. 1989. "De las minas": Relaciones e informes de los gobernantes de la Nueva Granada. vol. 3. Bogotá: Biblioteca Banco Popular.
- Dagnino, Renato. 2019. "O marco analítico-conceitual da tecno ciência solidária". *Redes* 25, n.º 49: 47-68.
- Dagnino, Renato, Hernan Thomas y Amilcar Davyt. 1996. "El pensamiento en ciencia, tecnología y sociedad en Latinoamérica: Una interpretación política de su trayectoria". *Redes* 3, n.º 7: 13-51.
- Daza-Caicedo, Sandra, Marcela Lozano, Edgar Bueno, Yuri Jack Gómez, Mónica Salazar, Astrid Jaime, Julia Aguirre, Rocío Rueda, Manuel Franco, Omar Rincón, Tania Pérez-Bustos, Diana Farías, Roberto Suárez, Carlos Osorio. 2014. *Percepciones de las ciencias y las tecnologías en Colombia*. Bogotá: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (ocyt).
- De Greiff, Alexis y Mauricio Nieto. 2006. "What we still do not know about South-North technoscientific exchange: North-Centrism, scientific diffusion, and the social studies of science". En *The historiography of contemporary science, technology, and medicine: Writing recent science*, editado por Ron Doel y Thomas Söderqvist, 239-259. <https://doi.org/10.4324/9780203323885>.

- De Greiff, Alexis y Óscar Maldonado Castañeda. 2011. “Apropiación fuerte” del conocimiento: Una propuesta para construir políticas inclusivas de ciencia, tecnología e innovación”. En *Estudio social de la ciencia y la tecnología desde América Latina*, editado por Antonio Arellano y Pablo Kreimer. Bogotá: Siglo del Hombre.
- De la Vega, Iván y Vessuri, Hebe. 2008. “Science and mobility: Is physical location relevant?”. *Technology in Society* 30, n.º 1: 71-83.
- Díaz Valderrama, Miller. 2021. “Thou shalt not write: Reading inscriptions, touching files and the sacred in the Constitutional Court of Colombia”. Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia.
- Estrada, Miguel. 2017. “Justicia epistémica y epistemologías del Sur”. *Oximora. Revista Internacional de Ética y Política*, n.º 017.i1: 148-164. <https://doi.org/10.1344/oxi.2017.i10.18990>.
- Felt, Ulrike, Rayvon Fouche, Clark Miller y Laurel Smith-Doerr. 2017. *The handbook of science and technology studies*. Cambridge: MIT Press.
- Fernández-Pinto, Manuela. 2017. To know or better not to: Agnotology and the social construction of ignorance in commercially driven research. *Science and Technology Studies*, 30 n.º 2: 53-72.
- 2022. “Ciencia comercial en América Latina: Análisis de los retos de la financiación privada de la investigación”. En *Conocimientos, sociedades y tecnologías en América Latina: Viejos modelos y desencantos, nuevos horizontes y desafíos*, editado por Hebe Vessuri, 190-192. Bogotá: Ediciones Uniandes.
- Fleck, Ludwick. 1935. *La génesis y el desarrollo de un hecho científico*. Madrid: Alianza.
- Fricker, Miranda, ed. 2007. “Introduction”. En *Epistemic injustice: Power and the ethics of knowing*. Oxford: Oxford University Press.
- Fujimura, Joan. 1992. “Crafting science: Standardized packages, boundary objects, and ‘translation’”. *Science as Practice and Culture*, n.º 6: 168-214.
- Gaitán, Julio. 2002. *Huestes de Estado: Historia de la formación jurídica universitaria en los comienzos del Estado colombiano*. Bogotá: Universidad del Rosario.
- García-Villegas, Mauricio y María Ceballos-Bedoya. 2019. *La profesión jurídica en Colombia: Falta de reglas y exceso de mercado*. Bogotá: Dejusticia.
- Gieryn, Thomas. 1983. “Boundary-Work and the demarcation of science from non-science: Strains and interests in professional ideologies of scientists”. *American Sociological Review* 48, n.º 6: 781. <https://doi.org/10.2307/2095325>.
- 1995. “Boundaries of science”. En *Handbook of science and technology studies*, editado por Sheila Jasanoff, Gerald E. Markle, James C. Peterson y Trevor Pinch, 392-444. SAGE. <https://doi.org/10.4135/9781412990127>.
- Gómez-Morales, Yuri-Jack. 2005. “Política científica colombiana y bibliometría: Usos”. *Nómadas* 12, n.º 1: 241-254.
- 2018. “Abuso de las medidas y medidas abusivas: Crítica al pensamiento bibliométrico hegemónico”. *Anuario Colombiano de Historia Social y de la Cultura* 45, n.º 1: 269-290. <https://doi.org/10.15446/achsc.v45n1.67559>.
- Hacking, Ian. 1999. *The social construction of what?* Cambridge: Harvard University Press.
- Haraway, Donna. 1985. “Teddy bear patriarchy: Taxidermy in the Garden of Eden, New York City, 1908-1936”. *Social Text*, n.º 11: 20-64.

- 1991. *Ciencia, cyborgs y mujeres. La reinvenction de la naturaleza*. Valencia: Universitat de Valencia.
- 2004. *Modest_Witness@Second_Millennium.FemaleMan©_Meets_OncoMouse™. Feminism and Technoscience*. Nueva York: Routledge.
- Harding, Sandra. 2008. *Sciences from below: Feminisms, postcolonialities, and modernities*. Durham/Londres: Duke University Press.
- Henke, Chris y Thomas Gieryn. 2008. "Sites of scientific practice: The enduring importance of place". En *The handbook of science and technology studies*, editado por Edward Hackett, Olga Amsterdamska, Michael Lynch y Judy Wajcman, 272-273. Cambridge: MIT Press.
- Hernández, Nathalia y Kelly Moore. 2022. Seed schools in Colombia and the generative character of sociotechnical dissent. *Engaging Science, Technology, and Society* 8, n.º 1: 171-188.
- Hernández, Nathalia y Laura Gutiérrez. 2019. Resistencias epistémico-políticas frente a la privatización de las semillas y los saberes colectivos. *Revista Colombiana de Antropología* 55, n.º 2: 39-63.
- Herrera, Amílcar. 2015 [1971]. *Ciencia y política en América Latina*. Ciudad de México: Siglo xxi.
- Hetherington, Kregg. 2019. *Infrastructure, environment, and life in the Anthropocene*. Durham: Duke University Press.
- 2022. *The Government of beans: Regulating life in the age of monocrops*. Durham: Duke University Press.
- Horst, Maja. 2022. "Making sts better". *EASST Review* 41, n.º 3: 60-61.
- Jasanoff, Sheila, Sang-Hyun Kim y Stefan Sperling. 2006. "Sociotechnical imaginaries and science and technology policy: A cross-national comparison".
- Knorr-Cetina, Karin. 2006. "Epistemic cultures". En *Science, technology, and society*, editado por Sal Restivo, 1-5. Oxford University Press.
- Kreimer, Pablo. 2007. "Estudios sociales de la ciencia y la tecnología en América Latina: ¿Para qué?, ¿para quién?". *Redes* 13, n.º 26: 55-64.
- 2011. "Estudio social de la ciencia y la tecnología". En *Estudio social de la ciencia y la tecnología desde América Latina*, editado por Antonio Arellano y Pablo Kreimer, 9-20. Bogotá: Siglo del Hombre.
- 2022. "Promesas tecnocientíficas en la periferia: Lo que dicen y lo que ocultan". En *Conocimientos, sociedades y tecnologías en América Latina: Viejos modelos y desencantos, nuevos horizontes y desafíos*, editado por Hebe Vessuri, 107-123. Bogotá: Ediciones Uniandes.
- Kreimer, Pablo y Hebe Vessuri. 2018. "Latin American science, technology, and society: A historical and reflexive approach". *Tapuya: Latin American Science, Technology and Society* 1, n.º 1: 17-37. <https://doi.org/10.1080/25729861.2017.1368622>.
- Kreimer, Pablo, Hebe Vessuri, Lea Velho y Antonio Arellano. 2014. *Perspectivas latinoamericanas en el estudio social de la ciencia, la tecnología y el conocimiento*. Ciudad de México: Siglo xxi.
- Kreimer, Pablo y Mariano Zukerfeld. 2014. "La explotación cognitiva: Tensiones emergentes en la producción y uso social de conocimientos científicos, tradicionales, informacionales y laborales". En *Perspectivas latinoamericanas en el estudio social de la*

- ciencia, la tecnología y el conocimiento*, editado por Pablo Kreimer, Hebe Vessuri, Lea Velho y Antonio Arellano, 178-193. México: Siglo xxi.
- Kuhn, Thomas. 1962. *La estructura de las revoluciones científicas*. Madrid: Siglo xxi.
- Latour, Bruno. 1983. "Give me a laboratory and I will raise the world". En *Science observed: Perspectives on the social study of science*, editado por Karin Knorr-Cetina y Michael Mulkay, 141-170. Londres y Beverly Hills: SAGE.
- 1990. "Technology is society made durable". *The Sociological Review*. <https://doi.org/10.1111/j.1467-954X.1990.tb03350.x>.
- 1992. "Where are the missing masses?: The sociology of a few mundane artifacts". En *Shaping technology/building society: Studies in sociotechnical change*, editado por W. E. Bijker y J. Law, 225-258. Cambridge, MA, MIT Press.
- Latour, Bruno y Steve Woolgar. 1986. *Laboratory life: The construction of scientific facts*. Princeton: Princeton University Press.
- Law, John. 2015. "sts as method". En *The handbook of science and technology studies*, editado por Felt, Ulrike, Rayvon Fouche, Clark Miller y Laurel Smith-Doerr, 31-58. Cambridge: MIT Press.
- Lemon, Michael y Eden Medina. 2014. "Technology in an expanded field: A review of history of technology scholarship on Latin America". En *Beyond imported magic: Essays on science technology and society in Latin America*, editado por Eden Medina, Iván da Costa Marques y Christina Holmes, 111-138. Cambridge: MIT Press.
- Lyons, Kristina. 2020. *Vital decomposition: Soil practitioners and life politics*. Durham: Duke University Press.
- Maldonado Castañeda, Óscar. 2014. "Cortes, expertos y grupos de interés: Movilización y localización del conocimiento experto en la sentencia C-355 de 2006". *Universitas Humanística* 77, n.º 77. <https://doi.org/10.11144/javeriana.uh77.cegi>.
- Mateos, Gisela y Edna Suárez. 2020. "Creating the need in Mexico: The IAEA's technical assistance programs for less developed countries (1958-68)". *History and Technology* 36, n.º 3-4: 418-436. 101080/0734151220201864116.
- 2021a. "Atomic ambassadors: The IAEA's first Preliminary Assistance Mission (1958)". *History and Technology* 37, n.º 1: 90-105. <https://doi.org/101080/07341512.20211905354>.
- 2021b. "Misiones seculares: La asistencia técnica nuclear en la primera década del Organismo Internacional de Energía Atómica (1958-1968)". *Inter Disciplina* 9, n.º 24: 121-135. <https://doi.org/10.22201/ceiich.24485705e.2021.24.78461>.
- McIntyre, Lee. 2017. *Post-Truth*. Cambridge: MIT Press.
- Medina, Eden, Iván Da Costa Marques y Christina Holmes, eds. 2014. "Introduction". En *Beyond imported magic: Essays on science technology and society in Latin America*. Cambridge: MIT Press.
- Merton, Robert 1973. "The normative structure of science". En *The sociology of science: Theoretical and empirical investigations*. Chicago: University of Chicago Press.
- Mora-Gámez, Freddy. 2016. "Reconocimiento de víctimas en Colombia: Sobre tecnologías de representación y condiciones de Estado". *Universitas Humanística*, n.º 82: 75-101.
- Moreno, Óscar. 2020. "Military and health innovations in clandestine warfare settings: Technical Specialization and Collective Resourcefulness in the FARC-EP". Tesis de doctorado, The University of Edinburgh.

- Moreno, Óscar y Javier Guerrero. 2020. "The gray zones of innovation: The illegal and the informal in marginal worlds". *Tapuya: Latin American Science, Technology and Society* 3, n.º 1: 435-440.
- Nieto, Mauricio. 1995. "Despotismo ilustrado para el siglo xxi: El sueño de un país sin oportunidad". En *Congreso Internacional de Tecnología, Desarrollo Sostenible y Desequilibrios*. Barcelona: Terrassa.
- 2006. *Remedios para el imperio: Historia natural y la apropiación del Nuevo Mundo*. Bogota: Ediciones Uniandes.
- 2007. "La geografía económica y la apropiación del Nuevo Reyno de Granada". En *Orden natural y orden social: Ciencia y política en el "Semanario del Nuevo Reyno de Granada"*, 95-124. Bogotá: Ediciones Uniandes.
- 2013. *Las máquinas del imperio y el reino de Dios: Reflexiones sobre tecnología y religión en el mundo atlántico del siglo xvi*. Bogota: Ediciones Uniandes.
- Obregón, Diana. 1995. "Historiografía de la ciencia en Colombia". En *La historia al final del milenio: Ensayos de historiografía colombiana y latinoamericana* vol. 2, 539-618. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- 2002. *Batallas contra la lepra: Estado, medicina y ciencia en Colombia*. Medellin: EAFIT.
- Olarte-Sierra, María. 2013. "Ciencia, tecnología y América Latina: Perspectivas situadas". *Universitas Humanística*, n.º 76: 13-22.
- Olarte-Sierra, María F. y Jaime Castro Bermúdez. 2019. "Notas forenses: Conocimiento que materializa a los cuerpos del enemigo en fosas paramilitares y falsos positivos". *Antípoda. Revista de Antropología y Arqueología* 1, n.º 34: 119-140.
- Olarte-Sierra, María, Vivette García-Deister y Derek Congram. 2023. "Prácticas forenses y violencia en masa: Perspectivas contemporáneas y retos investigativos". *Antípoda. Revista de Antropología y Arqueología* 1, n.º 50: 3-17.
- Oreskes, Naomi y Erik Conway. 2010. *Merchants of doubt: How a handful of scientists obscured the truth on issues from tobacco smoke to global warming*. Nueva York: Bloomsbury.
- Oudshoorn, Nelly y Trevor Pinch, eds. 2005. *How users matter the co-construction of users and technology*. Cambridge: The MIT Press.
- Pardo-Pedraza, Diana. 2020. "Artefacto explosivo improvisado: Landmines and rebel expertise in Colombian warfare". *Tapuya: Latin American Science, Technology and Society* 3, n.º 1: 472-492.
- Pardo-Pedraza, Diana y Julia Morales. 2023. "Explosiveness: Territories of war and technoscientific practices in Colombia". *The Journal of Latin American and Caribbean Anthropology* 28, n.º 3: 239-250.
- Parra-Romero, Adela. 2020. "Producción de conocimiento en conflictos socioambientales". *Fortaleza* 51, n.º 2: 37-83.
- Parra-Romero, Adela y C. C. C. Estupiñán. 2023. "Do we inhabit the same mountain? Towards ontological openings in páramo conservation". *Ambiente & Sociedade* 26, n.º e01331. <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc20210133r1vu2023L1OA>.
- Parra-Romero, Adela y Leda Gitahy. 2017. "Movimiento social como actor-red: Ensamblando el Comité por la Defensa del Agua y del Páramo de Santurbán". *Universitas Humanística*, n.º 84: 113-139.
- Pérez-Bustos, Tania. 2019. "Mi tiempo ya no es mío: Reflexiones encarnadas sobre la cienciometría". *Nómadas*, n.º 50: 35-43. <https://doi.org/10.30578/nomadas.n50a2>.

- Pérez-Bustos, Tania y Marcela Lozano. 2010. *Ciencia, tecnología y democracia: Reflexiones en torno a la apropiación social del conocimiento*. Medellín: Colciencias/EAFIT.
- Pickersgill, Martyn y Sheila Jasanoff. 2018. "ST&S: Martyn Pickersgill talks with Sheila Jasanoff". *Engaging Science, Technology, and Society*, n.º 4: 320-344.
- Pinto-García, Lina. 2019. "Disentangling war and disease in post-conflict Colombia beyond technoscientific peacemaking". *Tapuya: Latin American Science, Technology and Society* 2, n.º 1: 94-111. <https://doi.org/10.1080/25729861.2018.1532779>.
- 2022. "Poisonously single-minded: Public health implications of the pharmaceuticalization of leishmaniasis in Colombia". *Critical Public Health* 032, n.º 2, 619-629.
- Pohl-Valero, Stefan. (2021). "Los estudios sociales de la nutrición: Una agenda académica urgente". *Ciencias de la Salud* 19, n.º 2: 1-3.
- Poveda Ramos, Gabriel. 1986. "Ferrerías, metalúrgica e ingeniería en Colombia". *Ciencia, Tecnología y Desarrollo* 10, n.ºs 3-4: 71-109.
- 1987a. "Ingenieros, inmigrantes y minería en la Antioquia del siglo XIX". *Cienc. Tec. Des.* n.º 11: 1-2.
- 1987b. *La ingeniería en Antioquia y en Colombia*. Bogotá: Colciencias.
- 1993. *Historia social de la ciencia en Colombia. Tomo IV. Ingeniería e historia de las técnicas*. Bogotá: Colciencias.
- Proctor, Robert y Londa Schiebinger, eds. 2008. *Agnotology: The making and unmaking of ignorance*. Palo Alto: Stanford University Press.
- Quevedo, Emilio, Carlos Vasco, Diana Obregón y Luis Orozco. 1993. *Historia social de la ciencia en Colombia. Tomo I. Fundamentos teórico-metodológicos*. Bogotá: Colciencias.
- Quevedo, Emilio y Néstor Miranda, eds. 1990. *Historia social de la ciencia en Colombia: Medicina*. Bogotá: Colciencias.
- Quijano, Aníbal. 2000. Coloniality of power and Eurocentrism in Latin America. *International Sociology* 15, n.º 2: 215-232.
- Quintero, Camilo. 2001. "Julio Garavito y la aplicación de la astronomía a los intereses del país". *Colombia Ciencia y Tecnología*, n.º 19: 15-23.
- Quintero, Camilo. 2012. *Birds of empire, birds of Nation: A history of science, economy, and conservation in United States-Colombia relations*. Bogotá: Ediciones Uniandes.
- Raigoso, Carlos. 2018. "En las fronteras del glifosato: Asociaciones en juego y el juego de las asociaciones". Tesis de doctorado, Universidad Nacional de Colombia.
- Ramírez-Ajiaco, Catalina. 2020. "Sin cita: La construcción del plagio como delito en el sistema penal colombiano". Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia.
- Restrepo, Olga. 1991. "Sociedades de naturalistas: La ciencia decimonónica en Colombia". *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 18, n.º 68: 53-64.
- 2013a. *Ensamblando Estados*. Tomo 1 de *Proyecto Ensamblando en Colombia*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- 2013b. *Ensamblando heteroglosias*. Tomo 2 de *Proyecto Ensamblando en Colombia*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Rodríguez Medina, Leandro. 2022. "La internacionalización de las ciencias sociales como desafío institucional". En *Conocimientos, sociedades y tecnologías en América Latina: Viejos modelos y desencantos, nuevos horizontes y desafíos*, editado por Hebe Vessuri, 65-81. Bogotá: Ediciones Uniandes.

- Rostow, Walt. 1960. *The stages of economic growth: A non-communist manifesto*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Rubiano-Galvis, Sebastián. De próxima aparición. "La producción sobre ciencia, tecnología e innovación en revistas jurídicas de América Latina (1995-2020): Una revisión bibliométrica". Manuscrito inédito.
- Ruvituso, Clara. 2022. "Teorías del Sur en circulación: Una agenda pendiente para las ciencias sociales latinoamericanas". En *Conocimientos, sociedades y tecnologías en América Latina: Viejos modelos y desencantos, nuevos horizontes y desafíos*, editado por Hebe Vessuri, 167-179. Bogotá: Ediciones Uniandes.
- Sábato, Jorge y Natalio Botana. 1968. "La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina". *Revista de la Integración, Intal* 1, n.º 3: 15-36.
- Safford, Fran. 2014. *The ideal of the practical: Colombia's struggle to form a technical elite*. University of Texas Press.
- Sánchez-Vargas, Derly. 2019. Infraestructuras de confianza y sostenibilidad: Una mirada a las relaciones entre sostenibilidad y estandarización en la política internacional de producción cafetera. *Revista Jangwa Pana* 18, n.º 2: 214-231.
- Santos, Boaventura de Sousa. 2006. *Conocer desde el Sur: Para una cultura política emancipatoria*. Lima: Fondo Editorial de la Facultad de Ciencias Sociales/UNMSM Programa de Estudios sobre Democracia y Transformación Global.
- 2016. "Epistemologies of the South and the future 1". *From the European South*, n.º 1: 17-29.
- Santos, Boaventura de Sousa, João Arriscado y María Paula Meneses, 2007. "Introduction. Opening up the canon of knowledge and recognition of difference". En *Another knowledge is possible: Beyond northern epistemologies*, editado por Boaventura de Sousa Santos. s. l.: Verso.
- Schwarz-Plaschg, Gertraud. 2022. "On its 20th anniversary, my testimonial on the Harvard sts Program". *Medium*, 4 de noviembre. https://medium.com/@claudia_gertraud/on-its-20th-anniversary-my-testimonial-on-the-harvard-sts-program-64100f6caac7.
- Shapin, Steve. 1995. "Cordelia's love: Credibility and the social studies of science". *Perspectives on Science* 3, n.º 3: 255-275.
- Shapin, Steve y Simon Schaffer. 1985. "The polity of science: Conclusions". En *Leviathan and the air-pump: Hobbes, Boyle, and the experimental life*. Princeton: Princeton University Press.
- Silva, Germán. 2001. *El mundo real de los abogados y de la justicia*. 4 Tomos. Bogotá: Universidad Externado de Colombia.
- Sismondo, Sergio. 2008. "Science and technology studies and an engaged program". En *The handbook of science and technology studies*, editado por Hackett et al., 13-31. The MIT Press.
- 2010. *An introduction to science and technology studies*. uk: Wiley Blackwell.
- Soto-Laveaga, Gabriela. 2020. "The socialist origins of the Green Revolution: Pandurang Khankhoje and domestic 'technical assistance'". *History and Technology* 36, n.ºs 3-4: 337-359.
- STSing. 2023. "Keep the #MeTooSTS / #WeDoSTS conversation going", STSing, <https://stsing.org/keep-the-metoosts-wedosts-conversation-going-announcement>.

- United Nations Educational, Scientific and Cultural organization (Unesco). 2015. *Unesco science report: Executive summary*. París.
- Ureta, Sebastián y Nicolás Sanhueza. 2013. "Emergencia de una disciplina: Los estudios cts en el mundo y Latinoamérica". En *Tecnopolítica: Aproximaciones a los estudios de ciencia, tecnología y sociedad en Chile*. Ediciones Universidad Alberto Hurtado.
- Vaccarezza, Leonardo. 2004. "El campo cts en América Latina y el uso social de su producción". *cts: Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad* 1, n.º 2: 211-218.
- Valderrama, Andrés. 2009. "How do we co-produce urban transport systems and the city? The case of Transmilenio and Bogotá". En *Urban assemblages: How actor-network theory changes urban studies*, editado por Thomas Bender e Ignacio Farias, 112-128. Londres: Routledge.
- Varsavsky, Oscar. 1967. "Scientific colonialism in the hard sciences". *American Behavioral Scientist* 10, n.º 10: 22-23. <https://doi.org/10.1177/000276426701001006>.
- Vessuri, Hebe. 1987. The social study of science in Latin America. *Social Studies of Science* 17, n.º 3: 519-554.
- 2019. "Provincialising sts? A view from Latin America: A note on workshop." *Science, Technology and Society* 24, n.º 3: 585-593. <https://doi.org/10.1177/0971721819873205>.
- Vessuri, Hebe, ed. 2022. "Introducción". En *Conocimientos, sociedades y tecnologías en América Latina: Viejos modelos y desencantos, nuevos horizontes y desafíos*. Bogotá: Ediciones Uniandes.
- Vinsel, Lee. 2022. "Costs untold: Sheila Jasanoff and the long trail of emotional abuse and academic bullying". *Medium*, 7 de noviembre. <https://sts-news.medium.com/costs-untold-sheila-jasanoff-and-metoosts-6a101d361999>.
- Winner, Langdon. 1999. "Do artifacts have politics?". En *The social shaping of technology*, editado por Donald A. MacKenzie y Judy Wajcman, 148-164. Londres: Open University Press. <https://doi.org/10.2307/20024652>.
- York, Emily y Shannon Conley. 2019. "sts as critical pedagogy: Bridging the gap between sts scholarship and pedagogy". En *The sts futures lab at the intersection of research and pedagogy*, editado por Aalok Khandekar y Kim Fortun. Society for Social Studies of Science.

El derecho en los estudios de ciencia, tecnología y sociedad*

Sebastián Rubiano Galvis
Óscar Javier Maldonado

* Para citar este capítulo: <http://doi.org/10.51573/Andes.9789587987508.9789587987515.3>

Introducción

En las últimas tres décadas, las cuestiones jurídicas han recibido creciente atención en los estudios sociales de ciencia y tecnología (ESCT). Sin embargo, mucho de lo escrito ha teorizado la cultura jurídica del *common law*, y los estudios empíricos y comparados se han concentrado en las democracias industrializadas de Europa y Norteamérica. Relativamente pocos trabajos contienen evidencia empírica de América Latina, sus sociedades y culturas jurídico-políticas. Además, los puentes entre los ESCT y los estudios que han explorado el derecho como un saber experto han sido escasos. No obstante, en los últimos años esto ha venido cambiando. En la última década, académicos en distintas partes del hemisferio han publicado una serie de trabajos que viene estableciendo vínculos más directos entre los estudios jurídicos y el campo de los ESCT en países de América Latina y otras partes del mundo¹.

En este capítulo presentamos una síntesis de algunas de las principales líneas de análisis en los ESCT sobre cómo el derecho está inextricablemente conectado con la autoridad de la ciencia, la tecnología y otros saberes expertos. Este capítulo revisa de manera panorámica esta producción de literatura, los intercambios que ha suscitado y algunas de las preguntas que abre. Reconociendo que los lugares de enunciación son parte de la expresión de las relaciones de poder en la producción de conocimiento, en esta revisión incluimos tanto trabajos escritos por académicos

I Desde los ESCT véanse, entre otros, Medina y Wiener (2016); Mora-Gámez (2016a), Medina (2015, 2018), Urueña (2019), Ureta, Mondaca y Landherr (2018), Werth y Ballesteros (2017) y Ballesteros (2014, 2019). También hay una serie de trabajos en los estudios sociojurídicos que, aunque no dialogan explícitamente con los ESCT, se interesan en las dimensiones y formas epistémicas del derecho (Ariza 2009; Bonilla 2015, 2023; Jaramillo 2018; Crawford 2022) y de la política y la protesta social (Azuero 2023).

latinoamericanos desde América Latina como textos escritos por latinos y latinoamericanos en universidades norteamericanas y europeas. Si bien adoptar esta mirada extendida —que abarca trabajos sobre América Latina escritos desde la región y por fuera de esta— es una decisión orientada a sintetizar líneas de análisis y preguntas desde una óptica panorámica, lo hacemos buscando trazar un camino analítico menos vertical e invitar a una conversación más simétrica y de doble vía: queremos visibilizar y poner a dialogar entre sí trabajos producidos desde y sobre geografías del Sur, particularmente de América Latina, al tiempo que dialogamos con la literatura sobre ESCT y derecho que se ha escrito en otras latitudes, reconociendo que los flujos de personas, ideas y preguntas han sido en ambas vías, pero no en las mismas condiciones.

Dividimos el capítulo en tres secciones. En la primera discutimos las aproximaciones convencionales a las relaciones entre el derecho, las tecnologías y saberes expertos. En la segunda sección sintetizamos distintas líneas de análisis que han estudiado, desde los ESCT, la mutua constitución entre el derecho y la tecnociencia, y cerramos con una breve conclusión.

Derecho, saberes y tecnologías: algunas aproximaciones

Los estudios de ciencia, tecnología y sociedad (CTS) sobre el derecho han identificado al menos cuatro formas en las que juristas y operadores jurídicos a menudo se aproximan a la relación entre derecho y cuestiones tecnocientíficas. Parte del proyecto de tomar en serio preguntas como las señaladas arriba implica identificar y cuestionar esas cuatro aproximaciones. La primera es la renuencia a “abrir la caja negra” de los saberes y tecnologías extralegales (Latour y Woolgar 1986; Latour 1993; Pasquale 2015). Según esta visión, cuando hay decisiones que involucran experticias extralegales los operadores jurídicos no deberían escrutar su contenido (por ejemplo, al evaluar un dictamen forense en un caso de homicidio o evaluar si un algoritmo reprodujo prejuicios clasistas en la política social). Desde esta mirada, la divergencia de nociones de verdad (tecnocientífica y judicial) y los procedimientos y horizontes temporales para alcanzarla hacen del derecho y la tecnociencia² dos culturas epistémicas (cf. Knorr-Cetina 1999) tan sustantivamente distintas que, aun si los juristas y jueces quisieran, simplemente no están entrenados para entender saberes extralegales, por lo que la mejor opción sería deferir a la experticia relevante y solo revisar su idoneidad formal o procedural. Una variación de este hábito es rehusarse a “abrir la caja negra”, no por confiar ciegamente en

2 Sobre el concepto de tecnociencia, véase la nota al pie 6 del capítulo “Los estudios sociales de la ciencia y la tecnología en América Latina”, en la página 53 de este libro.

la experticia o tecnología en cuestión, sino por desconfiar de entrada de estas o sus portavoces aun sin haberlos escuchado³.

Otra forma recurrente ha consistido en ver el cambio tecnocientífico como un proceso que va “más adelante” o “más rápido” que el proceso democrático, la regulación jurídica y el resto de la sociedad. Esta mirada es recurrente en los debates sobre “nuevas tecnologías”. Dado que, desde esta perspectiva, la innovación es promovida principalmente por expertos y empresas cualificadas para innovar, el resto de la sociedad debe limitarse a facilitar las condiciones para la innovación y gestionar sus riesgos (Marchant, Allenby y Herkert 2011). Así, la producción de hechos y tecnologías es un proceso neutral que antecede su valoración política y sus impactos. Desde esa óptica, el derecho debe limitarse a gestionar los riesgos sociales, éticos y medioambientales de la ciencia y la tecnología una vez los expertos los hayan determinado, pero limitando lo menos posible la innovación (Hilgartner 2009). Esta narrativa es consistente con el cuestionado modelo lineal de la relación entre tecnociencia y sociedad, según el cual las ciencias (sobre todo las STEM⁴) producen conocimiento básico o “puro” que luego se “vierte” a la sociedad en forma de patentes, innovaciones y aplicaciones prácticas que derivan en beneficios sociales y suscitan discusiones políticas sobre la distribución de dichos beneficios (Jasanoff 2007; Marchant 2011).

Una tercera forma es una variación de la narrativa de la brecha o del rezago: la visión según la cual los operadores jurídicos no deben ser receptores pasivos, sino guardianes (*gatekeepers*) que escrutan el contenido de los conceptos expertos aportados a los litigios. Desde esta perspectiva, los jueces y sus equipos deben tener suficiente alfabetismo científico para estar menos rezagados que el resto de la sociedad y así discernir la “buena ciencia” (la más avanzada, creíble, rigurosa) de la “ciencia basura” o pseudociencia que a menudo aportan a los procesos judiciales demandantes temerarios en sociedades altamente litigiosas (Caudill, Collins y Evans 2024; Huber 1991; Faigman 2000; Luna Salas 2018). En cierta forma, este modelo se asemeja al juez Hércules, el arquetipo de juez con una visión integral del derecho y poder intelectual “sobrehumano” para resolver casos difíciles que describió el filósofo del derecho Ronald Dworkin (1986). Así, desde esta visión, el supuesto es que los jueces no solo deben revisar la legalidad e idoneidad de las pruebas, sino que además pueden y deben

3 El ludismo hace referencia al movimiento de artesanos que destruyeron los telares mecánicos durante la Revolución Industrial por temor a ser reemplazados por estas y otras máquinas. Desde entonces, todo aquel que se oponga a la innovación o a las nuevas tecnologías ha sido etiquetado como neoludit, un rótulo simplista que no reconoce las múltiples, legítimas y complejas razones que pueden tener personas y comunidades para decidir no usar ni acoger ciertas tecnologías (Juma 2016). La magnitud de fenómenos recientes, como la desinformación masiva y la llamada posverdad, complejizan aún más la comprensión y la respuesta a los procesos de rechazo a la ciencia y la tecnología.

4 Ciencia, tecnología, ingenierías y matemáticas, por sus siglas en inglés.

distinguir entre expertos y charlatanes, y determinar qué experticia es rigurosa, creíble, legítima, proceduralmente admisible y relevante para el caso concreto.

Finalmente, un cuarto enfoque consiste en solo prestar atención a la producción y circulación de saberes y tecnologías que ocurren en los confines de la legalidad; es decir, desestimar los saberes, artefactos e infraestructuras que se producen y circulan en la informalidad, la ilegalidad y sus zonas grises (Gómez-Morales 2013; Moreno-Martínez y Guerrero-Castro 2020). Uno de los corolarios de esta visión legalista es que limita la producción de saberes y tecnologías consideradas legítimas, creíbles y dignas de atención a espacios formales e institucionalizados, como laboratorios, empresas y universidades, al tiempo que devalúa o ignora centros o fuentes alternativas de producción, circulación y uso de saberes y tecnologías que ocurren en los márgenes o por fuera de dichos espacios y en las fronteras del Estado y la legalidad.

Estas cuatro perspectivas (la cajanegrización, la narrativa del rezago, la variación del juez Hércules dworkiniano y el legalismo tecnocientífico) son comunes en la imaginación jurídico-política de América Latina y otras partes del mundo, pero tienen varias limitaciones y tienden a dar por sentadas preguntas que los escritores han escrutado en detalle. Por ejemplo, minimizan la pregunta por cuál es y cómo se determina “la buena experticia” y desconocen que son más las ocasiones en que los operadores jurídicos deben tomar (y en efecto, toman) decisiones en entornos de incertidumbre, indeterminación y valores en tensión que rara vez son explicitados y abiertos a interrogación o análisis. También minimizan el hecho de que al decidir cuál es la buena ciencia que debe “entrar” o no a los ámbitos judiciales o regulatorios (bien sea de manera rutinaria o en casos protagónicos), los operadores jurídicos están produciendo y reforzando las definiciones de lo científico y lo técnico en el derecho y el resto de la sociedad (Jasanoff 1992, 1997). De ahí que las miradas centradas en los “impactos” de la tecnología sobre la sociedad y el derecho a menudo terminen deshistorizando y despolitizando la pregunta por la constitución de la sociedad y el derecho y dando por sentados los conocimientos y las tecnologías en cuestión. Al hacerlo, solo ven el impacto de estas últimas sobre el derecho, pero no al contrario, ni su mutua constitución. Esa mirada subestima el poder del derecho para nombrar, constituir y transformar la realidad, y para legitimar, validar y utilizar distintos tipos de conocimientos y las formas de producirlos (Lynch 2004; Leta Jones 2018).

En ese sentido, las miradas crts proponen que el cambio tecnocientífico, más que provenir del futuro o de fuera de la sociedad y de la deliberación político-jurídica, está inserto en estas y es producto de ellas. En otras palabras, las formas en que conocemos la realidad (a través de la ciencia y otros sistemas de saberes) están íntimamente conectadas con nuestras aspiraciones normativas sobre esta (expresadas en el derecho, la política o la ética)

(Shapin y Schaffer 1985; Jasenoff 2004). Esta mirada constructivista (contraria al determinismo tecnológico o la reducción de la ciencia a una mera ideología o discurso) invita a entender la coproducción de las ciencias y los saberes expertos sobre el derecho, así como los órdenes sociomateriales y políticos que reflejan y resultan de dichos encuentros (Pickersgill y Jasenoff 2018). Estos lentes amplían el alcance de la indagación y ofrecen más elementos para pensar las prácticas de producción de conocimientos (científicos, técnicos y jurídicos) en relación con economías políticas más amplias; permiten, además, afinar la comprensión crítica de las instituciones jurídicas y la producción, circulación y uso del conocimiento tecnocientífico, lo que puede contribuir a formas de hacer ciencia y tecnología más justas, democráticas y en sintonía con la protección de los derechos humanos.

Por otra parte, las miradas cts también cuestionan la noción de *avance tecnológico*, pues esta asume una linealidad que no le hace justicia a la manera en que ocurre el desarrollo tecnológico y, por ende, no es suficiente para caracterizar relaciones desiguales de producción, circulación, uso, no uso y reparación de tecnologías (Sismondo 2010). Por el contrario, el “atraso” tecnológico se explica menos por falta de voluntad o ignorancia de personas o países, y más por las condiciones materiales que impiden el acceso y la distribución de la tecno-ciencia en condiciones equitativas, por ejemplo, los legados del colonialismo, las desigualdades asociadas al capitalismo y decisiones jurídico-políticas que perpetúan el *statu quo* (Medina, Marques y Holmes 2014). Finalmente, cuando pensamos el derecho como rezagado frente a la tecnología (y, por ende, solo capaz de mitigar reactivamente sus riesgos e impactos), el campo para que proliferen promesas de solucionismo tecnológico (y tecnojurídico)⁵ se vuelve más fértil. De ahí que valga la pena recalcar que el énfasis excesivo en la innovación desconoce que la mayor parte de los desafíos sociotécnicos tiene que ver menos con innovaciones “disruptivas” y más con la reparación, el mantenimiento y la apropiación social de tecnologías e infraestructuras ya existentes que damos por sentadas y que solo se vuelven visibles cuando fallan (Star y Bowker 1999) —como el transporte público, los servicios de acueducto y energía o la red de internet, entre muchas otras (Russell y Vinsel 2019; Henke 2019)—.

5 Por *solucionismo tecnológico* entendemos aquella ideología que Morozov (2013) y otros han definido como la tentación de definir y enfrentar cualquier problema por medio de (nuevas) tecnologías, pero sin suficiente o nulo reparo por los riesgos y las consecuencias éticas de dichas “soluciones”. Otros se han referido al mismo fenómeno como la mentalidad Silicon Valley o el espejismo de la innovación (Vinsell y Rusell 2020). Por *solucionismo tecnojurídico* entendemos la expresión del solucionismo tecnológico en el campo jurídico a través de sentencias, consultorías o reformas legales concebidas y legitimadas alrededor de la autoridad y credibilidad que confieren lo que Vinsell y Rusell llaman el *espejismo de la innovación tecnológica*.

El derecho, la justicia y los derechos: algunas líneas de indagación en los ESCT

El derecho y la ciencia son dos de las instituciones más características de la modernidad occidental. Así como los científicos han sido guardianes del mito de la objetividad, los juristas han salvaguardado la ilusión de neutralidad del derecho estatal (Bourdieu 1991). El derecho, con su poder punitivo y retórico, y la ciencia, con su autoridad epistémica, buscan constituir el orden social, reducir la incertidumbre y asegurar legitimidad para sus intérpretes autorizados, cuyos oficios están más entrelazados de lo que usualmente se piensa (Jasanoff 2007). Dichos ejercicios retóricos y materiales se han concretado, por ejemplo, en el préstamo mutuo de categorías científicas y jurídicas en la búsqueda de una identidad propia. Desde el surgimiento de la ciencia moderna en el siglo xvi, los científicos a menudo han interpretado el mundo natural y social como un orden mecánico con leyes subyacentes, prestas a ser descubiertas (Keller 1985; Merchant 1993). Por su parte, los juristas han debatido por más de dos siglos sobre el carácter científico del derecho. Algunos han acudido a la naturaleza —y a las ciencias legitimadas para interpretarla— como un parámetro moral y de validez jurídica, mientras que otros prefieren definir el derecho como una suerte de oficio técnico o artesanal, desprovisto de justificaciones metafísicas o morales. En ese tipo de intercambios hay implícitos varios supuestos sobre cómo son y cómo deberían ordenarse las sociedades, y en virtud de qué autoridades y conocimientos. Desvelar, explicitar, interrogar y hacer más justos y democráticos dichos supuestos ha sido un objetivo de muchos de los trabajos sobre ESCT y derecho, algunos de los cuales sintetizamos a continuación.

Esta sección sintetiza algunas de las principales preguntas, conceptos y líneas de análisis que la literatura sobre ESCT y derecho en Estados Unidos, Europa y América Latina ha abordado en las últimas dos décadas. El nuestro no es el primer intento por reunir la literatura sobre ESCT y derecho. Por ejemplo, Cloatre y Pickersgill (2014) lo hicieron en el contexto europeo, teniendo como ejes la relación entre ciudadanos, experticia y constitución del derecho; la relación entre derecho y distintos tipos de materialidad; y los debates sobre regulación, (bio)ética y valores. Otro ejemplo es la revisión de Jasanoff (2007), la cual delinea cinco preguntas centrales en el contexto del *common law* angloamericano: el préstamo mutuo de categorías del derecho y la ciencia (como en el derecho *natural* o las *leyes* de la naturaleza); las discusiones sobre la autoridad política del derecho, la ciencia y sus intérpretes; los debates epistemológicos sobre cómo la ciencia y el derecho certifican hechos, pero en condiciones muy diferentes; y el papel de los contextos culturales en el tipo de interacciones entre tecno-ciencia y derecho. Finalmente, Susan Silbey (2008) compiló

trabajos sobre derecho y ciencia en Norteamérica, en los que destacó preguntas sobre los relacionamientos epistemológicos entre derecho y ciencia en perspectiva histórica; los usos de experticia científica en las cortes y su institucionalización; discusiones doctrinales sobre cómo definir legalmente los objetos de la ciencia; y la regulación legal de la práctica científica (incluida la mala, como el fraude).

Varios de estos temas y ejes de análisis son, por supuesto, relevantes en el contexto latinoamericano. No obstante, la cultura jurídica de la región y la especificidad de fenómenos como los conflictos armados, las dictaduras, las reformas neoliberales, las transiciones políticas y las trayectorias diferenciadas de los sistemas de ciencia y tecnología nacionales ameritan una revisión más anclada a estas y otras particularidades. En esa medida, pero sin desconocer la relevancia del diálogo con la literatura proveniente de otros contextos, hemos agrupado la revisión en cuatro grandes temas o conjuntos de problemas: (1) los estudios sobre la relación entre ciencia y derecho a partir de conceptos como *co-producción*, *ciencia regulatoria* y *razón pública*; (2) el papel de las cortes y los tribunales como espacios relevantes para las controversias tecnocientíficas y el uso de retóricas tecnocientíficas en la movilización legal; (3) las discusiones sobre los estándares, infraestructuras y otros tipos de materialidades; (4) y la relación entre Estado, mercado y privatización de la tecnociencia. Cabe advertir que en esta revisión hemos intentado destacar las contribuciones que son propias de los ESCR, por lo que, si bien hemos incluido algunas referencias a los estudios jurídicos y sociojurídicos que han abordado la relación entre derecho y ciencia, estas no son exhaustivas ni protagónicas.

Redibujar los límites: coproducción, ciencia regulatoria y razón pública

Como se esboza en la introducción a este libro, hasta la década de los ochenta imperó un modelo lineal para explicar la relación entre ciencia y política (o ciencia y derecho) como un diálogo de una vía entre expertos y tomadores de decisión (conocido también como el modelo de “decir la verdad al poder”). En respuesta a dicha visión despolitizada, excesivamente simplista y unidireccional del problema, se abrió paso una visión constructivista que reconoce que lo que cuenta como “científico” o “técnico” es contingente, localizado y disputado (en vez de inevitable, universal e incuestionable), y que la frontera entre lo científico y lo no científico no tiene nada de natural, obvio ni inmutable: por el contrario, está inserta en distintas cartografías de poder (Gieryn 1995)⁶. La noción de trabajo de

6 Este concepto fue una respuesta a las miradas esencialistas que definían lo científico a partir de criterios abstractos que, aunque sus proponentes no lo reconocieran suficientemente, en la práctica siempre están abiertos a negociación. Por ejemplo, la definición de consensos científicos es un

delimitación (*boundary work*) justamente caracteriza las prácticas y los discursos por medio de los cuales los científicos protegen, mantienen, expanden, restringen, disputan o legitiman la autoridad de definir dicha frontera y sus consecuencias en la ciencia y el resto de la sociedad.

De acuerdo con Gieryn (1995), esa capacidad de definir qué cuenta como ciencia válida, creíble, rigurosa y legítima es inseparable de la credibilidad, el prestigio y los recursos materiales que su ejercicio individual e institucional conlleva. A su vez, supone un trabajo activo de exclusión o subordinación de ideas, sujetos y sistemas de conocimiento enteros⁷. De ahí la dimensión espacial del concepto y la propuesta constructivista de Gieryn de entender la ciencia como un

[...] espacio que adquiere su autoridad precisamente a partir de y a través de negociaciones episódicas de sus límites y territorios, los cuales son flexibles y contextualmente contingentes. La ciencia es una suerte de “marcador” espacial de autoridad cognitiva que está vacío hasta que negociaciones sobre quién y qué es “científico” lo llenan y delinean sus contornos. (Gieryn 1995, 13-14 [traducción propia])

Una autora que ha explorado esa misma pregunta sobre dónde termina la ciencia y dónde empieza la política, pero en ámbitos jurídicos y de política pública, es Sheila Jasanoff. En su libro *The Fifth Branch* (1990) analiza los comités de asesoramiento científico en las agencias regulatorias de Estados Unidos como instancias de negociación de la frontera entre la experticia y la política, brindando un ejemplo de esta mirada constructivista que no solo no da por sentada la frontera entre ciencia y política, sino que reconoce las formas estratégicas en las que sus intérpretes dibujan sus límites para preservar su autoridad epistémica y legitimidad democrática.

proceso más disputado e inestable de lo que Thomas Kuhn sugería. Por otro lado, la falta de apego a las estrictas normas éticas de la práctica científica que propuso Robert Merton es más cercana a ser la norma que la excepción, y el contenido y alcance del *ethos* científico a menudo se redefine también. A su vez, el juego de refutación experimental que proponía Karl Popper para demarcar lo científico de lo no científico está irremediablemente mediado por juicios sobre el rigor y la validez de las prácticas mismas de reproducibilidad y verificación en una dinámica que, paradójicamente, puede extenderse de manera infinita, pero a menudo la resuelve la economía política de la credibilidad y la imposibilidad material de verificar (falsear) todas las proposiciones con pretensión de científicidad. Véanse Gieryn (1995) y Collins (1981).

7 Gieryn (1995) examina varios casos de trabajo de delimitación en los que distintos actores han desplegado prácticas y marcadores de autoridad para trazar límites entre —por un lado— la ciencia rigurosa y profesional y —por el otro— la ciencia *amateur*, la pseudociencia, la ciencia mala, la ciencia fraudulenta, el marxismo y el psicoanálisis, creencias o saberes populares, la política, la tecnología, la religión, el arte, los oficios manuales, las ciencias sociales, las humanidades, entre otros. Uno de esos ejemplos es el “Discurso preliminar” de *La encyclopédie* de D'Alembert, un intento de sistematizar el conocimiento humano, considerado válido durante la Ilustración europea, que excluyó la poesía y la historia por ser juzgadas como cognoscibles a través de la memoria y la imaginación, pero no con la razón, que se creía era la única ventana posible de la filosofía hacia la realidad (1995, 429). Para tener otros ejemplos, véanse los capítulos “Ciencia poco creíble gracias al mercado” de Javiera Barandiarán y “Ciencia ciudadana y justicia ambiental” de Daniela García Aguirre, Daniel Bernal y Sebastián Rubiano Galvis, en este libro.

Luego, en *Science at the Bar* (1997), la autora expande esta perspectiva al campo judicial y, en general, a la pregunta por los usos de la ciencia en distintos ámbitos del aparato jurídico.

Estos trabajos funcionaron como antesala para el desarrollo del concepto de *coproducción*, acuñado pocos años después por Jasanoff y definido como un enfoque o “idioma” de investigación simétrico⁸, basado en la premisa de que no hay una distinción rígida entre hechos y valores. En cambio, la perspectiva coproductivista defiende la idea de que lo que se conoce por medio de la ciencia depende significativamente de decisiones concurrentes y previas sobre cómo se elige saber un determinado tema. La autora sugiere que las formas en las que escogemos vivir en el mundo por medio de la política o el derecho se coproducen con el tipo de conocimiento que consideramos deseable y legítimo producir, de manera que la realidad es tanto material como construida por nuestras aspiraciones (Jasanoff 2004). Dicho enfoque es una postura intermedia que se distancia del positivismo o el realismo (según los cuales la sociedad, la cultura y la política se derivan o dependen de las leyes de la naturaleza que existen “ahí afuera”, independientemente de la sociedad), así como del constructivismo radical (que resta importancia a la materialidad de la naturaleza y reduce la tecnociencia a mera ideología o a un discurso más entre otros).

Desde la mirada coproductivista (que se distancia también del determinismo tecnológico y sus reinversiones recientes), la ciencia y la tecnología no son varitas mágicas que transforman la sociedad ni se reducen a los intereses y la ideología de quienes las producen. Por el contrario, tecnociencia y sociedad se alimentan mutuamente para estabilizar las comprensiones colectivas y cambiantes sobre el funcionamiento del mundo, incluidas las nociones de persona, vida, orden, justicia y democracia (Jasanoff 2004, 2005, 2008). En la misma vía, esta mirada destaca que el derecho también incide en la ciencia en el sentido fundamental de ayudar a crear y mantener la comprensión pública de lo científico mediante instituciones jurídicas y del proceso mismo de “usar la ciencia” para resolver controversias jurídico-políticas. Al hacerlo, el derecho y sus operadores ayudan activamente a construir los hechos que esperan encontrar y tienen incidencia material en el entorno jurídico en el que la ciencia y la tecnología adquieren significado, utilidad y poder, lo que afecta sustantivamente su contenido (Jasanoff 2007).

8 Esta noción de simetría se basa en uno de los cuatro componentes que integran el Programa Fuerte de la Sociología del Conocimiento Científico (ssk, por sus siglas en inglés), una escuela fundacional en los ESCT establecida en Edimburgo. Según este programa, es un error limitar el análisis sociológico del conocimiento científico a las creencias que se consideran falsas, pues esto solo reproduce la idea de que la ciencia se hace “bien”, sin que valores, sesgos o influencias sociales de cualquier tipo tengan injerencia en el resultado. Para los proponentes del ssk, esta sería una sociología “débil” y asimétrica, pues deja sin explicación sociológica las creencias “verdaderas” que sí se estabilizan. En cambio, realizar un análisis fuerte implica adoptar el principio de simetría, es decir, partir del hecho de que los procesos a través de los cuales la ciencia determina que algo es verdadero o falso deben ser estudiados y analizados desde la sociología (Bloor 1991).

Este y otros enfoques reseñados en la sección y el capítulo son, de cierta manera, lenguajes que reinterpretan, expanden y adaptan al ámbito del derecho discusiones previas y más amplias sobre las relaciones entre la producción de conocimiento y la constitución del orden social. Por ejemplo, el trabajo clásico de Shapin y Schaffer (1985), historiadores de la ciencia, destaca cómo el afianzamiento y la difusión del método científico experimental a partir del siglo XVI fueron posibles, en parte, gracias a la cultura democrática que entonces se afianzaba en la Inglaterra de la Restauración, y que luego se expandió al resto de Europa y al continente americano. En particular, este texto muestra que la producción de conocimiento públicamente observable y replicable dio inicio a una *cultura testimonial* (por oposición a los claustros, monasterios, talleres de alquimia y demás lugares donde el conocimiento se producía en privado hasta ese momento) que habría de convertirse en un rasgo característico de la ciencia moderna. Dicha cultura ha tenido su correlato en la idea del ciudadano que participa en la vida pública y la democracia electoral (Ezrahi 1990). No obstante, esa cultura política y epistémica queda en entredicho cuando se tiene en cuenta que la posibilidad de educarse, investigar y ejercer derechos políticos y libertades civiles hasta hace muy poco solo estaba en cabeza de hombres blancos propietarios (Haraway 1996). De ahí que una parte importante de la producción crítica en los ESCT, desde finales del siglo XX, se concentre en examinar y promover las condiciones de posibilidad para la descolonización, despatrrialización y democratización de la ciencia y la sociedad en general (Leach y Scoones 2006; Harding 2008).

El enfoque coproductivista ha derivado en varios conceptos asociados y en análisis comparativos. Por ejemplo, el trabajo de Brickman, Jasianoff e Ilgen (1985) sobre cómo países similares —las democracias industrializadas del Reino Unido, Francia, Alemania Occidental y Estados Unidos— regulaban y valoraban de forma tan distinta el alcance del asesoramiento científico en asuntos de salud pública ambiental, en particular la exposición a sustancias tóxicas. Este análisis condujo al concepto de *epistemologías cívicas*: las formas socialmente aceptadas, institucionalizadas y culturalmente variables de validar los hechos (Jasanoff 2012). Estas son un reflejo de la cultura política de una sociedad, es decir, de las formas en las que esta llega a acuerdos colectivos (Jasanoff 2005). Estas formas de razonamiento público hacen parte de lo que Jasanoff (2012) luego llamaría, de manera más amplia, la *razón pública*: el conjunto de prácticas institucionales, discursos, técnicas e instrumentos mediante los cuales los gobiernos reclaman legitimidad para razonar y validar hechos en nombre del interés público. En el orden internacional, la existencia de epistemologías cívicas nacionales plantea el dilema de cómo órganos judiciales y cuasijudiciales, como la Corte Internacional de Justicia o el panel de controversias de la OMC, deberían valorar la evidencia científica producida en distintos países, sobre todo aquellos con razones públicas divergentes (Bushey 2013).

Hay otros dos conceptos clave que caracterizan la lógica y la práctica del trabajo científico en el ámbito de las políticas públicas, y que desde otros ángulos también resaltan cómo las fronteras entre lo científico y lo político-jurídico son porosas y contingentes. Por un lado, está el concepto de *ciencia regulatoria*, es decir, la ciencia para la toma de decisiones de política pública. Piénsese en los informes o misiones expertas que comisionan los gobiernos con el encargo de formular recomendaciones de política, o incluso en la experticia de las propias agencias gubernamentales. El trabajo de estas instancias tiene estándares de validación distintos a los de la ciencia normal: su validez y legitimidad se juzgan sobre la base de su utilidad para tomar decisiones en entornos de incertidumbre; se produce y valida en horizontes temporales más cortos; no necesariamente pasa por revisión de pares; y es menos abierto al escrutinio público (Moghissi *et al.* 2014). En ese sentido, se acerca más a un tipo de ciencia definida por hechos inciertos, valores en disputa, intereses encontrados y acciones urgentes, la cual algunos han llamado *ciencia posnormal* (Funtowicz y Ravetz 1993) o *modo 2* (Gibbons 2000).

Por otro lado, el concepto de *objetividad regulatoria* alude a cómo la regulación técnica crea formas epistémicas de autoridad que confunden la noción de objetividad científica con el seguimiento de estándares técnicos-legales, es decir, los procesos mediante los cuales lo científico o técnico se funde con lo legal (Cambrosio *et al.* 2009). Este concepto se ha usado en trabajos sobre el papel de distintas agencias regulatorias en las dinámicas de producción científica y tecnológica que trazan las trayectorias de innovación y de desarrollo tecnológico (Cambrosio, Keating y Bourret 2006). Si bien estas reflexiones han estado, en buena medida, circunscritas a las democracias industrializadas de Estados Unidos y Europa, trabajos recientes han estudiado países en tránsito a la democracia —bien sea desde el colonialismo, los conflictos armados o las dictaduras— o regulados por políticas económicas neoliberales. Por ejemplo, en su investigación sobre el papel de los estudios de impacto ambiental (EIA) en los conflictos ambientales, Barandiarán (2016) muestra cómo en el Chile pos-Pinochet son el Estado y sus agentes, no la ciencia, quienes actúan como garantes de la objetividad. No lo hacen en defensa del interés público, sino de la libre competencia en el mercado del asesoramiento científico y de las reglas como sinónimo de objetividad técnico-científica (Barandiarán 2016, 2018).

Justicia, experticias y derechos

Los ESCT han sostenido que en vez de aspirar a que los jueces identifiquen la “ciencia basura” o la “pseudociencia” (Huber 1991), deberíamos discutir primero qué entienden por “buena” ciencia, qué criterios usan para dejarla entrar/excluirla de los ámbitos de decisión y qué efectos tienen dichas elecciones en los fallos y en la sociedad (Jasanoff 1990). Estas

preguntas ponen en tela de juicio el supuesto de que siempre existe algo que puede llamarse “consenso científico”, que el derecho y los jueces tienen la capacidad y el deber de determinarlo y que cualquier fracaso en dicha búsqueda se debe a imperfecciones o rezagos del sistema jurídico (Jasanoff 1997). En los trabajos sobre ESCt y derecho, cuestionar estas premisas ha llevado a examinar no tanto qué tan “buena” es la ciencia que entra al mundo jurídico, sino más bien a evaluar empíricamente cuánta deferencia reciben los argumentos científicos de parte de jueces y operadores legales y a través de qué recursos.

El segundo bloque de trabajos se ha concentrado justamente en el sistema judicial y las cortes como otra instancia de la sociedad y del aparato jurídico en donde también se refuerzan las decisiones colectivas sobre qué conocimientos consideramos válidos, legítimos y creíbles. De un énfasis inicial en entender cómo se hace la ciencia, hemos pasado a abordar la pregunta por cómo se usa en entornos legales y judiciales, con qué fines y a través de qué métodos (Jasanoff 2015). Varios trabajos se han ocupado de la discusión sobre cómo y por qué se establecen criterios de entrada y exclusión de ciertos conocimientos en la decisión judicial y sus implicaciones para la distribución del poder en la Administración de Justicia (Lynch 2004). Este tipo de análisis ha sido central en los estudios sobre el sistema judicial estadounidense que han interrogado el impacto de sentencias célebres de la Corte Suprema de Estados Unidos, como *Daubert v Merrell Dow* y *Kumho Tire v Carmichael* (Jasanoff 2015; Edmond 2002)⁹. Esto ha incluido, entre otros temas, discusiones sobre las reglas de admisión y valoración de saberes extralegales en entornos judiciales, es decir, sobre quién se considera un experto legítimo, creíble y riguroso y bajo qué condiciones su experticia debería inclinar una decisión judicial en uno u otro sentido (Jasanoff 2005).

Un tema prominente ha sido la pregunta por cómo justificar y reglamentar el nivel de deferencia que deben tener los jueces y tomadores de decisión de agencias y entes administrativos hacia la evidencia tecnocientífica, especialmente con relación a asuntos con variados niveles de certeza

9 El fallo *Daubert v Merrel Dow* (1993) de la Corte Suprema de Estados Unidos fijó los cuatro criterios de admisión de testimonios expertos en los procesos judiciales federales: la testeabilidad, la revisión de pares, la tasa de error y la aceptación generalizada. Además, estableció que el testimonio debe ser relevante, creíble y producto de una metodología científica. Estas son pautas más estrictas que las que había fijado el fallo *Frye v EEUU.* (1923), que determinaba como criterio la “aceptación suficiente y generalizada” en el campo del que provenga la experticia. El fallo *Daubert* consideró que las Reglas Generales de Prueba de 1975 habían elevado este umbral de admisión, por lo que fijó los criterios mencionados. Al cualificar el rol de los jueces como guardianes del rigor científico del proceso, el fallo *Daubert* creó una industria de capacitación judicial en temas científicos, así como la aparición de listas de expertos acreditados para servir como peritos en procesos judiciales. Unos años después, en el fallo *Kumho Tire vs. Carmichael* (1997) la Corte determinó que el estándar del fallo *Daubert* aplicaba para todos los testimonios expertos, incluyendo aquellos que no son científicos. Para una revisión histórica de cómo la Corte Suprema estadounidense ha construido, aplicado e ignorado sus propios estándares de admisión y valoración de pruebas científicas y testimonios expertos, véase Faigman (2004).

y consenso. En los años setenta tomó fuerza la “doctrina del examen riguroso” en el derecho administrativo estadounidense, en virtud de la cual los jueces, en vez de hacer un mero chequeo formal o procedimental del actuar de las agencias administrativas (como había sido la práctica hasta entonces), debían examinar si dichas entidades habían llevado a cabo o no un trabajo riguroso al justificar sus decisiones (una suerte de “apertura” de la caja negra, al menos parcial). Como lo comentaron varios observadores entonces, la doctrina abría la pregunta de cómo interpretar qué era un examen riguroso y cuál era el estándar de suficiencia que debían aplicar las cortes (Jasanoff 1990, 1997). Para algunos, esto implicaba determinar si las agencias administrativas habían tenido en cuenta suficientemente otras alternativas, o si habían realizado estudios suficientes para tomar una decisión. Aunque esta doctrina prosperó por algunos años, el neoliberalismo y la respuesta conservadora ante el activismo judicial devolvieron la mirada de los jueces a un grado considerable de deferencia ante la experticia tecnocientífica de las agencias administrativas en asuntos como salud, alimentación y ambiente (Jasanoff 1997).

La pregunta por la valoración judicial de la ciencia pasa por el nivel de certeza científica que hay sobre un tema y la credibilidad de la evidencia. La noción de *cascada de deferencia* propone que a medida que la ciencia se mueve de mayor a menor grado de certeza y fiabilidad (desde la objetividad, pasando por el consenso, la precaución y la evidencia débil o inexistente) debe tener menos deferencia judicial (Jasanoff 2005). Esto simplemente replica un pilar de las llamadas reglas de la sana crítica (los principios del derecho probatorio que guían la valoración judicial de pruebas) y es el “apego del juez a los conocimientos científicos más avanzados” (Couture 1958, 270). Otros han propuesto que, en vez de evaluar el rigor de la evidencia científica, los jueces deberían centrarse simplemente en determinar dónde hay consensos ya existentes, aun reconociendo que ello no siempre es posible ni pacífico (Caudill, Collins y Evans 2024). Pero la generalidad de estos imperativos esconde el hecho de que, en la práctica, tener el deber de evaluar temas científicos de manera recurrente lleva a los jueces a preguntarse por qué a veces no existe el conocimiento relevante para decidir, quién debe asumir los costos de la ignorancia colectiva y, si hay una controversia científica en curso, quién debe asumir los costos de que el juez se decante por uno u otro bando. Por otro lado, aun si es claro que hay consenso científico sobre, por ejemplo, el impacto ambiental de una represa, trabajos recientes sobre litigios contra represas en América Latina muestran que el nivel de deferencia de las cortes puede, en todo caso, variar de formas importantes (Barandiarán y Rubiano-Galvis 2019).

Hay otra serie de trabajos que adopta un enfoque más microsociológico al estudiar interacciones específicas entre operadores jurídicos y expertos en distintas instancias del proceso judicial y administrativo. En general, hay toda una corriente etnometodológica que analiza los rituales

que ocurren en las cortes, y los mecanismos literarios y performativos mediante los cuales se negocia y se construye la evidencia y la credibilidad entre los actores del litigio, incluidos los peritos y testigos expertos en audiencias orales (Lynch 2004). Por ejemplo, a partir de la noción de género social y literario, Bazerman explora cómo los textos judiciales configuran prácticas específicas de lectura y de acción alrededor de estos; específicamente se centra en el análisis de patentes como ejemplo del rol que desempeñan los textos legales como estabilizadores de hechos sociales (Bazerman 1992). En una vía similar, Díaz-Valderrama (2021) estudia cómo los expedientes de tutela en la Corte Constitucional colombiana se convierten en objetos sagrados con trayectorias afectivas para sus funcionarios y las partes de los casos.

El estudio de controversias desde los ESCT necesariamente termina interactuando con la transición de controversias y confrontaciones pertenecientes a distintas esferas sociales y políticas al campo de lo judicial y lo legal (Bailo y Levrard 2017). La salud ha sido un tema destacado. Por ejemplo, ha habido debates públicos con gran impacto en escenarios jurídicos, como aquellos relacionados con la medicalización/cientificación y juridificación de la vida, la interrupción voluntaria del embarazo (Boltanski y Thevenot 2006), el uso de embriones humanos para investigación biomédica, la clonación humana, la eutanasia y el fin de la vida humana (Boltanski 2013). Justamente, otro tema importante ha sido la movilización de los pacientes para ser escuchados por las instituciones y las personas que realizan investigación biomédica y en los programas de distribución de medicamentos, como se ha examinado en el caso del VIH/SIDA y los antirretrovirales en lugares como California y Brasil (Epstein 1993, 1995; Biehl 2009; Cueto 2022).

Múltiples trabajos también han estudiado el uso de retóricas tecnocientíficas en la movilización social y el litigio de interés público en distintos temas, como la oposición de comunidades campesinas e indígenas a represas en Brasil (Hess, 2018), los reclamos contra la contaminación por petróleo en la Amazonía ecuatoriana (Sawyer 2015), la construcción de un índice ciudadano de violencia machista en el marco de la campaña #NiUnaMenos en Argentina (Chenou y Cepeda-Másmela 2019) o el uso de redes sociales y formas alternativas de evidencia visual de violencia por parte de la policía en Colombia (Sánchez, Maldonado y Guerrero 2021). Asimismo, existe otra serie de trabajos que ha abordado el papel de las retóricas y los saberes expertos en casos de litigio, explorando asuntos como la adopción homoparental¹⁰, la despenalización del aborto (Maldonado 2014, 2018) y la interconexión del servicio de energía eléctrica (Beira

10 Véase el capítulo "Entre lo psicológico y lo jurídico: imaginarios sociotécnicos en el debate sobre la adopción homoparental en Colombia", de Paola Moreno Castro, pp. 321-348

Combariza 2018). Estos ilustran las complejidades y los matices de las dinámicas de experticia y contraexperticia en los ámbitos judiciales.

Un concepto valioso en el análisis de controversias, ya no entre expertos, sino entre instancias de decisión, es el de *jurisdicciones epistémicas*, que hace referencia al poder de producir, interpretar o garantizar formas específicas de conocimiento técnico para una comunidad política, un nivel de gobierno, un área temática o un territorio geográfico determinado (Winickoff 2015; Winickoff y Mondou 2016). Tener jurisdicción epistémica sobre una comunidad, un nivel de gobierno o un espacio específico abarca el poder de hablar con autoridad y el de ser escuchado, procesos que rara vez están exentos de tensiones. Este concepto ha sido útil para abordar el problema de la autoridad epistémica en el derecho internacional centrándose, por ejemplo, en las distintas epistemologías que entran en tensión o diálogo en foros judiciales y cuasijudiciales, en el plano internacional, como el Banco Mundial, la Corte Internacional de Justicia y la Organización Mundial de la Salud (Bushey 2013; Mbengue 2011). Lo anterior alude tanto a los entramados tecnojurídicos que emergen en los traslapos o encuentros entre estas jurisdicciones como a modos de litigio y de debate propios de otras formas de conocimiento, por ejemplo, los saberes locales, indígenas y ciudadanos en la gobernanza global ambiental (Bäckstrand 2003) o en relación con escenarios de diplomacia científica internacional (De Greiff 2011).

En una línea similar, otro tema de interés académico han sido los fundamentos técnico-científicos y epistemológicos del razonamiento judicial. En América Latina se han producido reflexiones frente a la valoración de evidencia probatoria (científica y de todo tipo), sobre todo de carácter filosófico y centradas en la epistemología de la prueba (Páez 2014, 2015; Luna Salas 2018). Si bien la ciencia política y los estudios sociojurídicos han investigado la aplicación de métodos cuantitativos para analizar el comportamiento judicial (Forero-Alba y Rodríguez-Raga 2022), el uso de argumentos de ciencia y tecnología en el comportamiento judicial se ha explorado menos (Farganis 2012). Entre las pocas excepciones se destaca el trabajo de Forero-Alba y Rodríguez-Raga (2022), quienes, desde un enfoque experimental, estudian si la legitimidad que la ciudadanía otorga a los fallos de la Corte Constitucional colombiana depende del tipo de argumentos —científicos, legales, religiosos o de opinión pública— de estos. Este trabajo sondeó actitudes de estudiantes universitarios frente a un fallo hipotético sobre el aborto y encontró que el argumento científico para permitirlo fue considerado el más legítimo¹¹.

11 Aun cuando es un piloto, el estudio abre preguntas sobre cómo las cortes definen lo científico, cómo aprovechan la legitimidad que parecería otorgarles usar ese tipo de argumentos (al menos en ciertos grupos), si ese es el caso en unos asuntos y no en otros, etcétera.

Finalmente, como se señaló en la introducción, un debate reciente tiene que ver con el uso de herramientas de inteligencia artificial y *machine learning* en la decisión judicial. La discusión, al menos en los contextos anglosajones, no es nueva. En los años setenta y ochenta, algunos enfoques cuantitativos, como el New Evidence Scholarship (NES) y la literatura sobre Artificial Intelligence and Law (AIL), comenzaron a promover el uso de métodos bayesianos, teoría de la probabilidad y teoría de la decisión para estudiar las prácticas y los razonamientos probatorios en el sistema judicial anglosajón, así como los tipos de inferencia fáctica y causalidades más recurrentes (MacCrimmon y Tillers 2002). Este tema es un campo fértil de investigación desde enfoques de ESCT, pues existen pocos trabajos sobre la adopción de tecnologías cuantitativas en la decisión judicial y en la gestión o sobre otras dinámicas del comportamiento judicial, como la imbricación de jueces y magistrados en redes transnacionales de producción y circulación de indicadores y conocimientos científicos y jurídicos (Azuero 2009; Pegoraro *et al.* 2014).

Estándares, infraestructuras y materialidades

Otra forma de acercarse a las relaciones entre derecho, tecnociencia y sociedad implica analizar los sitios materiales de producción y despliegue tanto de procesos legales como epistémicos. En efecto, una manera de entender el derecho es a través de sus manifestaciones materiales. En los últimos años, varios trabajos en los estudios sociojurídicos han adoptado esa vía, recurriendo a la teoría actor-red (Barrera y Latorre 2021). Esta última es una corriente proveniente de la sociología y la antropología de la ciencia, de finales de los ochenta, cuya proposición central es que no hay distinción en la capacidad de agencia de humanos y no humanos, conceptualizados como actantes en lugar de como actores. Autores como Bruno Latour, Michel Callon y John Law propusieron que al estudiar la producción de conocimientos más que centrarnos en entender artefactos, personas, ideas o entidades discretas, debemos estudiar las relaciones entre estas, pues son dichos ensamblajes los que permiten que ciertas ideas sobre el mundo se estabilicen, circulen y sean validadas ampliamente, más allá de su sitio de producción (Law 1992; Callon 1986; Latour 2005).

Jaramillo y Buchely (2019), al reconstruir las genealogías conceptuales del uso de la etnografía para estudiar el derecho y la Administración pública en América Latina, reconocen la teoría actor-red como una de ellas; de hecho, el propio Latour escribió una etnografía del Consejo de Estado francés (2009). En su revisión, Jaramillo y Buchely (2019) sintetizan varios trabajos que, a partir de la teoría actor-red, ponen la materialidad del Estado y sus burocracias en el centro del análisis. Algunos ejemplos son el estudio de Latorre (2015) sobre las prácticas cotidianas, como sellos y notarías, en las burocracias a cargo de la propiedad rural, el trabajo de

Dávila (2018) sobre las élites legales y tecnopolíticas en la construcción de la categoría de despojo de tierras, y la etnografía de Barrera (2014) sobre los expedientes, recintos y audiencias de la Corte Suprema de Argentina. Si bien la teoría actor-red ha sido criticada por su insuficiente atención a las relaciones de poder en las redes y entre sus actantes (Sismondo 2010), en los últimos años varios trabajos en los estudios sociojurídicos han reivindicado su potencial explicativo (Barrera y Latorre 2021). Otros trabajos, como el de Díaz-Valderrama (2021), estudian los expedientes judiciales como artefactos burocráticos con cargas afectivas de sacralidad, o analizan el decaimiento de las infraestructuras de energía eléctrica en el Caribe colombiano y el papel activo del Estado y varios instrumentos legales en dicho proceso (Acevedo Guerrero 2019).

Pero las materialidades del derecho no se reducen a sus documentos, sellos, edificios o funcionarios de empresas de energía que suspenden el suministro del servicio a los usuarios. Estas materialidades se conectan con otros ensamblajes sociomateriales del aparato jurídico y del resto de la sociedad (Cloatre y Wright 2012). Por ello, la materialidad del derecho también puede ser entendida como una *infraestructura* en el sentido referido por Bowker y Star, es decir, como un conjunto de principios clasificatorios y de organización que ordenan distintas prácticas y posibilitan situaciones de la vida social (Bowker y Star 1999). Este poder a menudo se inscribe en estructuras de clasificación provenientes de la ciencia, la tecnología y la medicina. En esa línea, son importantes los trabajos en ESCt sobre la regulación y el gobierno a través de dinámicas de estandarización (Bowker y Star 1999; Busch 2000), prácticas y lógicas de cuantificación (Porter 1995; Desrosières 2022) y el desarrollo de métricas e indicadores (Adams 2016). Así como la ciencia y la tecnología son una parte fundamental del desarrollo capitalista en las sociedades contemporáneas, el establecimiento de infraestructuras jurídicas acordes con los régímenes de acumulación de capital ha sido muy importante para el proyecto neoliberal (Pistor 2019). Estas han permitido y garantizado un monopolio sobre los conocimientos y las tecnologías, por ejemplo, a través de la regulación de patentes y de propiedad intelectual (Mirowski 2011), y el desarrollo de grandes proyectos de infraestructura, como puertos, vías, puentes y túneles (Valverde 2022).

El giro hacia la materialidad también se ha intersecado con análisis sobre desigualdades materiales y distintas formas de violencia y exclusión asociadas a la puesta en marcha de imaginarios futuros. Por ejemplo, algunos trabajos recientes en estudios poscoloniales de cts han visibilizado la imbricación de diseños tecnológicos discriminatorios y racializados, de forma deliberada o no explícita, en infraestructuras de control y gobierno (Benjamin 2019). En Estados Unidos se ha documentado cómo distintos sistemas de predicción algorítmica usados por autoridades públicas castigan a los sujetos más vulnerables al momento de tomar decisiones para

otorgarles o no acceso a vivienda, subsidios y otros beneficios de política social (Eubanks 2018). En Colombia también se ha documentado que el uso de analítica de datos en los sistemas de puntuación de programas de política social —el Sistema de Identificación de Potenciales Beneficiarios de Programas Sociales (Sisbén)— afecta la calificación de las personas con base en información parcial y no verificada (Fundación Karisma 2020; López y Castañeda 2020). Estas miradas suscitan debates sobre justicia intergeneracional y el impacto que tienen los cálculos y modos de predicción numérica en la construcción de futuros sociales e individuales. Asimismo, trabajos como el desarrollado en el marco del proyecto *Fairwork* han abordado el papel que tienen algoritmos y plataformas digitales, como Rappi, en la reconfiguración de los procesos de trabajo y la corporalidad de los trabajadores de la economía digital. Sánchez, Maldonado y Hernández (2022) analizan el ensamblaje tecnolegal que permite a plataformas de reparto digital mediar y configurar un mercado que se nutre de las expulsiones de la economía urbana global. En esa línea, Adams, Murphy y Clarke (2009) proponen la noción de regímenes de anticipación y calculabilidad para caracterizar el modo contemporáneo de gobierno tecnopolítico y su obsesión con el futuro y la modelación. Esta obsesión implica el establecimiento de regímenes de verdad caracterizados por modos de predicción e instrumentalidad que sitúan a los sujetos más vulnerables en economías afectivas de miedo, esperanza, salvación y precariedad (Adams, Murphy y Clarke 2009).

Los ESCt también han explorado las prácticas y los imaginarios que surgen en los límites entre legalidad/illegalidad y las porosidades de los espacios considerados formales, organizados por regulaciones públicas o de mercado, y la infinidad de aspectos de la vida social que existen por fuera de tales formalizaciones y construcciones jurídicas, como los derechos humanos (Ballesteros 2019). Trabajos como el de Annemarie Mol y Marianne de Laet (2000) han explorado tecnologías informales y sus ensamblajes prácticos, desarrollados localmente por distintas comunidades (Laet y Mol 2000). En esta misma línea, se ha teorizado sobre tecnologías sociales como entramados heterogéneos que emergen más allá de las formalidades de los conocimientos técnicos expertos, a partir de las necesidades prácticas de las comunidades (Ballesteros 2019). Por ejemplo, el proyecto Ensamblado en Colombia (Restrepo 2013) documentó varios casos de saberes emergentes desde lo popular, la economía informal y los espacios liminales de la estatalidad (como los ensamblajes sociotécnicos que permiten las *chazas* [puestos de venta informal] en el espacio público [Gómez-Morales 2013], los efectos materiales de la cédula de identificación sobre la ciudadanía binacional de los indígenas wayú en Colombia y Venezuela [Jaramillo 2013] o las tecnologías psicológicas de rehabilitación en la cárcel de mujeres El Buen Pastor en Bogotá [Mora-Gámez 2013]).

La discusión sobre la innovación tecnológica y la circulación de artefactos en contextos de ilegalidad e informalidad ha sido importante para complejizar la comprensión de entornos de guerra y conflicto. Trabajos como el de Javier Guerrero (2019 y el capítulo “Infraestructuras efímeras: materialidades y tráfico de drogas”, pp. 183-202 de este libro) han analizado el tráfico de drogas y el surgimiento de tecnologías complejas por parte de traficantes de drogas en las costas de Colombia, como los narco-submarinos “artesanales”. Lina Pinto-García (2022) ha estudiado las respuestas estatales a las adaptaciones realizadas por la guerrilla de las FARC en la administración de fármacos contra la leishmaniasis en medio del conflicto armado colombiano. En la misma vía, algunos conceptos, como *innovación por fuera de la ley*, *innovación “desde abajo”* o *experticia insurgente*, hacen parte del repertorio para caracterizar las prácticas de innovación desde los márgenes en entornos tan diversos como el uso de YouTube en las guerras de los carteles mexicanos, los programas de desminado humanitario en Colombia o las iniciativas de inclusión digital promovidas en favelas brasileñas (Moreno 2020, Moreno-Martínez y Guerrero 2020; Scott 2020). Desde la antropología y la historia de la tecnología también se han estudiado las infraestructuras de carreteras en zonas de frontera como un lente para entender las relaciones entre centro y periferias del Estado colombiano (Camargo y Uribe 2022; De Greiff 2021). En general, estos trabajos discuten de manera crítica la intersección entre tecnología y formalidad/legalidad en distintos ámbitos y cuestionan el legalismo tecnológico que presupone que las tecnologías e infraestructuras jurídica y políticamente relevantes son aquellas que tienen cabida en contextos legales o autorizados por el Estado, como una mirada legocéntrica podría sugerir.

Un último subnúcleo de indagación se ha concentrado en la intersección entre saberes, tecnologías y violencia en el marco de procesos de justicia transicional y transiciones democráticas en América Latina. Varios trabajos han estudiado el rol de las tecnologías y las prácticas documentales no solo como formas de control hegemónico y autoritario, sino explotando sus potencialidades como formas de resistencia y redefinición de la memoria y la verdad. Por ejemplo, en su estudio sobre los esfuerzos por documentar las violencias tras la dictadura de Pinochet en Chile (1973-1990), Bernasconi, Lira y Ruiz (2019) proponen el concepto de *tecnologías políticas de la memoria* para nombrar los artefactos de registro y denuncia de violaciones de derechos humanos. En diálogo con la literatura que conceptualiza las comisiones de la verdad y las instituciones de justicia transicional como instancias de producción de verdad (Wilson 2001), trabajos como el de Bernasconi, Mansilla y Suárez (2019) resaltan el carácter político de la memoria y las tecnologías para construirla y “performarla” en el ámbito público. En una vía similar, Medina (2018 y en el capítulo “La identificación forense tras los crímenes contra los derechos humanos

en Chile”, pp. 275-301 de este libro) examina las implicaciones políticas de la adopción y el uso de tecnologías informáticas forenses para la definición de la memoria y la responsabilidad política, en relación con los reclamos de verdad, justicia y reconciliación por parte de las familias de personas desaparecidas durante la dictadura de Pinochet, en Chile. Medina argumenta que el énfasis excesivo en las tecnologías de identificación de personas desaparecidas contribuyó a minimizar la atención sobre la identificación de los perpetradores y su responsabilidad.

Otros trabajos han discutido el “giro métrico” en el campo de los derechos humanos y han analizado críticamente los dispositivos de cuantificación de víctimas de desaparición forzada y clasificación de las violaciones de derechos humanos en contextos de dictadura (Bernasconi, Jaramillo y López 2022). Mora-Gámez ha descrito cómo se intersecan las prácticas administrativas de registro de un programa de atención psicosocial a víctimas del conflicto armado colombiano (entre ellas, las declaraciones de las víctimas, los funcionarios que las escuchan y los sistemas de información que las registran). Dicho ensamblaje sociotécnico configura un régimen de legibilidad de la violencia que define quién puede ser considerado víctima del conflicto a los ojos del Estado (Mora-Gámez 2016). En un trabajo posterior, Mora-Gámez y Brown (2019) amplían este análisis y proponen la noción de *tecnologías de reparación* para caracterizar la manera en que los protocolos psicológicos y administrativos del programa se fusionan en su implementación y, al hacerlo, configuran prácticas y valoraciones emocionales en el marco de un diseño institucional preocupado principalmente por la cuantificación y la gestión eficiente de políticas.

Mercado y privatización de la tecnociencia y la política científica

Otra forma de acercarse a las relaciones entre regulación, conocimientos expertos jurídicos y tecnociencia ha sido a través del estudio de los procesos de privatización y mercantilización de la naturaleza, la vida humana y la tecnociencia. Diferentes esfuerzos desde la sociología, especialmente vinculados a la teoría de la regulación, han venido enfatizando el papel que tienen la regulación jurídica en la protección del “libre mercado” y la “desregularización” en la protección del capital (Jessop 2016; Pistor 2019). Los ESCT complementan esta mirada indicando que lo jurídico no provee únicamente una protección normativa, sino que hace parte integral de las infraestructuras sociales, materiales y cognitivas por medio de las cuales los mercados existen y “domestican” objetos de la naturaleza y de la sociedad.

Por ejemplo, autores como Michel Callon (1994) han cuestionado la conceptualización de la ciencia como un bien público, la preeminencia de la economía neoclásica y su aplicación al caso del conocimiento científico.

Trabajos como el de Callon y más recientemente el de Andrea Ballesteros (2014), situados en la intersección entre los ESCT y la sociología y la antropología de los mercados, han sido claves para describir los mecanismos jurídicos y normativos así como los dispositivos materiales que posibilitan ciertas realidades económicas, como los bienes públicos y los mercados. Como se ha indicado en otras secciones de este escrito, mecanismos como las patentes, además de operar en la definición de derechos de propiedad que limitan la movilidad y el acceso a los conocimientos y las tecnologías, también colonizan sectores completos de la naturaleza y han sido claves en la definición de trayectorias de desarrollo tecnológico y en el surgimiento de ontologías y versiones específicas de la realidad (Parharasathry 2017; Hilgartner 2009).

Un enfoque que dialoga con los ESCT (y en particular con la idea de la ciencia como un bien), pero que tiene sus propias especificidades, es la *economía política de la investigación y la innovación* (EPII o PER&I por sus siglas en inglés). Este enfoque atiende a las estructuras políticas y económicas que moldean la “economía del conocimiento” (Tyfield *et al.* 2020). En contravía de la noción del “libre mercado de las ideas”, el enfoque de EPII destaca que es posible hacer visibles las fuerzas políticas y económicas que moldean el tipo de ciencia que se produce y con qué fines (Tyfield *et al.* 2020). A su vez, reclama mayor atención a las estructuras político-económicas, pues argumenta que los análisis de los ESCT se concentran demasiado en estudios de tipo microsociológico e histórico (Tyfield *et al.* 2017). No obstante, a diferencia de los ESCT, el enfoque de EPII no siempre cuestiona cómo se produce la ciencia, sino que tiende a verla como un bien más que circula en el libre mercado de las ideas y los objetos tecnocientíficos. Además, en este enfoque el derecho aparece de forma marginal o como una infraestructura secundaria.

En los últimos años, diferentes autores en los ESCT también se han concentrado en el estudio de las industrias farmacéuticas y su (des)regulación como expresiones del régimen de acumulación de capital. Los conceptos de *biocapital* y *biocapitalismo* son intentos de caracterización de nuevos regímenes de valor y acumulación sobre el cuerpo, especialmente aquellos desarrollados dentro del paradigma biomédico del cuidado de la salud. En el marco de las relaciones entre salud y mercado, los ESCT han buscado comprender el papel que han tenido las farmacéuticas y sus medicamentos en la transformación en el cuidado de la salud. Esta aproximación ha puesto la materialidad del cuerpo en el centro del análisis crítico del capitalismo contemporáneo, particularmente en lo que respecta a la biotecnología y las grandes farmacéuticas (*Big Pharma*, en inglés). Por ejemplo, el antropólogo Kaushik Sunder Rajan ha estudiado las políticas de la industria farmacéutica y su impacto en la asistencia sanitaria. En su libro *Pharmacocracy* (2017) analizó los casos de la vacuna contra el VPH y el medicamento Gleevec (Imatinib) en el contexto de controversias que

involucran a la industria farmacéutica en India: la muerte de niñas durante los ensayos de la vacuna y el enfrentamiento entre el Gobierno indio y la farmacéutica Novartis en relación con la licencia obligatoria de Gleevec. Para Sunder Rajan, estas controversias ilustran un “momento bioconstitucional” (Jasanoff 2011) en el cual los instrumentos legales y la experticia biomédica a través de los ensayos clínicos determinan de forma conjunta cómo se debe gobernar la vida y su valor (Sunder Rajan 2017)¹².

Estos estudios adoptan un punto de vista crítico sobre el derecho como infraestructura clave en la protección del capital y en la privatización de la naturaleza, e incluso proponen entender el derecho como un régimen de valor en sí mismo (Jensen 2018). En una vía similar, pero desde enfoques diferentes, otros trabajos se han concentrado en la relación compleja entre la expansión del mercado como régimen de valor y el papel instrumental del derecho. Por ejemplo, Cloatre (2013) ha documentado el caso de los esfuerzos de armonización jurídica y propiedad intelectual en el marco del Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual Relacionados con el Comercio (Trips, por sus siglas en inglés). Esta reflexión se ha desarrollado en torno a las incursiones de los ESCT en la sociología económica, siendo el análisis comparado de la regulación económica realizado por Marion Fourcade (Fourcade y Healy 2017) un ejemplo significativo de ello.

Desde una tradición pragmatista inspirada en los trabajos de Dewey, C. S. Pierce y James, la sociología económica y los ESCT también han venido reflexionando sobre los procesos sociomateriales de producción de mercados. Dada la agresiva colonización del mercado sobre distintas esferas de la vida social y sobre la naturaleza, trabajos de este tipo se han concentrado en el estudio de controversias como un recurso metodológico para el análisis de regímenes de valor. Dentro de esta perspectiva, la modernidad ha implicado el desarrollo de diferentes tradiciones y formas de evaluación del bien común. En su libro *On Justification, Economies of Worth*, Botanski y Thevenot (2006) ejemplifican seis regímenes de valor de la modernidad asociados a autores clásicos: el orden cívico (Rousseau), el mercado (Adam Smith), el orden doméstico (Bossuet), la inspiración (san Agustín) y la fama (Hobbes). Estos regímenes implican sistemas de evaluación y legitimación que son movilizados por las personas para dar validez a sus posturas en situaciones de conflicto. Desde esta perspectiva, el derecho y la ciencia hacen parte de regímenes de justificación diferentes

12 En las últimas décadas, las grandes farmacéuticas han desatendido la investigación biomédica para enfermedades infecciosas tropicales y varios tipos de cáncer por no ser rentable. En cambio, han priorizado la investigación que permite comercializar medicamentos para enfermedades crónicas cardíacas y respiratorias que afectan sobre todo a personas de mayores recursos. Una consecuencia de esta asimetría del modelo dominante de innovación biomédica es que agudizó la vulnerabilidad de los países del Sur global durante la pandemia de la covid-19 y concentró la distribución de las vacunas en los países del Norte global. Véanse, entre otros, los trabajos de Tatiana Andia (2011, 2015, 2018) y Arbeláez (2020).

que entran en tensión en condiciones específicas, cuando está en negociación lo que se entiende por valor. Esta perspectiva se ha concretado en una agenda de investigación sobre los valores, entendiendo el valor no como un punto de partida en la atribución de intereses, sino como un punto de llegada y resultado de infraestructuras de valoración (cf. el trabajo de Boltanski [2013] y Maldonado [2018] sobre el aborto).

Finalmente, los estudios sobre gobernanza de la ciencia, la tecnología y la innovación también han tomado vuelo en América Latina desde varias perspectivas. Estos estudios ofrecen una mirada ecléctica sobre la gestión y el gobierno de la ciencia y la tecnología desde un punto de vista institucional y organizacional, que recoge contribuciones de la economía de la innovación, los ESCT, la ciencia política y el derecho. Desde esta mirada, se entiende la política de CTI en términos de gobernanza de sistemas nacionales e internacionales de ciencia, tecnología e innovación, explorando asuntos como la diplomacia científica (Ordóñez-Matamoros *et al.* 2021) y el papel de la arquitectura institucional y regulatoria de la posguerra, la cual canalizó los intentos de promoción y difusión científica de instituciones internacionales como la Unesco (De Greiff 2011). En estas discusiones, el derecho y lo jurídico aparecen como un elemento más de las estructuras de gobernanza y, a menudo, incluso como un obstáculo para la innovación y la circulación del conocimiento. Otras miradas más críticas en los ESCT también han estudiado varias dimensiones de la política científica y su gobernanza, específicamente con relación a la cienciometría y los regímenes afectivos y de productividad académica que producen las métricas que usan instituciones como el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (Gómez-Morales 2018; Pérez-Bustos 2019).

Conclusión

Las preguntas por el papel del derecho en las discusiones sobre conocimiento, tecnología y sociedad y por el papel de la CTI en el derecho han sido abordadas desde distintas perspectivas en los ESCT. Las advertencias realizadas en el capítulo anterior para navegar esos enfoques, así como los cuatro grupos de preguntas y conceptos sintetizados en este capítulo, proponen conjuntamente un abanico de rutas analíticas posibles para recorrer las siguientes secciones del libro. Los dos capítulos de la parte 1 mapearon algunos puntos de partida de esas posibles rutas y, en general, mostraron un panorama de conceptos y enfoques que pueden enriquecer tanto el estudio de las dimensiones jurídicas de las tecnologías y saberes como los usos, valoraciones y significados de estas últimas en el aparato jurídico. Los capítulos de las siguientes partes de este volumen precisamente lo ilustran a partir de estudios de caso de distintos lugares de la región (en particular Colombia, Chile y Argentina). Esta revisión y la

compilación del volumen como un todo responden también a una apuesta por hilar debates, preguntas y temas que hasta hace poco han avanzado de forma paralela con escasos entrelazamientos, pero cuya articulación permitiría iluminar mejor cuestiones centrales en la actualidad, como el uso de inteligencia artificial en decisiones judiciales, los derechos humanos en tiempos de plataformas y redes sociales, la crisis medioambiental global, las políticas antidrogas y de seguridad, entre otras.

Referencias

- Acevedo-Guerrero, Tatiana. 2019. "Light is like water: Flooding, blackouts, and the State in Barranquilla". *Tapuya: Latin American Science, Technology and Society* 2, n.º 1: 478-494, 10.1080/25729861.2019.1678711.
- Adams, Vincanne, ed. 2016. *Metrics: What counts in global health*. Durham: Duke University Press.
- Adams, Vincanne, Michelle Murphy y Adele Clarke. 2009. Anticipation: Technoscience, life, affect, temporality. *Subjectivity* 28, n.º 246-265.
- Andia, Tatiana. 2011. "The invisible threat: Trade, intellectual property, and pharmaceutical regulations in Colombia". En *Intellectual property, pharmaceuticals and public health: Access to drugs in developing countries*, editado por Kenneth C. Shadlen, Samira Guennif, Alenka Guzmán y N. Lalithal, 77-109. Cheltenham: Edward Elgar.
- 2015. "The inverse boomerang pattern: The global kaletra campaign and access to antiretroviral drugs in Colombia and Ecuador". *Studies in Comparative International Development* 50, n.º 2: 203–227.
- 2018. "El 'efecto portafolio' de la regulación de precios de medicamentos: La respuesta de la industria farmacéutica a la regulación de precios de medicamentos en Colombia". *BID*, n.º IDB-TN-1507.
- Ariza, Libardo José. 2009. *Derecho, saber e identidad indígena*. Bogotá: Siglo del Hombre/ Ediciones Uniandes.
- Azuero, Alejandra. 2009. "Redes de diálogo judicial trascnacional: Una aproximación empírica al caso de la Corte Constitucional". *Revista de Derecho Público*, n.º 22: 3-23.
- 2023. *El paro como teoría: Historia del presente y estallido en Colombia*. Bogotá: Herder.
- Bäckstrand, Karin. 2003. "Civic science for sustainability: Reframing the role of experts, policy-makers and citizens in environmental governance". *Global Environmental Politics* 3, n.º 4: 24-41.
- Bailo, Gonzalo y Norma Levrand. 2017. "Casos controversiales: Un estudio de la relación ciencia-derecho en procesos judiciales". *Revista de Estudios Socio-Jurídicos* 20, n.º 1: 45-74.
- Ballesteros, Andrea. 2014. "What is in a percentage? Calculation as the poetic translation of human rights". *Indiana Journal of Global Legal Studies* 21, n.º 1: 27-53.
- 2019. *A future history of water*. Durham: Duke University Press.
- Barandiarán, Javiera. 2016. "The authority of rules in Chile's contentious environmental politics". *Environmental Politics* 25, n.º 6: 1013-1033. <https://doi.org/10.1080/09644016.2016.1218156>.

- 2018. *Science and environment in Chile: The politics of expert advice in a neoliberal democracy*. MIT Press.
- Barandiarán, Javiera y Sebastián Rubiano-Galvis. 2019. "An empirical study of EIA litigation involving energy facilities in Chile and Colombia". *Environmental Impact Assessment Review*, n.º 79. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2019.106311>.
- Barrera, Leticia. 2014. *La Corte Suprema en escena: Una etnografía del mundo de la justicia*. Buenos Aires: Siglo Veintiuno.
- Barrera, Leticia y Sergio Latorre. 2021. "Actor-network theory and socio-legal analysis". En *The Routledge handbook of law and society*, editado por Mariana Valverde, Kamari M. Clarke, Eve Darian Smith y Prabha Kotiswaran, 81-87. Londres: Routledge.
- Bazerman, Charles. 1992. "The generic performance of ownership: The patent claim and grant". Ponencia, Rethinking Genre Colloquium, Carleton University, Ottawa, April 1992.
- Beira Combariza, Andrés Ricardo. 2018. "¡Apague y vámonos! Análisis de una controversia entre expertos y legos en los estrados judiciales colombianos: Riesgos de la energía eléctrica". Universidad Nacional de Colombia.
- Benjamin, Ruha. 2019. *Race after technology: Abolitionist tools for the New Jim Code*. Nueva York: Polity.
- Bernasconi, Oriana, Daniela Mansilla y Rodrigo Suárez. 2019. "Las comisiones de la verdad en la batalla de la memoria: Usos y efectos disputados de la verdad extrajudicial en Chile". *Colombia Internacional*, n.º 97, 27-55.
- Bernasconi, Oriana, Elizabeth Lira y Marcela Ruiz. 2019. "Political technologies of memory: Uses and appropriations of artefacts that register and denounce State violence". *International Journal of Transitional Justice* 13, n.º 1, 7-29. <https://doi.org/10.1093/ijtj/ijy033>.
- Bernasconi, Oriana, Jefferson Jaramillo y Marisol López. 2022. "The number of disappearance: Trajectories in the tally of victims of forced disappearance in Latin America". *Tapuya: Latin American Science, Technology and Society* 5, n.º 1: 1-22. 10.1080/25729861.2022.2090486.
- Biehl, João. 2009. *Will to live: AIDS therapies and the politics of survival*. Princeton University Press.
- Bloor, David. 1991. *Knowledge and social imagery*. Chicago: University of Chicago Press.
- Boltanski, Luc. 2013. *The foetal condition: A sociology of engendering and abortion*. Londres: Wiley.
- Boltanski, Luc y Laurent Thevenot. 2006. *On justification: Economies of worth*. Princeton: Princeton University Press.
- Bonilla, Daniel. 2015. *Geopolítica del conocimiento jurídico*. Bogotá: Ediciones Uniandes.
- 2023. "Legal education and technological innovation: A critical essay". *Latin American Law Review*, n.º 10, 1-36.
- Bourdieu, Pierre. 1991. Les juristes, gardiens de l'hypocrisie collective. En *Normes juridiques et régulation sociale*, editado por François Chazel y Jacques Commaille, 95-99. París: LGDJ.
- Bowker, Geoffrey C. y Susan Leigh Star. 1999. *Sorting things out: Classification and its consequences*. Cambridge: MIT Press.
- Brickman, Ronald, Sheila Jasanooff y Thomas Ilgen. 1985. *Controlling chemicals: The politics of regulation in Europe and the United States*. Ithaca: Cornell University Press.

- Busch, Lawrence. 2000. "The moral economy of grades and standards". *Journal of Rural Studies* 16, n.º 3: 273-283. [https://doi.org/10.1016/S0743-0167\(99\)00061-3](https://doi.org/10.1016/S0743-0167(99)00061-3).
- Bushey, Douglas. 2013. "Building an international administrative law of expertise: Law and science in the international regulation of trade, health, and the environment". Tesis de doctorado, University of California, Berkeley.
- Callon, Michel. 1986. The sociology of an actor-network: The case of the electric vehicle. En *Mapping the dynamics of science and technology*, editado por Michel Callon, John Law y Arie Rip, 19-34. Londres: Macmillan Press.
- 1994. "Is science a public good?". Fifth Mullins Lecture, Virginia Polytechnic Institute, 23 de marzo de 1993. *Science, Technology, & Human Values* 19, n.º 4: 395-424.
- Camargo, Alejandro y Simón Uribe. 2022. Infraestructuras: Poder, espacio, etnografía. *Revista Colombiana de Antropología* 58, n.º 2: 9-24.
- Cambrosio, Alberto, Peter Keating y Pascale Bourret. 2006. "Objetividad regulatoria y sistemas de pruebas en medicina: El caso de la cancerología". *Convergencia* 13, n.º 42: 1405-1435.
- Cambrosio, Alberto, Peter Keating, Thomas Schlich y George Weisz. 2009. "Biomedical conventions and regulatory objectivity: A few introductory remarks". *Social Studies of Science* 39, n.º 5: 651-664. <https://doi.org/10.1177/0306312709334640>.
- Caudill, David, Harry Collins y Robert Evans. 2024. "Judges should be discerning consensus, not evaluating scientific expertise". *U. Cincinnati Law Review* 92, n.º 4: 1031.
- Chenou, Jean Marie y Carolina Cepeda-Másmela. 2019. "#NiUnaMenos: Data activism from the global South". *Television and New Media* 20, n.º 4: 396-411. <https://doi.org/10.1177/1527476419828995>.
- Cloatre, Emilie y Martyn Pickersgill. 2014. "Introduction". En *Knowledge, technoscience, and the law*, editado por E. Cloatre y M. Pickersgill. Londres: Routledge.
- Cloatre, Emilie y Nick Wright. 2012. "A socio-legal analysis of an actor-world: The case of carbon trading and the clean development mechanism". *Journal of Law and Society* 39, n.º 1: 76-92. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6478.2012.00571.x>.
- Collins, Harry. 1981. "'Son of seven sexes', the social destruction of a physical phenomenon". *Social Studies of Science* 11, n.º 1: 33-62.
- Couture, Eduardo. 1958. *Fundamentos del derecho procesal civil*. Buenos Aires: Roque de Palma.
- Crawford, Colin. 2023. "Wild exaggeration and vast potential: Technology's limits and promise in legal education". *Latin American Law Review*, n.º 10: 37-62.
- Cueto, Marcos. 2022. "Brasil. Salud global y antirretrovirales contra el sida: 1996-2020". En *Conocimientos, sociedades y tecnologías en América Latina: Viejos modelos y desencantos, nuevos horizontes y desafíos*, editado por Hebe Vessuri, 82-95. Bogotá: Ediciones Uniandes.
- Dávila Sáenz, Juana. 2018. "A land of lawyers, experts and 'men without land': The politics of land restitution and the techno-legal production of 'dispossessed people' in Colombia". Tesis de doctorado, Harvard University. <https://dash.harvard.edu/handle/1/41128811?show=full>.
- De Greiff, Alexis. 2011. "Cooperación internacional en ciencia y tecnología: Reflexiones en torno al caso colombiano". En *Relaciones internacionales y política exterior de Colombia*, editado por Sandra Borda y Arlene B. Tickner, 409-428. Bogotá: Ediciones Uniandes.

- 2021. "Fragmentar carreteras sin dividir a la nación en Colombia, c. 1930: Una historia material del 'Estado en acción'". *Anuario Colombiano de Historia Social y de la Cultura* 48, n.º 1: 163-200.
- Desrosières, Alain. 2022. *The politics of large numbers: A history of statistical reasoning*. Cambridge: Harvard University Press.
- Díaz-Valderrama, Miller Oswaldo. 2021. "Thou shalt not write: Reading inscriptions, touching files and the sacred in the Constitutional Court of Colombia". Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia.
- Dworkin, Ronald. 1986. *Law's empire*. Nueva York: Belknap Press.
- Edmond, Gary. 2002. "Legal engineering: Contested representations of law, science (and non-science) and society". *Social Studies of Science* 32, n.º 3: 371-412. <https://doi.org/10.1177/0306312702032003002>.
- Epstein, Steven. 1993. *Impure science: AIDS, activism, and the politics of knowledge*. Oakland: University of California Press.
- 1995. "The construction of lay expertise: AIDS activism and the forging of credibility in the reform of clinical trials". *Science, Technology & Human Values* 20, n.º 4.
- Eubanks, Virginia. 2018. *Automating inequality: How high-tech tools profile, police, and punish the poor*. Nueva York: St. Martin's Press.
- Ezrahi, Yaron. 1990. *The descent of Icarus: Science and the transformation of contemporary democracy*. Cambridge: Harvard University Press.
- Faigman, David L. 1989. "To have and have not: Assessing the value of social science to the law as science and policy". *Emory Law Journal*, n.º 38: 1005.
- 2000. "The law's scientific revolution: Reflections and ruminations on the law's use of experts in year seven of the revolution". *Washington and Lee Law Review* 57, n.º 3.
- 2004. *Laboratory of justice: The Supreme Court's 200-year struggle to integrate science and the law*. Nueva York: Times Books.
- Farganis, Dion. 2012. "Do reasons matter?: The impact of opinion content on Supreme Court legitimacy". *Political Research Quarterly* 65, n.º 1: 206-216. <https://doi.org/10.1177/1065912911430667>.
- Forero-Alba, Sofía y Juan Carlos Rodríguez-Raga. 2022. "Courting judicial legitimacy: An experimental study of the Colombian Constitutional Court". En *The limits of judicialization: From progress to backlash in Latin America*, editado por Sandra Botero, Daniel M. Brinks y Eduardo A. González-Ocantos, 164-194. Cambridge: Cambridge University Press.
- Fourcade, Marion y Kieran Healy. 2017. Seeing like a market. *Socio-Economic Review* 15, n.º 1: 9-29.
- Funtowicz, Silvio O. y Jerome R. Ravetz. 1993. "Science for the post-normal age". *Futures* 25, n.º 7: 739-755. [https://doi.org/10.1016/0016-3287\(93\)90022-L](https://doi.org/10.1016/0016-3287(93)90022-L).
- Gibbons, Michael. 2000. "Context-Sensitive science: Mode 2 society and the emergence of context-sensitive science". *Science and Public Policy* 27, n.º 3: 159-163.
- Gieryn, Thomas F. 1995. "Boundaries of science". En *Handbook of science and technology studies*, editado por Sheila Jasanoff, Gerald E. Markle, James C. Peterson y Trevor Pinch, 392-444. SAGE. <https://doi.org/10.4135/9781412990127>.

- Gómez-Morales, Yuri Jack (2013). "Reconsiderar la innovación: Entre la informalidad y la ilegalidad". En *Ensamblando Estados. Tomo 2*, editado por Olga Restrepo, 429-436. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Haraway, Donna. 1996. *ModestWitness@SecondMillennium. FemaleMan-Meets-OncoMouse: Feminism and Technoscience*. Nairobi: Routledge.
- Harding, Sandra. 2008. *Sciences from below: Feminisms, postcolonialities, and modernities*. Durham/Londres: Duke University Press.
- Henke, Christopher R. y Thomas F. Gieryn. 2008. "Sites of scientific practice: The enduring importance of place". En *The handbook of science and technology studies*, editado por Edward Hackett, Olga Amsterdamska, Michael Lynch y Judy Wajcman, 272-273. Cambridge: MIT Press.
- Hess, David J. 2018. The anti-dam movement in Brazil: Expertise and design conflicts in an industrial transition movement. *Tapuya: Latin American Science, Technology and Society* 1, n.º 1: 256-279.
- Hetherington, Kregg. 2011. *Guerrilla auditors: The politics of transparency in neoliberal Paraguay*. Durham: Duke University Press.
- Hilgartner, Stephen. 2009. Las dimensiones sociales del conocimiento experto del riesgo. En *Comunicar los riesgos: Ciencia y tecnología en la sociedad de la información*, editado por Carolina Moreno Castro, 159-170. Madrid: Biblioteca Nueva.
- Huber, Peter. 1991. *Galileo's revenge: Junk science in the Courtroom*. Nueva York: Basic Books.
- Jaramillo, Isabel y Ana González. 2017. "Legal knowledge as a tool for social change". *Health and Human Rights Journal* 19, n.º 1: 109-118.
- Jaramillo, Isabel y Lina Buchely. 2019. *Etnografías burocráticas: Una nueva mirada a la construcción del Estado en Colombia*. Bogotá: Ediciones Uniandes.
- Jaramillo, Pablo. 2013. "La duplicidad de las cédulas: Valor, crisis moral e indigenidad en La Guajira". En *Ensamblando Estados. Tomo 2*, editado por Olga Restrepo, 395-406. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Jasanoff, Sheila. 1990. *The fifth branch: Science advisors as policymakers*. Cambridge: Harvard University Press.
- 1992. "What judges should know about the sociology of science". *Jurimetrics* 32, n.º 3: 345-359.
- 1997. *Science at the bar: Law, science, and technology in America*. Cambridge: Harvard University Press.
- 2004. "The idiom of co-production". En *States of knowledge: The co-production of science and the social order*. Nueva York: Routledge.
- 2005. "Law's knowledge: Science for justice in legal settings". *Public Health Matters*, n.º 95: 49-58. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2004.045732>.
- 2007. "Making order: Law and science in action". En *The handbook of science and technology studies*, editado por Edward J. Hackett, Olga Amsterdamska y Wiebe E. Bijker. Cambridge: MIT Press.
- 2008. "Bhopal's trials of knowledge and ignorance". *New England Law Review* 42, n.º 2: 679-692.
- 2012. *Science and public reason*. Nueva York: Routledge.

- 2015. "Serviceable truths: Science for action in law and policy". *Texas Law Review*, n.º 93: 1723-1749. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1108/17506200710779521>.
- Jessop, Bob. 2019. "Ordotoliberalism and neoliberalization: Governing through order or disorder". *Critical Sociology* 45, n.ºs 7-8: 967-981.
- Juma, Calestous. 2016. *Innovation and its enemies: Why people resist new technologies*. Oxford University Press.
- Keller, Evelyn-Fox. 1985. *Reflections on gender and science*. New Haven: Yale University Press.
- Knorr-Cetina, Karin. 1999. *Epistemic cultures: How the sciences make knowledge*. Cambridge: Harvard University Press.
- Laet, Marianne y Annemarie Mol. 2000. "The Zimbabwe bush pump: Mechanics of a fluid technology". *Social Studies of Science* 30, n.º 2: 225-263.
- Latorre, Sergio. 2015. The making of land ownership: Land titling in rural Colombia— reply to Hernando de Soto. *Third World Quarterly* 36, n.º 8: 1546-1569.
- Latour, Bruno. 1993. *We have never been modern*. Cambridge: Harvard University Press.
- 2005. *Reassembling the social: An introduction to actor-network theory*. Oxford: Oxford University Press.
- Latour, Bruno y Steve Woolgar. 1986. *Laboratory life: The construction of scientific facts*. Princeton: Princeton University Press.
- Law, John. 1992. Notes on the theory of actor-network: Ordering, strategy and heterogeneity. *Systems Practice* 5, n.º 4: 379-393.
- Leach, Melissa e Ian Scoones. 2006. *The slow race: Making technology work for the poor*. Demos.
- López, Joan y Juan Diego Castañeda. 2020. "Automatización, tecnologías digitales y justicia social: La experimentación con la pobreza en Colombia". En *Inteligencia artificial en América Latina: Gobernanza y políticas*, editado por Carolina Aguerre, 239-266. Buenos Aires: CETYS U. de San Andrés.
- Luna Salas, Fernando. 2018. "El mito del cientificismo en la valoración de la prueba científica". *Jurídicas Cuc* 14, n.º 1: 119-144. <https://doi.org/10.17981/juridcuc.14.1.2018.6>.
- Lynch, Michael. 2004. "Circumscribing expertise: Membership categories in courtroom testimony". En *States of knowledge: The co-production of science and the social order*, editado por Sheila Jasanoff. Nueva York: Routledge.
- MacCrimmon, Marilyn y Peter Tillers. 2002. *The dynamics of judicial proof: Computation, logic, and common sense*. Nueva York: Springer-Verlag.
- Maldonado, Óscar. 2014. Cortes, expertos y grupos de interés: Movilización y localización del conocimiento experto en la sentencia C-355 de 2006. *Universitas Humanistica*, n.º 77: 327-353.
- 2018. "The decriminalization of abortion in Colombia as cautionary tale: Social movements, numbers and socio-technical struggles in the promotion of health as a right". *Global Public Health* 14, n.ºs 6-7: 777-790.
- Marchant, Gary, Braden R. Allenby y Joseph R. Herkert. 2011. *The growing gap between emerging technologies and legal-ethical oversight: The pacing problem*. Springer: Netherlands.

- Mbengue, Makane Moise. 2011. "International Courts and tribunals as fact-finders: The case of scientific fact-finding in international adjudication". *34 Loy. L.A. Int'l & Comp. L. Rev* 53.
- Medina, Eden. 2015. "Rethinking algorithmic regulation". *Kybernetes* 44, n.^{os} 6-7: 1005-1019. <https://doi.org/10.1108/K-02-2015-0052>.
- 2018. "Forensic identification in the aftermath of human rights crimes in Chile: A de-centered computer history". *Technology and Culture* 59, n.^o 4: 100-133. doi:10.1353/tech.2018.0151.
- Medina, Eden, Ivan da Costa Marques y Christina Holmes. 2014. "Introduction". En *Beyond imported magic: Essays on science technology and society in Latin America*. Cambridge: MIT Press.
- Medina, Eden e Ilan Sandberg Wiener. 2016. "Science and harm in human rights cases: Preventing the revictimization of families of the disappeared". *The Yale Law Journal Forum* 73, n.^o 221: 331-342.
- Meg Leta Jones. 2018. Does technology drive law?: The dilemma of technological exceptionalism in cyberlaw. *Journal of Legal Technology & Policy*, n.^o 249: 253.
- Merchant, Carolyn. 1993. *The death of Nature: Women, ecology, and the scientific revolution*. San Francisco: Harper Collins.
- Mirowski, Philip. 2011. *Science-Mart: Privatizing American science*. Cambridge: Harvard University Press.
- Moghissi, A. Alan, Sorin R. Straja, Betty R. Love, Dennis K. Bride y Roger R. Stough. 2014. "Innovation in regulatory science: Evolution of a new scientific discipline". *Technology & Innovation* 16, n.^o 2: 155-165. <https://doi.org/10.3727/194982414X14096821477027>.
- Mora-Gámez, Freddy. 2013. "Ensamblando el control: Tecnologías psicológicas de rehabilitación en la cárcel de mujeres El Buen Pastor". En *Ensamblando Estados. Tomo 1*, editado por Olga Restrepo, 329-354. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- 2016. "Reconocimiento de víctimas en Colombia: Sobre tecnologías de representación y condiciones de Estado". *Universitas Humanistica*, n.^o 82: 75-101. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=79145845004>.
- Mora-Gámez, Freddy y Steven Brown. 2019. The psychosocial management of rights restitution: Tracing technologies for reparation in post-conflict Colombia. *Theory & Psychology* 29, n.^o 4: 521-538. <https://doi.org/10.1177/0959354319863136>.
- Moreno-M., Óscar. 2020. "Military and health innovations in clandestine warfare settings. Technical specialization and collective resourcefulness in the FARC-EP". Tesis de doctorado, The University of Edinburgh.
- Moreno-Martínez, Óscar y Javier Guerrero-Castro. 2020. "The gray zones of innovation: The illegal and the informal in marginal worlds". *Tapuya: Latin American Science, Technology and Society* 3, n.^o 1: 435-440. <https://doi.org/10.1080/25729861.2020.1849489>.
- Morozov, Evgeny. 2013. *La locura del solucionismo tecnológico*. Madrid: Katz.
- Ordóñez-Matamoros, Gonzalo, María Roa González y Juan Centeno. 2021. "Reflexiones en torno a la diplomacia científica: Estado del debate, experiencia internacional y perspectivas para Colombia". *Oasis*, n.^o 34. <https://ssrn.com/abstract=3845609>.
- Páez, Andrés. 2014. "La prueba testimonial y la epistemología del testimonio". *Isonomía*, n.^o 40: 118. <https://doi.org/545614306>.

- Páez, Andrés, ed. 2015. *Hechos, evidencia y estándares de prueba ensayos de epistemología jurídica*. Bogotá: Ediciones Uniandes.
- Parhasarathy, Shobita. 2017. *Patent politics: Life forms, markets, and the public interest in the United States and Europe*. Chicago: University of Chicago Press.
- Pasquale, Frank. 2015. *The black box society: The secret algorithms that control money and information*. Cambridge: Harvard University Press.
- Pegoraro, Lucio, Liliana Estupiñán, Óscar E. Herrera y Julio Gaitán Bohórquez. 2014. "La circulación de la doctrina en la jurisprudencia constitucional colombiana: Antecedentes, teorías y creación de un sistema de información web". *Vniversitas*, n.º 128: 43-78. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.VJ128.cdjc>.
- Pérez-Bustos, Tania. 2019. "Mi tiempo ya no es mío: Reflexiones encarnadas sobre la cienciometría". *Nómadas*, n.º 50: 35-43. <https://doi.org/10.30578/nomadas.n50a2>.
- Pickersgill, Martyn y Sheila Jasanoff. 2018. "ST&S: Martyn Pickersgill talks with Sheila Jasanoff". *Engaging Science, Technology, and Society*, n.º 4: 320. <https://doi.org/10.17351/ests2018.226>.
- Pinto-García, Lina. 2022. "Poisonously single-minded: Public health implications of the pharmaceuticalization of leishmaniasis in Colombia". *Critical Public Health* 23, n.º 5: 619-629.
- Pistor, Katharina. 2019. *The code of capital: How the law creates wealth and inequality*. Princeton: Princeton University Press.
- Porter, Theodore. 1995. *Trust in numbers: The pursuit of objectivity in science and public life*. Princeton University Press.
- Restrepo, Olga. 2013a. *Ensamblando Estados. Proyecto Ensamblado en Colombia. Tomo 1*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- 2013b. *Ensamblando heteroglosias. Proyecto Ensamblado en Colombia. Tomo 2*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Sánchez, Vargas, Derly Yohanna, Óscar Javier Maldonado y Javier Guerrero. 2021. *Abuso policial, redes sociales y formas alternativas de evidencia: Una exploración en redes sociales de la construcción de evidencia visual de violencia policial en Colombia en redes sociales*. Ponencia, Encuentro sts, Chile.
- Sánchez, Vargas, Derly Yohanna, Óscar Javier Maldonado Castañeda y Mabel Rocío Hernández. 2022. "Technolegal expulsions: Platform food delivery workers and work regulations in Colombia". *Journal of Labor and Society* 25, n.º 1: 33-59. <https://doi.org/10.1163/24714607-bja10009>.
- Sawyer, Suzana. 2015. "Crude contamination: Law, science, and indeterminacy in Ecuador and beyond". En *Subterranean estates: Life worlds of oil and gas*, editado por Michael Watts, Arthur Mason y Hannah Appel. Ithaca: Cornell University Press.
- Scott, Jason Bartholomew. 2020. "Microsoft's drug dealer: Digital disruption and a corporate conversion of informal improvisation". *Tapuya: Latin American Science, Technology and Society* 3, n.º 1: 512-527. <https://doi.org/10.1080/25729861.2020.1746501>.
- Shapin, Steven y Simon Schaffer. 1985. "The polity of science: Conclusions". En *Leviathan and the air-pump: Hobbes, Boyle, and the experimental life*. Princeton: Princeton University Press.
- Silbey, Susan. 2008. *Law and science. Volume 1. Epistemological, evidentiary and relational engagements*. Cornwall: Ashgate.

- Sismondo, Sergio. 2010. *An introduction to science and technology studies*. UK: Wiley Blackwell.
- Sunder Rajan, Kaushik. 2017. *Pharmocracy: Value, politics, and knowledge in global biomedicine*. Durham: Duke University Press.
- Tyfield, David, Rebecca Lave, Samuel Randalls y Charles Thorpe, eds. 2020. *The Routledge handbook of the political economy of science*. Londres: Routledge.
- Ureta, Sebastián, Florencia Mondaca y Anna Landherr. 2018. "Sujetos de desecho: Violencia lenta e inacción ambiental en un botadero minero abandonado de Chile". *Canadian Journal of Latin American and Caribbean Studies/Revue canadienne des études latino-américaines et caraïbes* 43, n.º 3: 337-355.
- Urueña, René. 2019. "Autoridad algorítmica: ¿Cómo empezar a pensar la protección de los derechos humanos en la era del 'big data'?" . *Latin American Law Review*, n.º 2: 99-124.
- Valverde, Mariana. 2022. *Infrastructure: New trajectories in law*. Nueva York: Routledge.
- Vinsell, Lee y Andrew Russell. 2020. *The innovation delusion: How our obsession with the new has disrupted the work that matters most*. Nueva York: Crow Currency.
- Werth, Robert y Andrea Ballester. 2017. "Ethnography and the governance of il/legalities: Some methodological and analytical reflections". *Social Justice: A Journal of Crime, Conflict and World Order* 44, n.º 1: 10-26.
- Wilson, Richard. 2001. Reconciliation through truth? En *The politics of truth and reconciliation in South Africa: Legitimizing the post-Apartheid State*, 97-122. Cambridge: Cambridge University Press.
- Winickoff, David. 2015. "Epistemic jurisdictions: Science and courts in regulatory (de) centralization". *Knowledge, Technology and Law*: 173-188. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2506216>.
- Winickoff, David y Matthieu Mondou. 2016. "The problem of epistemic jurisdiction in global governance: The case of sustainability standards for biofuels". *Social Studies of Science*. <https://doi.org/10.1177/0306312716667855>.
- Yovel, Jonathan y Elizabeth Mertz. 2008. "The role of social science in legal decisions". En *The Blackwell companion to law and society*, editado por Austin Sarat. Massachusetts: Malden.

PARTE 2

AUTORIDAD JURÍDICA, CREDIBILIDAD CIENTÍFICA Y CONFIANZA PÚBLICA

¿Ver todo el mal?

**Subsidiariedad y el papel epistémico
de la adjudicación en el derecho
internacional de derechos humanos
en América Latina***

René Urueña

Introducción

El 23 de abril del 2019 los representantes de Argentina, Brasil, Chile, Colombia y Paraguay enviaron una comunicación formal al secretario ejecutivo de la Comisión Interamericana de Derechos Humanos (CIDH) reafirmando su “compromiso” con el Sistema Interamericano de Derechos Humanos (en adelante, *SIDH* o “el Sistema”) y enfatizando que

[...] el principio de subsidiariedad, que sustenta los requisitos legales para la admisibilidad de una petición, tiene una doble dimensión. Por un lado, asume que los Estados interesados tienen la obligación de investigar cualquier violación de la Convención que se produzca en su territorio, y por otro, que los Estados tienen derecho a que sus propios sistemas jurisdiccionales resuelvan la situación antes de que sea necesario someter el caso a una instancia internacional. (“Gobiernos de Argentina, Brasil, Chile, Colombia y Paraguay se manifiestan sobre el Sistema Interamericano de Derechos Humanos” 2019)

Este pronunciamiento fue el último episodio en una tensa disputa política en torno al *SIDH* y su mandato. Los gobiernos que enviaron la carta conformaban entonces el bloque de derecha en América Latina y formaban coalición en temas como la migración en la región, la crisis venezolana y, ahora, el *SIDH*.

El comunicado provocó una respuesta unánime del movimiento de derechos humanos en América Latina. El 2 de mayo, más de doscientas organizaciones de la Coalición Internacional de Organizaciones de Derechos Humanos de las Américas expresaron su “alarma por las declaraciones”. Recordando que entre el 2011 y el 2014 un grupo de Estados había planteado un desafío similar al Sistema, las organizaciones sostuvieron que la carta más reciente parecía “reflejar un esfuerzo coordinado para

debilitar la promoción y protección de los derechos humanos en el continente, que busca recortar los poderes de la Comisión y Corte Interamericana de Derechos Humanos” (“Embates al Sistema Interamericano de Derechos Humanos vulneran la protección regional de los dd. hh.”). El punto de discordia en este debate es la noción de subsidiariedad. Si bien hay consenso en que este principio es uno de los pilares del Sistema Interamericano, algunos Estados consideran que las instituciones interamericanas son demasiado invasivas y no son lo suficientemente deferentes con sus procesos democráticos internos de toma de decisiones. Para las organizaciones de derechos humanos, en cambio, las instituciones interamericanas intervienen de manera oportuna cuando la inacción del Estado supone un riesgo para los derechos humanos.

Este capítulo sostiene que la subsidiariedad no solo es el mecanismo principal para legitimar determinada intervención o abstención de las instituciones interamericanas; también es una herramienta que define la realidad misma en la que opera el SIDH. Más aún, la subsidiariedad permite de manera intencional que dicha realidad permanezca indeterminada, lo que contribuye a mantener la estabilidad del sistema. El argumento del capítulo se desarrolla de la siguiente manera: en la primera sección se discute la subsidiariedad en el SIDH y se sugiere una forma diferente (“epistémica”) de entender este principio. Luego, el resto de la sección discute algunas de las implicaciones de este enfoque epistémico en la comprensión de la subsidiariedad en el SIDH. La segunda sección explora cómo la subsidiariedad es fundamental para que el Sistema Interamericano coproduzca su propio “contexto”. En la tercera sección se describe cómo la subsidiariedad proporciona categorías cognitivas para la acción. En la cuarta sección, el capítulo analiza cómo el SIDH desencadena la producción del conocimiento local. Finalmente, la quinta sección presenta un análisis de las formas en que el SIDH atribuye autoridad para definir hechos científicos.

Una explicación epistémica de la legitimidad del SIDH

Durante las últimas dos décadas, el SIDH se ha convertido en un sistema centralizado de elaboración de normas internacionales en el que la Corte Interamericana de Derechos Humanos (Corte IDH) ejerce poder sobre el derecho nacional a través de mecanismos centralizados y descentralizados de implementación. La estructura transnacional del SIDH es una forma de constitucionalismo interamericano que propende por la armonización de los derechos nacionales con los estándares internacionales. Este objetivo se logra por medio de un sistema de gobernanza que hace cumplir dichos estándares tanto vertical como horizontalmente, lo que tiene

importantes implicaciones a escala local en las disputas por el poder y la distribución de recursos en la región.

La cúspide de esta línea constitucional de pensamiento fueron las sentencias que se ocuparon del otorgamiento de amnistías, de las cuales el caso *Gelman vs. Uruguay* (2011) fue el más ilustrativo¹. Este caso involucraba a Macarena Gelman, una ciudadana argentina cuyos padres fueron capturados, torturados y asesinados por el ejército uruguayo en 1976 en una acción conjunta de los gobiernos de Argentina y Uruguay, en el marco de la Operación Cóndor. La madre de Gelman tenía siete meses de embarazo cuando fue capturada y dio a luz en cautiverio. Luego de la desaparición forzada de su madre, la niña Gelman fue criada por un policía uruguayo y su esposa, quienes solo supieron de la verdadera identidad de la niña cuando el abuelo paterno logró localizarla en el 2000.

Una ley uruguaya de 1986 impedía la judicialización de los autores, pues había otorgado una amnistía a miembros y agentes de la dictadura mediante la llamada Ley de Caducidad. El Tribunal Supremo Nacional, un organismo relativamente independiente, había revisado su constitucionalidad en tres oportunidades en los treinta años anteriores. Además, la ley había sido objeto de referéndum nacional, no una sino dos veces. Sin embargo, la ley estaba abiertamente en tensión con un estándar recurrente en la jurisprudencia interamericana: la prohibición de amnistías totales. Para la época del caso *Gelman*, la Corte IDH ya había rechazado una medida de este tipo en los procesos de justicia transicional en Perú (2001). Específicamente, el obstáculo para la Ley de Caducidad de Uruguay fue la decisión del 2001 en el caso *Barrios Altos* (IACTHR 2001, párr. 41-44) y la decisión del 2006 en el caso *La Cantuta* (IACTHR 2006, párr. 189), según el cual las amnistías totales constituían una violación a la Convención Americana sobre Derechos Humanos y, por lo tanto, “carecían de efectos jurídicos”².

En el caso *Gelman* (2011), la Corte IDH mantuvo esta postura estricta de no deferencia y sostuvo que la Ley de Caducidad de Uruguay debía reformarse, aún a pesar de su estatus democrático, pues su contenido seguía violando la Convención Americana. La Corte trazó una línea entre el respaldo democrático a una medida y su legalidad en el derecho de los derechos humanos, ya que lo primero no necesariamente implica lo segundo. La Corte Interamericana se posicionó deliberadamente al margen de la política interna uruguaya y, al hacerlo, se otorgó a sí misma el papel de trazar la línea divisoria entre lo que puede y lo que no puede ser decidido por procesos democráticos internos. En el caso *Gelman*, la Corte consideró que la Ley de Caducidad “estaba por fuera” del

1 La siguiente discusión está basada en Urueña y Von Bogdandy (2020)..

2 En su voto disidente en el caso *La Cantuta c. Perú*, el juez Sergio García Ramírez sostiene que las leyes internas que violan la Convención son “básicamente inválidas” (párrs. 4-5).

ámbito de lo que se podía decidir en el plano local y, por tanto, era contraria a la Convención Americana sobre Derechos Humanos.

Esta línea de argumentación ocasionó fuertes críticas en la región. Para algunos, la Corte no fue “suficientemente respetuosa con la democracia o, más precisamente, con lo que las comunidades locales deciden democráticamente” (Gargarella 2015, 119). Para los críticos, el origen democrático de la Ley de Caducidad de Uruguay justificaba que la Corte la hubiera tratado de forma diferente a otro tipo de amnistías (como las de Perú). Según ellos, el estándar de revisión de la Corte en el caso *Gelman* contradice y afecta negativamente el proceso democrático interno de decisión primaria.

El debate entre la Corte y sus críticos evidencia una fuerte tensión entre dos visiones contrapuestas sobre la intervención del SIDH en la política interna. La legitimidad de la Corte se basó, en última instancia, en querer estar en el lado correcto de la historia. En una región donde se estaban produciendo violaciones masivas de los derechos humanos, y donde la amnistía era sinónimo de impunidad, la Corte IDH entendió que su papel era intervenir para realizar el trabajo que los tribunales nacionales no podían o no estaban dispuestos a hacer. Por lo tanto, la Corte IDH encontró legitimidad para sus decisiones en el hecho de que estaba tomando la decisión legal y moralmente correcta que los tribunales nacionales no querían o no podían tomar. Esta decisión ilustra, por tanto, una típica concepción de legitimidad basada en valores.

Por el contrario, los críticos argumentan que aun si tal explicación fuera válida, ya no aplica en el contexto actual de la región. La mayoría de los Estados latinoamericanos son democracias y, como tales, tienen procesos políticos relativamente creíbles. A medida que los Estados de la región han transitado hacia la democracia, la Corte IDH ha estado cada vez más llamada a pronunciarse sobre temas que conciernen a la identidad o a problemas estructurales de las sociedades latinoamericanas. En estos temas, la “autoridad moral” de la Corte Interamericana es menos clara y, por lo tanto, su legitimidad depende más del proceso que condujo a la decisión tanto en el ámbito nacional (como en el caso *Gelman*), como en el internacional. La tabla 1 resume los argumentos.

El debate entre la Corte y sus críticos no parece llegar muy lejos, pues dicha visión de la subsidiariedad se interpreta en función del criterio normativo de legitimidad que defiende cada parte (bien sean valores o procesos). Además, los críticos tienden a asumir de plano que la autoridad debe permanecer en el nivel más bajo posible (en este caso, el Estado), a menos que los procesos de toma de decisiones en dicho nivel no cumplan con los respectivos criterios normativos (valores o procesos). Si este estándar no se cumple, la Corte y sus críticos coinciden en que la autoridad debería trasladarse a un nivel superior de toma de decisiones (en ese caso, el SIDH).

TABLA I**Subsidiariedad en el Sistema Interamericano de Derechos Humanos**

	Corte IDH	Estados/Críticos
¿Quién decide sobre la aplicación de la subsidiariedad?	El SIDH decide cuándo se debe aplicar la subsidiariedad.	El Estado decide cuándo se debe aplicar la subsidiariedad.
¿Con qué fundamento?	Valores (derechos humanos).	Proceso.
Proceso democrático de toma de decisión	La subsidiariedad no tiene por objeto fomentar la toma de decisiones democrática a escala local. Ciertas decisiones deben protegerse de los vaivenes de la política local.	La subsidiariedad fomenta la toma de decisiones democráticas a escala local. Ciertas decisiones no deben estar blindadas frente a la toma de decisiones a escala local.

Fuente: Elaboración propia.

Tanto la Corte como sus críticos asumen que la “cuestión” a la que se aplica el principio de subsidiariedad es estática y existe independientemente de la intervención de la Corte IDH. Pero en realidad, es lo contrario: la “cuestión” está enmarcada por el SIDH a través del principio de subsidiariedad. El SIDH interviene en el ámbito nacional en situaciones complejas que necesita comprender y la subsidiariedad desempeña un papel clave en dicha comprensión. Al preguntarse si es necesario reasignar autoridad en un eje vertical, una decisión sobre subsidiariedad requiere necesariamente información sobre lo que está sucediendo “en el terreno”. La subsidiariedad se convierte así en el prisma a través del cual las instituciones internacionales construyen el “contexto”. El énfasis en la dicotomía entre valores y procesos oscurece esta dimensión epistémica de la subsidiariedad.

El argumento aquí no es que la dimensión epistémica de la subsidiariedad proporciona una nueva fuente de legitimidad para la intervención del SIDH en la política interna. En las teorías epistémicas de la democracia hay cierto respaldo a la idea de que la subsidiariedad es deseable porque podría ser más eficaz para alcanzar decisiones políticas que puedan considerarse justificadas y correctas desde el punto de vista de quienes están sujetos a ellas³. El punto aquí, sin embargo, no es que haya respuestas correctas que sean independientes de las cuestiones que aborda el SIDH y que la subsidiariedad ayude a encontrarlas más fácilmente. Se trata, más bien, de que la subsidiariedad, en cuanto test principal para activar el Sistema, no se limita a legitimar una intervención particular de la Corte Interamericana (o la falta de ella) sobre la realidad: por el contrario, define la realidad misma en la que opera el SIDH.

3 Por ejemplo, véase Allard-Tremblay (2017).

La subsidiariedad es el lente mediante el cual la Corte Interamericana de Derechos Humanos produce el “contexto”

Una primera dimensión de una explicación epistémica de la subsidiariedad se relaciona con el proceso por el cual los “problemas” son enmarcados cognitivamente por la comunidad de práctica de los derechos humanos en América Latina. Una dimensión importante de la naturaleza dinámica del mandato interamericano (a través de la interpretación evolutiva, el control de la convencionalidad y las interacciones sociales) radica en que los problemas sociales a los que se aplica el derecho de los derechos humanos no son estáticos y no existen independientemente de la intervención de la Comisión o de la Corte. Por el contrario: las “cuestiones” están enmarcadas por la intervención de las instituciones interamericanas. La Corte interviene en situaciones internas complejas que necesita esta comprender. Este cuadro de problemas define, a su vez, la realidad que observa la Corte. El constitucionalismo transformador en América Latina está construido sobre la forma en que tanto los Estados como los denunciantes replantean su propio contexto político complejo para adecuarlo a las categorías de la CIDH, de manera que dicho contexto sea “comprendible” para la Corte.

En sentido estricto, este acercamiento a la realidad “nacional” se realiza mediante el requisito de admisibilidad que exige el agotamiento de los recursos internos. Según las normas del procedimiento interamericano, el peticionario debe agotar los recursos internos antes de presentar una denuncia ante la CIDH (Convención Americana de Derechos Humanos, art. 46.2). Este requisito tiene una función epistémica, ya que en este trámite ocurre gran parte del trabajo de comprensión de la realidad nacional que hace el Sistema Interamericano. Para hacer su investigación, la Corte depende principalmente de la evidencia incluida en los procesos judiciales internos, los cuales a menudo llegan a las instancias judiciales internacionales a través del requisito del agotamiento de los recursos internos.

Hay una razón que justifica esta dependencia de la Corte IDH de la determinación de los hechos a escala nacional. A pesar de sus esfuerzos, la Corte no puede estar “en el terreno”. De hecho, *no se supone* que deba estarlo: esa es justamente la lógica de la complementariedad, que se manifiesta en el requisito de agotamiento de los recursos internos (Duhaime 2014). Pero, por razones obvias, la Corte necesita definir el “contexto” de sus prácticas de adjudicación. Por lo tanto, requiere desarrollar herramientas para captar cognitivamente la “realidad” a la que aplicará el derecho de los derechos humanos de la región. Las violaciones de derechos humanos cambian a medida que cambia la escala de la jurisdicción en la

que estas se están discutiendo⁴. Así, el derecho común de los derechos humanos en América Latina se enmarca en un tipo particular de ejercicio escalar, que define el contexto relevante mediante una mirada que implica una decisión epistémica y que tiene consecuencias materiales transformadoras. De esta forma, el contexto de un mismo hecho es diferente cuando se describe desde la perspectiva de la Corte Interamericana, en contraste con lo que ocurre cuando quienes describen los mismos hechos son el Poder Judicial interno o una ONG nacional. El constitucionalismo transformador en América Latina requiere de la producción de cierta cantidad de conocimiento para poder captar la realidad en la que opera la Corte IDH.

Píñese, por ejemplo, en el conjunto de casos que llevaron a la revolucionaria decisión *González y otras (Campo Algodonero) vs. México* (Corte IDH 2009)⁵. Se trataba de los casos de tres víctimas específicas, cuyos procesos judiciales fueron originalmente definidos por las autoridades nacionales y subnacionales como casos individuales y no como parte de una tendencia o contexto más amplio (párr. 127). A juicio de los denunciantes, la intervención tanto de la Comisión como de la Corte Interamericana debía ser enmarcar el contexto social de la victimización y darle un significado jurídico en materia de adjudicación de derechos humanos. Así, la Corte en el fallo definió la violencia en Ciudad Juárez —sobre todo los feminicidios— como un fenómeno generalizado que venía desde la década de 1990 en la ciudad y sus alrededores. De esta manera, enmarcó el contexto de las tres muertes del caso como parte de un patrón más amplio de victimización de mujeres jóvenes en la región. Con ello, la Corte desarrolló las categorías para definir su realidad, lo que requirió la creación y movilización de ciertos conocimientos (en este caso, por ejemplo, conocimientos estadísticos sobre delitos contra las mujeres e impunidad) que establecieran el contexto en el que el derecho se iba a aplicar.

Quizás esto suene trivial, en el sentido de que es obvio que todos los tribunales tienen que definir los “hechos” como punto de partida para la adjudicación. No obstante, mi argumento es que la función epistémica de la Corte Interamericana es todo menos trivial. La discusión central del caso *Campo Algodonero* fue, precisamente, que las autoridades nacionales no habían visto (o se habían negado a ver) el contexto fáctico más amplio de victimización sistemática de las mujeres que la Corte Interamericana planteó. La intervención clave consistió en definir ese contexto fáctico más amplio, lo cual no se logró mediante el desarrollo de nuevos estándares jurídicos o de estrategias de “nombrar y avergonzar” (*naming and*

4 En 1987, Boaventura de Sousa Santos ya había advertido sobre esta conexión: “El derecho local es una legalidad a gran escala. El derecho del Estado nación es una legalidad de mediana escala. El derecho mundial es una legalidad a pequeña escala [...] las diferentes formas de derecho crean diferentes objetos legales sobre los mismos objetos sociales. Usan criterios diferentes para determinar los detalles relevantes” (287 [traducción propia]).

5 La siguiente discusión está basada en Urueña y Von Bogdandy (2020).

shaming), sino a través de una descripción diferente de la realidad, lo cual es una función epistémica fundamental.

En última instancia, la definición del “contexto” no es neutral: implica un conjunto de decisiones normativas que se vuelven vinculantes para la comunidad de práctica de derechos humanos en América Latina a través de las sentencias de la Corte. La definición del “contexto” —esto es, de la “realidad” de la adjudicación de derechos humanos— es, por tanto, una dimensión crucial del mandato interamericano que no se efectúa a través de la interpretación jurídica, sino de herramientas que buscan describir realidades, como la estadística, la demografía, la ecología, entre otras⁶. Esta forma de definir el “contexto” tiene implicaciones importantes en términos de la adjudicación de casos de derechos humanos. Este paso de “crear” el contexto es al mismo tiempo un ejercicio eminentemente epistémico y un acto de gobernanza a través del derecho.

El proceso de definir el contexto va más allá de la mera “traducción” de las realidades nacionales a una lengua vernácula global. El derecho internacional de los derechos humanos permite a los actores internacionales comprender realidades nacionales complejas. Por ejemplo, los problemas sociales y económicos locales pueden leerse a través del prisma de los derechos humanos para hacerlos comprensibles para una audiencia global⁷. La función epistémica del mandato interamericano, sin embargo, va más allá de este papel de traducción. El derecho interamericano de derechos humanos proporciona un conjunto de categorías cognitivas, es decir, conceptos creados por la comunidad de práctica interamericana de derechos humanos, que ayudan a los actores nacionales a organizar su propia percepción del contexto, así como su rol y las estrategias que pueden desplegar allí⁸.

6 Este debate sobre el “contexto” es similar al que los académicos del derecho internacional con interés en la investigación histórica han tenido con Quentin Skinner y algunos de sus estudiantes. La llamada Escuela de Cambridge enfatiza en la necesidad de interpretar las ideas en su “contexto” histórico y advierte sobre los riesgos del anacronismo implícito en leer textos históricamente situados usando los lentes de los debates contemporáneos. Sin embargo, ¿cómo se determina el “contexto” histórico relevante de una idea? ¿Son, por ejemplo, la distribución de la propiedad de la tierra, la regulación agrícola o el derecho de familiar del siglo xv parte del contexto histórico de las ideas de Hobbes? Pueden o no serlo: determinarlo es una decisión guiada por criterios normativos. En algunos casos, proponer un nuevo contexto “relevante” para una vieja idea (como lo hizo Anghie, quien sugirió que el colonialismo es el contexto relevante para entender el surgimiento de la idea de soberanía) puede de hecho resultar en una contribución académica transformadora (véase Anghie 2005). En la misma línea, el “contexto” de la adjudicación interamericana no existe “ahí fuera” como un hecho natural; por el contrario, es construido por la Corte, lo que implica una serie de decisiones y de asignación de énfasis en algunos factores en detrimento de otros. Incluso, proponer un contexto particular puede resultar transformador; como lo fue en el caso de *Campo Algodonero*. Sobre el debate histórico en derecho internacional, véase Anne Orford (2013).

7 Sally Merry (2006) ha explorado las implicaciones políticas y discursivas de este proceso.

8 En este sentido, me inspiro aquí en el idioma de “coproducción” de Sheila Jasanoff, es decir, la idea de que el conocimiento científico es el producto de un contexto particular de personas e instituciones y, por lo tanto, revela sus prejuicios y motivos políticos, pero al mismo tiempo también constituye y legitima el Estado y sus diversas estructuras de gobierno. Véase Jasanoff (2004, 1-12).

Categorías cognitivas para la acción

Los estándares interamericanos se utilizan para incidir en la conducta, no solo como norma jurídica, sino también como marco para los procesos cognitivos de sus destinatarios⁹. La noción de *victima* en el SIIDH es un buen ejemplo¹⁰. El Sistema trae consigo una lectura particular de la víctima como titular de derechos (específicamente la participación en los procesos de justicia transicional) que tiene derecho a diversas formas de reparación. Sin embargo, la idea de *victima* en el derecho interamericano es también una categoría epistémica que organiza la forma en que la sociedad civil se piensa a sí misma. Proporciona los componentes básicos para describir la realidad (una teoría de los actores, las estructuras y la representación de un proceso: el proceso penal mediante el cual el “perpetrador” crea a la “victima”).

Las categorías cognitivas producidas por la Corte IDH tienen efectos en términos de razonamiento jurídico, ya que se abren paso en las prácticas jurídicas internas e influyen, por ejemplo, en la forma en que se conciben e implementan las reparaciones internas (Lina Marcela Escobar Martínez, Vicente F. Benítez-Rojas y Margarita Cárdenas Poveda 2011)¹¹. Sin embargo, lo más importante es que también influyen en las estrategias sobre el terreno. En Colombia, por ejemplo, el concepto de *victima* transformó un aparato institucional y regulatorio que era diferente antes de que dicho concepto se afianzara; por ejemplo, mediante la creación de la Unidad de Víctimas, en el Ministerio del Interior¹². Más interesante aún es que este concepto también enmarca todo un universo de posibilidades de movilización política. Temas como la participación en el proceso de paz que derivó en el acuerdo de paz del 2016 con las antiguas FARC, las reparaciones administrativas e incluso la cuestión de la titulación de tierras, por ejemplo, están vinculados a la forma en que el Estado, la sociedad civil y la Corte enmarcan y entienden a la víctima. Hay mucho en juego en dicha definición: el acceso al capital financiero y político para poblaciones dramáticamente empobrecidas y vulneradas, en particular aquellas que han sido tradicionalmente excluidas.

La noción de *victima*, como categoría cognitiva, transforma las realidades sociales más allá de su alcance como obligación jurídica y, al hacerlo, también incide en la efectividad de dicha obligación. Una vez está claro

9 Mi comprensión del derecho internacional como un saber comparte la perspectiva general de los trabajos que aplican metodologías de crítica literaria para explorar el contenido y la forma de producción del conocimiento que emerge de proyectos legales. Singh, por ejemplo, ha aplicado el análisis narrativo a la doctrina de las fuentes en el derecho internacional (Singh 2014, 307-313).

10 La siguiente discusión está basada en Urueña y Yate (2024).

11 En general, véase Salvador Herencia (2011).

12 Véase <https://www.unidadvictimas.gov.co/>.

que la comunidad de práctica latinoamericana puede movilizarse en torno a la noción de *victima*, los actores que la componen pueden adaptar sus estrategias para tener un mayor impacto y replantear sus identidades. Esta acción, a su vez, refuerza la influencia de la Corte IDH, en la medida en que dicho tribunal desarrolla las categorías que luego acoge la sociedad civil. Este proceso constante de retroalimentación epistémica mutua proporciona una base importante para el efecto transformador de la Corte IDH.

Una vez más, Colombia es un buen ejemplo de lo anterior¹³. La Corte Interamericana decidió proteger a la Comunidad de Paz de San José de Apartadó, un colectivo de más de quinientos campesinos de la región de Urabá que enfrentaba amenazas, estigmatización, asesinatos y masacres por la decisión de sus miembros de resistirse al desplazamiento forzado y declararse neutrales en medio de la guerra. En el 2000, la Corte Interamericana ordenó medidas provisionales de protección para 189 miembros de la comunidad. Luego, en ese mismo año, tras la escalada de violencia extrema contra sus miembros, ordenó la protección de la “comunidad” en su conjunto (IACTHR 2000, 2006). En un país con miles de organizaciones de base, esta ampliación de la decisión de la Corte contribuyó a la creación de una entidad (*la comunidad de paz*) que se autodefine como tal y, por tanto, organiza, moviliza y elabora estrategias sobre ese fundamento¹⁴.

Por supuesto, todas estas situaciones *existen* no como categorías, sino como individuos de carne y hueso con agencia propia. Estas realidades sí definen a alguien como una víctima. Sin embargo, la noción interamericana de *victima* también define la forma en que esas personas (y las instituciones que las afectan) entienden su situación. No es raro escuchar que las personas que han acudido a reclamar sus derechos ante la justicia señalen que su caso debe ser conocido por la Corte Interamericana, que debe reconocerlas como víctimas. La realidad de ser una víctima entonces también se coproduce por el propio despliegue de conocimientos jurídicos que describen la “victimización”.

Creación de experticia nacional

El mandato interamericano incentiva la producción de nuevos conocimientos nacionales, que a su vez pueden fortalecer (o socavar) la influencia del Sistema Interamericano. Dicha creación de conocimiento es, por un lado, un proceso social en el que se comparten experiencias, se ejerce y se obtiene influencia y se construyen redes. Pero también es un proceso

13 La siguiente discusión del caso de la Comunidad de Paz de San José de Apartadó está basada en Urueña y Yate (2024).

14 Sobre las comunidades de paz en Colombia, véanse Belalcázar Valencia (2011) y Anrup y Español (2011).

distintivamente jurídico, en el que se crea colectivamente un significado legal: algunas interpretaciones de las normas interamericanas de derechos humanos se enseñan, se litigan y se vuelven dominantes en la comunidad de práctica de derechos humanos de la región, mientras que otras son cuestionadas o marginadas. Este proceso de creación y circulación de conocimiento no solo ocurre en el ambiente esterilizado de una biblioteca o un aula universitaria, sino también en la actividad constante de la comunidad que inyecta energía hermenéutica vital a los textos interamericanos.

Ahora bien, siempre se requieren nuevos conocimientos para operar en el campo interamericano de derechos humanos. El mandato mismo crea la necesidad de producirlos: por ejemplo, los jueces a escala nacional y subnacional deben estar capacitados en los estándares interamericanos de derechos humanos; deben crearse cátedras universitarias sobre el SIDH, realizarse concursos de tribunales simulados y establecerse centros de investigación. Todas estas actividades representan la creciente influencia de la Corte Interamericana más allá de los cálculos de obligaciones jurídicas o de elección racional: estos procesos de aprendizaje nacional y la creación de nuevos conocimientos jurídicos son parte de las actividades de la comunidad de práctica latinoamericana, cuya interacción ha servido como base para la construcción de un derecho común.

Es interesante analizar el impacto de algunas de estas formas organizadas de producción de conocimientos especializados nacionales en el derecho interamericano de derechos humanos. Considérese el Concurso Interamericano de Derechos Humanos (*moot court*) del Washington College of Law de American University, creado en 1995 y en el cual han participado más de tres mil estudiantes de más de trescientas universidades (<https://www.wcl.american.edu/impact/initiatives-programs/hracademy/academia/concurso/>). El concurso ha creado una comunidad de jóvenes practicantes de derechos humanos, muchos de los cuales han pasado a tener distinguidas carreras como defensores, servidores públicos, activistas y académicos, y a su vez han contribuido a la construcción social del derecho común de los derechos humanos.

Sin duda, la experticia nacional no solo debe ser jurídica. El mandato interamericano también desata la producción de otro tipo de conocimiento (no legal) en entornos nacionales. Sin embargo —lo que es más relevante para nuestros propósitos—, gran parte de este conocimiento no jurídico claramente tiene implicaciones jurídicas. Piénsese en el giro hacia los datos cuantitativos en los derechos humanos (Urueña 2015). El derecho internacional ha aumentado la presión por producir indicadores, estadísticas y otros conocimientos cuantitativos. Los instrumentos internacionales de derechos humanos, por ejemplo, exigen la producción de indicadores. Es el caso del artículo 19 del Protocolo de San Salvador de la Convención Interamericana de Derechos Humanos, que ordena a las

partes informar sobre los avances en el cumplimiento del Protocolo; un deber que se debe verificar en forma de indicadores¹⁵.

Esta pregunta lleva a considerar la economía política de la producción de conocimiento en el contexto de los derechos humanos. El mandato interamericano activa un campo de producción de conocimiento en América Latina, en el que las agencias de desarrollo de Europa y Estados Unidos desempeñan un papel crucial. Muchas de las intervenciones del Sistema en entornos nacionales de la región son posibles gracias a la cooperación económica internacional, en particular cuando se centra en iniciativas de gobernanza o de fortalecimiento del Estado de derecho. Para muchos miembros de la comunidad de práctica interamericana de derechos humanos, la experiencia profesional de actuar en entornos nacionales está indisolublemente unida a la de ser un experto en una misión de cooperación para el desarrollo, financiada por instituciones como la Fundación Ford o la Fundación Konrad-Adenauer¹⁶. La creación de conocimiento impulsada por el SIDH también forma parte de esta dinámica. Dependiendo de su capacidad financiera y de las prioridades políticas, algunas agencias de desarrollo tienden a favorecer la producción de ciertos conocimientos que son relevantes para el Sistema Interamericano, mientras que otras privilegian otros tipos de conocimientos. Si bien la política de la cooperación internacional no es un secreto ni una novedad, lo que parece significativo aquí es que la producción de conocimiento en los planos nacional y subnacional es parte del proceso mediante el cual el constitucionalismo transformador internacional tiene impacto en América Latina. Así las cosas, entender el impacto transformador de la Corte Interamericana implica pensar en las políticas de producción de conocimiento jurídico en la región.

Experticia científica

La dimensión epistémica del SIDH no se limita a la creación de experticia nacional. En un mundo donde el conocimiento científico y técnico es

15 El artículo 19.I del Protocolo, "Medios de Protección", establece que "de conformidad con lo dispuesto en este artículo y las normas correspondientes que al efecto formule la Asamblea General de la Organización de los Estados Americanos, los Estados Partes en este Protocolo se comprometen a presentar informes periódicos sobre las medidas progresivas que han tomado para asegurar el debido respeto a los derechos consagrados en este Protocolo". Véase Pautassi (2013).

16 Un estudio clásico del papel de la Fundación Ford en la creación de conocimiento jurídico en América Latina en la década de 1970 se encuentra en David Trubek y Marc Galanter (1974). No conozco un estudio equivalente sobre la Fundación Konrad-Adenauer pero, en cualquier caso, es un actor clave en el proceso epistémico que subyace al papel transformador de la Corte Interamericana de Derechos Humanos: financia en parte el Concurso de Derechos Humanos de American University y es un socio constante en los programas académicos que involucran a instituciones interamericanas (incluido el Coloquio Iberoamericano en el Instituto Max Planck de Derecho Público Comparado y Derecho Internacional).

cada vez más relevante para la adjudicación de derechos humanos, la “realidad” también se compone de ese repositorio de conocimiento tecnocientífico en el cual la Corte Interamericana puede apoyarse para decidir controversias sociales. Sin embargo, el conocimiento científico no está ahí afuera, en forma de volúmenes en un estante estático de autoridades esperando a que la Corte los consulte y luego los devuelva. Al contrario: el conocimiento tecnocientífico se produce, prioriza y circula de formas disputadas. Su autoridad no es neutral, sino el resultado de una compleja red de dinámicas sociales e institucionales. Esta es una idea que se ha venido explorando durante décadas en la filosofía de la ciencia¹⁷, así como en los estudios sociales de ciencia y tecnología¹⁸.

La distribución de autoridad científica puede parecer marginal en el SIDH. Sin embargo, dado que la gobernanza en la región está cada vez más impregnada por los procesos de toma de decisiones basados en algoritmos (Urueña 2019) y que las innovaciones biogenéticas se están extendiendo con rapidez, una dimensión clave del SIDH es, precisamente, cómo decidir la mejor manera de otorgar la autoridad tecnocientífica que sea relevante para la protección de los derechos humanos. A medida que la tecnología transforma cada vez más a América Latina, el constitucionalismo transformador no debe quedarse atrás.

La Corte IDH se encuentra en el centro de este proceso de circulación y legitimación de conocimiento científico¹⁹. Su deber de tener en cuenta experticias científicas y técnicas en sus decisiones puede ilustrarse en un diagrama de dos ejes: vertical y horizontal. Por un lado, la Corte desempeña un rol epistémico *horizontal* en virtud del cual, como la mayoría de los tribunales nacionales, decide qué tan deferente se debe ser frente al conocimiento científico o técnico: ¿chocará con los expertos científicos, o será deferente frente a su experticia?²⁰ Por otro lado, en el nivel *vertical* la Corte IDH decide qué tan deferente debe ser frente a los procesos de trabajo científico nacional, tales como evaluaciones nacionales de riesgo, la producción de datos epidemiológicos o incluso datos económicos. Así, en

17 Para una introducción, véase Carrier (2016).

18 Para una introducción, véase Silbey (2006) y el capítulo de Sebastián Rubiano Galvis y Óscar Maldonado, “Los estudios sociales de la ciencia y la tecnología en América Latina”, en este volumen, pp. 47-71.

19 Un ejemplo clásico de superposición entre los problemas del constitucionalismo transformador “tradicional” y los “basados en la tecnología” son las implicaciones sociolegales de las tecnologías para la búsqueda de víctimas de desaparición forzada. Véase, por ejemplo, el capítulo de Eden Medina, “La identificación forense tras los crímenes contra los derechos humanos en Chile”, en este volumen (pp. 275-301).

20 La Corte Interamericana no es excepcional en ese sentido. Los tribunales y las agencias reguladoras basadas en la ley en la mayoría de las jurisdicciones tienen una interacción multidimensional con el conocimiento científico y técnico, a veces cediendo a los expertos científicos, a veces chocando con ellos, y a veces coproduciendo conocimiento científico por medio de intervenciones legales. Para un análisis de estas interacciones entre leyes y ciencia, véase Jasianoff (2008, 767-775), y desde una perspectiva estadounidense, Jasianoff (1995).

este último sentido, la Corte podría aplicar un principio de “subsidiariedad epistémica” a los procesos internos de regulación, con el argumento de que existen “fuertes razones para respetar [los] acuerdos históricos en el derecho y la práctica administrativa, y no para reemplazarlos mediante rutinas procesales homogeneizadas basadas en creencias erróneas sobre la pureza científica de la evaluación de riesgos” (Jasanoff 2013, 138). La Corte también podría decidir no aceptar tal subsidiariedad y dudar de la confiabilidad de, por ejemplo, una evaluación nacional de riesgos y, en cambio, adoptar un sistema centralizado de toma de decisiones científicas.

TABLA 2

Tipología de subsidiariedad epistémica judicial

	Deferente	No deferente
Horizontal	La toma de decisiones científicas es neutral. Los jueces no deben cuestionar a los científicos y deben seguir lo que dice la ciencia, si esta es clara.	La toma de decisiones científicas está arraigada socialmente. Corresponde a los jueces considerar las implicaciones jurídicas de la ciencia.
Vertical	La toma de decisiones científicas está arraigada socialmente. Existe un margen razonable de diferencia entre los procesos nacionales de toma de decisiones científicas, y la Corte Interamericana debe respetarlos. Existe la necesidad de subsidiariedad epistémica.	La toma de decisiones científicas es neutral. Por tanto, no deberían surgir diferencias significativas entre los procesos internos. No hay necesidad de subsidiariedad epistémica.

Fuente: Elaboración propia.

En ambas dimensiones (vertical y horizontal), la Corte IDH utiliza el conocimiento, en especial la atribución de autoridad, para su producción, con el fin de adjudicar derechos humanos. En la actualidad, la Corte Interamericana ha sido reacia a mostrar deferencia frente a los procesos internos de toma de decisiones científicas. En particular, la Corte parece creer que: (1) hay una ciencia neutral “ahí afuera”, que es inmune al proceso social de adjudicación de derechos humanos y de la cual este tribunal puede valerse para resolver un determinado conflicto; y (2) que no debería haber una diferencia significativa entre las evaluaciones científicas de los Estados. De ahí que se establezca un estándar científico que pueden aplicar otros tribunales y agencias reguladoras de la región. En ese sentido, la Corte parece situarse del lado deferente del eje horizontal, y del no deferente sobre el eje vertical, como se destaca en la tabla 2.

Un claro ejemplo de esta (falta de) subsidiariedad epistémica es el caso *Artavia Murillo*, en el que la Corte Interamericana tuvo que decidir si una sentencia interna en Costa Rica sobre la prohibición de técnicas de fecundación *in vitro* (*IVF*) sin posibilidad de excepción era compatible con la

Convención Americana (Corte IDH 2012). Para los propósitos de este texto, cabe decir que Costa Rica argumentó que la prohibición buscaba proteger el derecho a la vida de los embriones preimplantados: “la evidencia científica [...] revela que la vida humana comienza con la concepción, o lo que es lo mismo, con la fertilización”, que ocurre cuando “*las membranas de las células del esperma y del óvulo se fusionan*” (párr. 167 [Énfasis añadido]).

La Corte abordó la cuestión científica de manera directa. Sostuvo que el alcance de la definición de persona “debe evaluarse con base en la literatura científica” (Corte IDH 2012, párr. 176). En ese sentido, fue respetuosa con el conocimiento científico que percibió como autorizado para decidir este caso particular de derechos humanos. Siguiendo esa línea, las partes remitieron como prueba una serie de artículos científicos y dictámenes periciales que luego la Corte utilizó para determinar el alcance de la interpretación literal de los términos *concepción*, *persona* y *ser humano*. El Tribunal señaló que

[...] en el contexto científico actual se destacan dos lecturas diferentes del término “concepción”. Una corriente entiende “concepción” como el momento de encuentro, o de fecundación, del óvulo por el espermatozoide [...], otra corriente entiende “concepción” como el momento de implantación del óvulo fertilizado en el útero. (Corte IDH 2012, párr. 180)

Y concluyó que si bien la Corte “coincide con los tribunales nacionales e internacionales en que no existe ninguna definición acordada del comienzo de la vida” (Corte IDH 2012, párr. 185), considera de todos modos que “el término ‘concepción’ no puede entenderse como un momento [...] exclusivo del cuerpo de las mujeres, dado que un embrión no tiene posibilidades de sobrevivir si no se lleva a cabo la implantación” (Corte IDH 2012, párr. 187). De esta forma, la Corte IDH entiende la palabra *concepción* desde el momento en que se produce la implantación, por lo que considera que el artículo 4 de la Convención Americana (derecho a la vida) no aplica en el caso estudiado (párr. 189). Como era de esperarse, la Corte sostuvo que la decisión de la Corte Suprema de Costa Rica de declarar inconstitucional la RIV era, de hecho, una violación de la Convención Americana y debía ser revocada.

Ahora bien, el resultado de la decisión es, por supuesto, razonable. La prohibición de Costa Rica parecía ser demasiado extrema para ser viable. Sin embargo, este caso es singular en el sentido de que la Corte estuvo abiertamente dispuesta a determinar la científicidad de ciertos hechos y, por ende, a tomar partido en una controversia científica, con lo que fortaleció su autoridad para definir qué cuenta como hecho científico y qué no (incluso en contra del propio proceso científico de Costa Rica). A pesar de que la Corte sustentó formalmente su conclusión en múltiples fundamentos, la piedra angular de su decisión estuvo en que acogió la interpretación

de la prueba científica tal y como la presentaron los demandantes y no como la interpretó el Estado de Costa Rica.

Esta falta de deferencia epistémica también es clave para justificar la falta de deferencia de tipo “tradicional” de la Corte, entendida como la deferencia que este tribunal debe tener hacia los tomadores de decisiones nacionales. Por un lado, la postura científica que el Tribunal adoptó enmarcó su test de proporcionalidad. Para la Corte, el embrión no es todavía una “vida”, por tanto, estimó que Costa Rica “se basó en una protección absoluta del embrión que, al no ponderar o tomar en cuenta los demás derechos en competencia, implicó una arbitraria intervención [...] en la vida privada [...] que hace desproporcionada la interferencia” (Corte IDH 2012, párr. 316). Además, la lectura de la prueba científica por parte de la Corte desempeñó un papel clave en el rechazo de la solicitud explícita de ese país de un “margen de apreciación”. Para el Estado, “no hubo consenso sobre el inicio de la vida humana, [por lo tanto] también se debe otorgar un margen de apreciación respecto a la regulación de la FIV”. Para la Corte, sin embargo, sus conclusiones sobre el derecho a la vida fueron suficientes para sostener que “no era pertinente pronunciarse sobre los alegatos del Estado” (Corte IDH 2012, párr. 316).

La atribución de autoridad científica es una dimensión potencialmente crucial del SIDH; los miembros de la comunidad de la práctica legal latinoamericana bien lo saben. Por un lado, la experticia científica se moviliza a menudo mediante memoriales de *amicus curiae* ante la Corte Interamericana. Y, por otro, el testimonio científico experto suele ser una parte central de las estrategias de litigio ante ese tribunal (Bazan 2010)²¹. Todos los litigantes los utilizan ampliamente y no es raro que en audiencias ante la Corte los testimonios de peritos expertos ocupen más tiempo que los de las víctimas o los argumentos jurídicos de las partes²². Movilizar el conocimiento experto es, en ese sentido, una técnica crucial en litigio ante el SIDH. Para los miembros de la comunidad de práctica del SIDH, el papel de la Corte en el reconocimiento y la legitimación de conocimientos científicos y técnicos es claramente parte de su mandato y una de las herramientas que tiene a su disposición para promover transformaciones sociales.

21 La función científica de los *amicus curiae* ha sido explorada en el contexto de tribunales constitucionales específicos de América Latina que han contribuido a un derecho consuetudinario de los derechos humanos en América Latina. Sobre el uso de *amicus briefs* en el litigio de aborto en Colombia, véase Maldonado (2014, 2019).

22 Hay poca reflexión académica sobre el uso generalizado de testigos expertos en litigios por parte de la comunidad interamericana de derechos humanos. El escaso trabajo disponible surge de la autorreflexión de los antropólogos sobre su papel como peritos en los litigios de derechos humanos ante la Corte y sus riesgos para esencializar identidades y culturas “indígenas” que, de hecho, son fluidas. Para un análisis más detallado sobre este punto, véase Guevara Gil, Verona y Vergara (2005).

Conclusión: la ignorancia y la adjudicación internacional en derechos humanos

En cuanto lente que permite adquirir y valorar conocimiento, la subsidiariedad es intencionalmente imprecisa. Como se discutió en este capítulo, la lógica subsidiaria implica que los tribunales internacionales no pueden “conocer” todos los hechos del Estado donde han ocurrido atrocidades ya que, incluso cuando un tribunal (como la Corte IDH) intenta comprender el “contexto”, tiene que elegir cuáles dimensiones de la realidad social pasan al primer plano y cuáles son apenas marginalmente relevantes. Entendida de esta manera, la subsidiariedad es una especie de ignorancia o falta de conocimiento que sostiene el rol de los tribunales internacionales. Sin embargo, este tipo de ignorancia no es un vacío por llenar: la adjudicación internacional se estructura en la interacción que surge entre las acciones “en el terreno” y las que ocurren en el campo internacional. No saber todo lo que sucede en el terreno no es una “brecha de conocimiento” que se debe llenar, sino un requisito previo para una adjudicación internacional efectiva. La ignorancia, así entendida, permite crear descripciones funcionalmente útiles de la realidad que se convierten en la realidad del juez o la jueza internacional, y que simultáneamente reconoce y acepta de manera expresa su falta de valor representacional de la realidad “sobre el terreno”.

La subsidiariedad, como expresión doctrinal de esta forma deliberada de ignorancia, ayuda a mantener la estabilidad de la adjudicación internacional de derechos humanos en asuntos políticamente controvertidos. Al reconocer que simplemente no pueden “conocer” toda la realidad, las cortes internacionales insertan la ignorancia en la gobernanza regional de derechos humanos y la utilizan estratégicamente para promover la estabilidad en el cumplimiento de su mandato.

Referencias

Bibliografía

- Allard-Tremblay, Yann. 2017. “Divide and rule better: On subsidiarity, legitimacy and the epistemic aim of political decision-making”. *Journal of Applied Philosophy*, n.º 34.
- Anghie, Antony. 2005. *Imperialism, sovereignty and the making of international law*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Anrup, Roland y Janneth Español. 2011. “Una comunidad de paz en conflicto con la soberanía y el aparato judicial del Estado”. *Diálogos de Saberes*, n.º 35: 153-169.
- Bazan, Víctor. 2010. “La importancia del *amicus curiae* en los procesos constitucionales”. *Revista Jurídica de Derecho Público*, n.º 3: 123-148.

- Belalcázar Valencia, John Gregory. 2011. "Las comunidades de paz: Formas de acción colectiva en resistencia civil al conflicto armado colombiano". *Entorno Geográfico*, n.º 7: 196-209.
- Carrier, Martin. 2016. "Social organization of science". En *The Oxford handbook of philosophy of science*, editado por Paul Humphreys, 863-881. Oxford/Nueva York: Oxford University Press.
- Duhaime, Bernard. 2014. "Subsidiarity in the Americas: What room is there for deference in the Inter-American System?". En *Deference in international courts and tribunals: Standard of review and margin of appreciation*, editado por Wouter G. Werner y Lukasz Gruszczynski, 289-318. Oxford/Nueva York: Oxford University Press.
- "Embates al Sistema Interamericano de Derechos Humanos vulneran la protección regional de los DD. HH.". 2019. *cejil.org*, 2 de mayo. <https://www.cejil.org/en/attacks-interamerican-human-rights-system-violate-regional-protection-human-rights>.
- Escobar Martínez, Lina Marcela, Vicente F. Benítez-Rojas y Margarita Cárdenas Poveda. 2011. "La influencia de los estándares interamericanos de reparación en la jurisprudencia del Consejo de Estado colombiano". *Estudios Constitucionales* 9, n.º 2: 165-190.
- Gargarella, Roberto. 2015. "Democracy and rights in Gelman v. Uruguay". *AJIL Unbound*, n.º 109: 115-119.
- "Gobiernos de Argentina, Brasil, Chile, Colombia y Paraguay se manifiestan sobre el Sistema Interamericano de Derechos Humanos". 2019. *Ministerio de Relaciones Exteriores de Paraguay*, 24 de abril. http://www2.mre.gov.py/index.php/noticias-de-embajadas-y-consulados/gobiernos-de-argentina-brasil-chile-colombia-y-paraguay-se-manifiestan-sobre-el-sistema-interamericano-de-derechos-humanos?fbclid=IwAR24ZiaqFhGvQnznEnL3SX2MMu71tqud8-p2CBo98cnMNleC_6OdHgW48.
- Guevara Gil, Armando, Aaron Verona y Roxana Vergara, eds. 2005. *El peritaje antropológico: Entre la reflexión y la práctica*. Lima: Centro de Investigación, Capacitación y Asesoría Jurídica del Departamento Académico de Derecho.
- Herencia, Salvador. 2011. "Las reparaciones en la jurisprudencia de la Corte Interamericana de Derechos Humanos". En *Sistema Interamericano de Derechos Humanos y derecho penal internacional*, editado por Kai Ambos, Ezequiel Mallarino y Christian Steiner. Berlín/Ciudad de México/Montevideo: Fundación Konrad Adenauer.
- <https://www.wcl.american.edu/impact/initiatives-programs/hracademy/academia/curso/>
- Jasanoff, Sheila. 1995. *Science at the bar: Law, science, and technology in America*. Cambridge: Harvard University Press.
- 2004. "The idiom of co-production". En *States of knowledge: The co-production of science and social order*, 1-12. Londres/Nueva York: Routledge.
- 2008. "Making order: Law and science in action". En *The handbook of science and technology studies*, 3.^a ed., editado por Edward J. Hackett, 761-786. Cambridge: MIT Press.
- 2013. Epistemic Subsidiarity - Coexistence, Cosmopolitanism, Constitutionalism. *Eur. J. Risk Reg.*, 4(2): 133-141.
- Maldonado, Óscar Javier. 2014. "Cortes, expertos y grupos de interés: Movilización y localización del conocimiento experto en la Sentencia C-355 de 2006". *Universitas Humanística*, n.º 77.
- 2019. "The decriminalisation of abortion in Colombia as cautionary tale: Social movements, numbers and socio-technical struggles in the promotion of health as a right". *Global Public Health* 14, n.º 67: 1031-1043.

- Merry, Sally Engle. *Human rights and gender violence: Translating international law into local justice*. Chicago: University of Chicago Press.
- Orford, Anne. 2013. "On international legal method". *London Review of International Law* 1, n.º 1: 166-197.
- Pautassi, Laura Cecilia. 2013. "Monitoreo del acceso a la información desde los indicadores de derechos humanos". *sur. Revista Internacional de Derechos Humanos*, n.º 18: 57-77.
- Santos, Boaventura de Sousa. 1987. "Law: A map of misreading; Toward a postmodern conception of law". *Journal of Law and Society* 14, n.º 3: 279-302.
- Silbey, Susan S. 2006. "Science and Technology Studies". En *Cambridge Dictionary of Sociology*, editado por Brian S. Turner 536-540. Cambridge/Nueva York: Cambridge University Press.
- Singh, Sahib. 2014. "Narrative and theory: Formalism's recurrent return". *British Yearbook of International Law* 84, n.º 1: 304-343.
- Trubek, David M. y Galanter, Marc. 1974. "Scholars in self-estrangement: Some reflections on the crisis in law and development studies in the United States". *Wisconsin Law Review*, n.º 4: 1062-1102.
- Urueña, René. 2015. "Indicators as political spaces". *International Organizations Law Review* 12, n.º 1: 1-18.
- 2019. "Autoridad algorítmica: ¿Cómo empezar a pensar la protección de los derechos humanos en la era del 'Big Data'?". *Latin American Law Review* 1, n.º 2: 123-148.
- Urueña, René y Armin von Bogdandy. 2020. "International transformative constitutionalism in Latin America", *American Journal of International Law* 114, n.º 3: 403-442.
- Urueña, René y Stephanía Yate Cortés. 2024. "Creating the narrative of human rights impact in Latin America". En *The impact of the Inter-American Human Rights System: Transformations on the ground*, editado por Armin von Bogdandy et al. Oxford/Nueva York: Oxford University Press.

Normas

Convención Americana de Derechos Humanos

Jurisprudencia

- Corte IDH. *Asunto de la Comunidad de Paz de San José de Apartadó. Medidas provisionales respecto de Colombia*. Resolución de la Corte Interamericana de Derechos Humanos de 24 de noviembre del 2000, Considerando séptimo.
- Caso *Barrios Altos vs. Perú*, Fondo. Sentencia de 14 de marzo del 2001, Serie C. n.º 75, párr. 41-44.
- *Asunto de las comunidades de Jiguamiandó y Curbaradó. Medidas provisionales respecto de Colombia*. Resolución de la Corte Interamericana de Derechos Humanos de 7 de febrero del 2006, considerando octavo.
- *La Cantuta vs. Perú*. Fondo, reparaciones y costas. Decisión de 29 de noviembre del 2006, párr. 189.

- *Caso González y otras (Campo Algodonero) v. México.* Excepción preliminar, fondo, reparaciones y costas. Decisión del 16 de Noviembre de 2009, serie C, n.º 205.
- *Caso Gelman v. Uruguay.* Fondo y Reparaciones. Sentencia de 24 de febrero del 2011.
- *Caso Artavia Murillo et al. ("in vitro fertilization") vs. Costa Rica.* Fondo. Decisión de 28 de noviembre del 2012.

Ciencia poco creíble gracias al mercado: la experiencia chilena*

Javiera Barandiarán

Introducción

Pocas semanas después del estallido social que comenzó en Chile en octubre del 2019, una organización ambiental convocó un cabildo para discutir las implicancias de la revuelta para el medio ambiente. Junto a tres activistas se encontraba el ecólogo Fabián Jaksic. Premio Nacional de Ciencias 2018, Jaksic es uno de los científicos más prolíficos del país; ha formado a cientos de jóvenes en ecología y aportado conocimientos fundamentales para la comprensión del mundo natural chileno. El día del encuentro en noviembre, sin embargo, reconoció por primera vez en público las presiones que acechan a algunos científicos: buscando recursos, aceptan consultorías pagadas y reciben presiones políticas que los llevan a promover con su trabajo los intereses de quienes los contrataron. “Lo digo llanamente, somos [los científicos y las universidades] cooptados por las empresas... lo he hecho con conocimiento de causa, y me da vergüenza”, sentenció (<https://www.elmostrador.cl/cultura/2020/01/08/premio-nacional-de-ciencias-fabian-jaksic-da-marcha-atras-tras-mencionar-cooptacion-de-universidades-por-las-empresas/>).

Este capítulo analiza los factores estructurales y legales que crean el sistema que Jaksic denunció ese día, e ilustra las sutilezas del problema para las prácticas científicas. Esto lo hago analizando el juicio contra la empresa Celco Arauco por provocar, en el 2004, daños a un humedal protegido con su Planta Valdivia de celulosa y papel; desde el inicio del desastre, Jaksic fue protagonista de estos eventos y muy probablemente tenía presentes esas experiencias ese 23 de noviembre del 2019. Este desastre remeció a Chile: una de las empresas más poderosas del país veía que la autoridad estatal clausuraba temporalmente su nueva planta de celulosa por causar graves daños ambientales que se manifestaron con la muerte de decenas de cisnes de cuello negro y la migración de miles más fuera del humedal. Nunca antes un problema que parecía ser netamente

ambiental había tomado tanto protagonismo político. La cuestión de pruebas científicas de contaminación se tornó decisiva; ¿existía evidencia científica que vinculaba la nueva Planta Valdivia con la muerte de los cisnes? Celco Arauco, firma dueña de la planta, contrató un equipo científico liderado por Jaksic para estudiar el tema, mientras que el Estado contrató al suyo. Se trata por tanto de un caso emblemático para analizar cómo se generan y manejan las sospechas de conflictos de interés en la ciencia en Chile, y las consecuencias para la ciencia, su supuesta imparcialidad, y sus posibles contribuciones al cuidado ambiental.

Jaksic fue llamado al caso a través de su lugar de trabajo, la Pontificia Universidad Católica de Chile, que ha recibido importantes donaciones de Celco Arauco¹. En el cabildo, Jaksic contó que le ha tocado defender varios casos que involucran a empresas que son grandes donantes. En casos así, “si el rector me llama y me pide que me haga cargo, yo me hago cargo”. Pero, aclaró, “una cosa es ser secuaz de algo, otra cosa es hacerlo barato. Eso no lo hacemos”. A su equipo lo llaman para casos donde ya hubo un daño o existe un interés muy fuerte, y lo hacen —más que por dinero— porque es parte del tejido institucional en el que existen; es difícil negarse cuando llaman las altas autoridades de la universidad. También confesó que estas situaciones a veces lo han llevado a enemistarse con colegas y a decir cosas de las que se arrepiente, tanto así que ese día les pidió disculpas a los activistas que estaban sentados a su lado. Luego agregó, “uno no puede mentir en una consultoría”, sino que, en las interacciones con abogados, “ahí es donde uno puede esconderse o revelarse”.

Todo esto describe lo sucedido en el caso de la Planta Valdivia. Al estallar el desastre, Celco Arauco convocó una reunión con el rector y los decanos de la Católica, quienes habían contactado al equipo de ecología. Estos no mintieron ni inventaron datos. Sino, como lo describió Jaksic, usaron modos más sutiles para esconderse, matizar, relativizar y racionalizar lo que la ciencia puede decir con autoridad, hasta sembrar duda o borrar su autoridad de saber algo con certeza. Esto lo hicieron en sus interacciones con abogados, especialmente durante el juicio que el Estado libró contra Celco Arauco por los daños al humedal. En este capítulo uso lo que se llama *boundary work*, o trabajo de delimitación, para analizar estas prácticas. Quienes estudiamos los usos sociales y políticos de la ciencia solemos pensar que el trabajo de delimitación se usa para defender la autoridad epistémica de la ciencia, diferenciándola de la no ciencia para promover su estatus como modo privilegiado de saber lo que pasa (Gieryn 1999). Este caso presenta una novedad: el uso del trabajo de delimitación

I Celco dona también a otras universidades, notablemente la Austral y la Universidad de Chile. Y la Católica, a su vez, recibe donaciones de muchas otras empresas. No fue posible encontrar cifras sobre donaciones.

para erosionar la autoridad epistémica de la ciencia, socavando su estatus público y marginándola de la política.

Ciencia “vendida” y “fraudulenta” fueron dos reacciones comunes a la confesión de Jaksic (Razeto 2020). Si bien son comprensibles, representan también una simplificación de las causas, los modos y las consecuencias del mercado científico en Chile. Si aceptamos semejantes simplificaciones, corremos el riesgo de avanzar el cinismo que promueve el mercado científico y, a la vez, de invisibilizar sus fundamentos constitucionales. Por el contrario, el análisis que sigue se centra en los factores estructurales que sustentan estas relaciones entre la ciencia, el Estado y la empresa privada, y pone el foco en reformas que podrían revertir estas condiciones. El análisis se basa en más de catorce entrevistas realizadas entre el 2010 y el 2011 con científicos y funcionarios que participaron en el conflicto Valdivia, y en el análisis de documentos científicos y la transcripción del juicio². El capítulo empieza con un breve resumen del caso Celco Valdivia, luego analiza los fundamentos legales e institucionales del mercado científico, y termina con un análisis de las conversaciones entre abogados y científicos en el juicio contra Celco Arauco. Cierra con reflexiones sobre posibles reformas a este sistema luego del intento de reforma constitucional que vivió Chile entre el 2021 y el 2022.

Resumen del caso

La Planta Valdivia de Celco Arauco fue autorizada en 1998 para producir 550 000 toneladas anuales de celulosa Kraft blanqueada. Representaba una inversión de 1045 millones de dólares en la comunidad rural de San José de la Mariquina, cercana a la ciudad de Valdivia. Fue el primer gran proyecto en ser evaluado por la Comisión Nacional del Medio Ambiente (Conama) a través del Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Tanto Conama como el SEIA eran nuevos; la primera fue creada en 1994 como una agencia estatal coordinadora en temas ambientales. A partir de 1997, su principal cometido fue la administración del SEIA, la principal herramienta usada en Chile para regular los impactos ambientales de proyectos industriales. El Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) de la planta y la subsiguiente crisis ecológica pusieron a prueba la credibilidad de este nuevo sistema. En síntesis, el caso reveló las deficiencias de la nueva agencia: carecía de capacidades científicas internas para evaluar un EIA tan complejo; no podía realizar inspecciones sorpresa a la Planta Valdivia; y las normas de calidad ambiental y de emisiones eran débiles (Barandiarán 2021).

2 El material en este capítulo se basa en el análisis más extenso sobre este caso realizado en Barandiarán (2021).

La debilidad de Conama contrastaba con el poderío de Celco Arauco, empresa que pertenece a uno de los grupos empresariales más grandes de Chile: el conglomerado familiar Angelini, que tiene intereses comerciales en pesca, energía, medios de comunicación, entre otros. Anacleto Angelini, un inmigrante italiano que partió sin fortuna alguna, compró Celco Arauco al Estado en 1977. Construyó un imperio forestal que a principios de la década de los 2000 incluía un millón y medio de hectáreas de plantaciones, seis plantas de papel y celulosa, ocho fábricas de paneles de madera y varios aserraderos industriales en Chile, Argentina, Brasil y Uruguay. Celco Arauco y el grupo Angelini son emblemáticos de las estrechas relaciones que caracterizan a las élites económicas y políticas en Chile (Escaida *et al.* 2014). De hecho, en el 2005, al estallar la crisis, Anacleto Angelini fue personalmente al palacio presidencial a defender su inversión, dadas sus estrechas relaciones con líderes políticos de la época. Durante la evaluación del EIA de la Planta Valdivia, el presidente Eduardo Frei expresó su apoyo al proyecto. Muchos activistas vieron en este gesto una presión política a Conama, lo que socavó su confianza en la evaluación técnica del EIA.

Se esperaba, por tanto, que Conama aprobara el EIA de la Planta Valdivia sin contratiempos. Pero no fue del todo así. Desde el inicio el problema era dónde descargar las aguas residuales, cargadas de toxinas, clorofenoles, ácidos y cloratos, y qué tratamiento exigir. Celco Arauco prefería descargar sus residuos en el mar, pero el pueblo costero elegido se opuso con tanta fuerza que tuvo que abandonar este plan (Nahuelpan 2016). Presionada por las protestas, Conama le pidió a Celco Arauco que introdujera un tratamiento adicional para verter el efluente en el río Cruces, 30 kilómetros aguas arriba de la ciudad de Valdivia e inmediatamente aguas arriba del humedal del río Cruces, un espacio protegido como Santuario de la Naturaleza y sitio Ramsar (convención internacional que protege humedales) por sus características ecológicas y geológicas. A pesar del desastre que vino después, se puede decir que Conama uso al máximo su limitada autoridad. Exigió un tratamiento de efluentes adicional a lo normalmente usado en la industria, el monitoreo de nuevos indicadores de toxicidad, y el seguimiento a un gran número de especies de flora y fauna.

Nada de esto pudo superar las dolencias legales e institucionales del SEIA en Chile. Primero, por los vacíos legales. Conama no podía objetar la ubicación de la Planta Valdivia ni imponer el uso de mejores tecnologías. Aunque transcurrieron cinco años entre la emisión del permiso EIA y la construcción de la planta, Conama no tenía la autoridad legal para exigir nuevos datos ambientales o una actualización tecnológica del proyecto.

Segundo, por los saltos conceptuales y lógicos en lo que exigió Conama. Se sabe poco, por ejemplo, sobre por qué la comisión exigió el uso de tratamiento terciario de efluentes (elementos de este tratamiento fueron luego los principales sospechosos del desastre ecológico). El permiso que

expidió Conama atribuye la decisión a un consultor llamado Homsi, que trabajaba para Krystal (Conama 1998). Sin embargo, Homsi no testificó en el juicio ni habló a los medios de comunicación. En las entrevistas, nadie sabía nada de él o de la decisión de Conama de seguir su consejo, y mis esfuerzos por encontrar a Homsi terminaron en nada. Al mismo tiempo, el permiso de Conama (1998) negaba que el efluente fuera tóxico y minimizaba los riesgos.

Tercero, y relacionado con lo anterior, por la falta de fundamentos para ejercer la rendición de cuentas. Como ya se dijo, Homsi nunca apareció para responder por su consejo. Otros requisitos que Conama introdujo perdieron valor legal por diferentes motivos. Por ejemplo, la agencia exigió el monitoreo de toxicidad con un indicador que se llama Aox, pero en ese entonces ningún laboratorio en Chile podía medirlo. Detectar tempranamente su presencia era entonces imposible. Al año de emitir el permiso EIA, presionada por la empresa, Conama redujo la lista de especies de flora y fauna que la empresa debía monitorear, a pesar de su importancia para detectar toxicidad (Conama 1999; Dubé 2004). También eliminó la obligación de instalar estaciones de monitoreo adicionales.

En el mundo, las plantas de celulosa emiten desechos tóxicos que son, en el mejor de los casos, difíciles de manejar (Halliburton y Maddison 2004; Sumathi y Hung 2005). Frente a este desafío, las acciones de Conama, que introdujeron modificaciones cruciales y requisitos de monitoreo basados en los estudios solicitados por la agencia, al tiempo que minimizaban o negaban los daños potenciales, ayudaron a erosionar la confianza en las instituciones. La desconfianza aumentó luego del desastre, cuando Conama y Celco Arauco contrataron diferentes informes científicos para explicar lo sucedido.

En el Santuario de la Naturaleza Carlos Andwandter, aguas abajo de la Planta Valdivia, se registraban más de cuatro mil cisnes de cuello negro. En febrero del 2004 empezó a operar la Planta Valdivia, y en julio del mismo año llegó el primer aviso de que el número de cisnes estaba bajando. Cuatro meses después, varios cisnes cayeron muertos del cielo, y se desató la alarma social. Para entonces, Conama ya había contratado varios informes: uno liderado por un equipo interdisciplinario de científicos de la Universidad Austral (2005), uno de Claudio Zaror (2005), ingeniero químico, y otro de la Secretaría para la Protección de Humedales Ramsar (2005). Mientras tanto, Celco Arauco encargó su propio informe a ecólogos de la Universidad Católica, liderados por Fabián Jaksic, para impugnar los resultados de la Austral (Caseb 2005). Para inicios del 2005, quedaban menos de mil cisnes en el Santuario.

Mientras el conflicto científico y judicial fue largo, las penas para la Planta Valdivia duraron dos años (2004-2005). A dos meses de su apertura, fue multada por generar emisiones de azufre con mal olor. A los siete meses, con los cisnes ya muriendo, la consultora MA&C contratada por

Conama contabilizó diecinueve infracciones: la planta estaba construida para una capacidad mayor a la autorizada (850 000 versus 550 000 toneladas por año), y consumiría más agua y emitiría más desechos de los permitidos en su EIA³. Tenía un ducto de residuos no autorizado, había comenzado a operar dos semanas antes de lo permitido, y estaba incumpliendo varias obligaciones de monitoreo. Celco Arauco fue multada con casi 300 000 dólares por estas y otras violaciones, y por un breve período Conama cerró las operaciones de la planta; era la primera vez en la historia de Chile que el Estado detenía una actividad industrial por violaciones a la regulación ambiental (Escaida *et al.* 2014). En junio del 2005, Conama impuso límites de emisión más estrictos.

En abril del 2005, el Consejo de Defensa del Estado (CDE) presentó su juicio contra Celco Arauco por daños ambientales al Santuario ante el Primer Juzgado Civil de Valdivia. El CDE argumentó que es altamente probable que la Planta Valdivia hubiera contaminado el humedal, produciendo un efecto negativo sobre su ecosistema. Se basó en la evidencia que estaba a la vista de todos: los informes de MA&C, de la Universidad Austral y de Claudio Zaror. Según la demanda, acusaron a Celco de “acciones temerarias e imprudentes”, como producir en exceso de su permiso, contaminar (elevando la temperatura, la acidez y la conductividad del cuerpo receptor), y de faltar al monitoreo: “y si lo hizo, ocultó a las autoridades el necesario resultado de sus monitoreos” (*CDE vs. Arauco* 2013, 10). La estrategia de la defensa, liderada por el bufete de abogados Ortúzar, Águila y Bulnes, fue expandir la problemática para poner en discusión cuestiones como la naturaleza del cambio ambiental y relativizar diferentes acciones y eventos. Culparon al Estado por no fiscalizar ni detectar errores que, a su vez, minimizaron; por ejemplo, declararon que “no obstante su magnitud y complejidad [de la planta], MA&C consultores constató que a su juicio eran solo 19 desviaciones [...]” (12). En agosto del 2008 lograron que el juez ampliara el número de elementos por ser probados; incluyendo, por ejemplo, el estado del humedal antes del 2004, la efectividad de hipótesis alternativas, mayores características de los cisnes y las posibilidades de reparación.

En julio del 2013 el juez falló a favor del CDE y declaró culpable a Celco Arauco. Si bien los científicos de la Austral no podían descartar causas naturales, el juez determinó que las pruebas mostraban que tales causas por sí solas no habrían producido el colapso ecológico observado (fallo 2013). La evidencia apuntaba a la liberación de un alto volumen de desechos que, muy probablemente, produjeron una reacción tóxica que de otra manera no habría ocurrido. Celco Arauco fue condenada a recuperar

3 Este informe fue entregado a Conama el 4 de octubre del 2004, y figura en muchos documentos sobre el caso (véase, por ejemplo, fallo 2013). Sin embargo, el documento no está disponible.

el humedal en cooperación con la comunidad local, incluidos los científicos de la Universidad Austral.

Celco Arauco emergió transformada; acató el veredicto de culpabilidad, creó una unidad nueva de medio ambiente e implementó nuevos modelos de cooperación científica. No así los científicos que participaron, entre quienes persistía una sensación amarga. Al preguntarles sus reacciones al fallo, un científico me dijo que sentía que “aquí perdió la ciencia” porque no había logrado dar respuestas claras. Otro dijo que el fallo “pasa a cuestionar seriamente la integridad de muchos científicos”, mientras otro opinó “que ‘la ciencia’ jugó un rol muy secundario”⁴. Guardaban malos recuerdos de cómo el conflicto perjudicó amistades y lazos profesionales. Celco Arauco tuvo que pagar 5200 millones de pesos chilenos, y una parte de este monto fue a la Universidad Austral, donde se creó el Centro de Humedales Río Cruces, dedicado a investigar el humedal y su ecosistema y contribuir a su recuperación⁵.

Comprar la ciencia: fundamentos legales

Al contratar cada parte sus propios estudios científicos, el caso del río Cruces muestra cómo funciona el mercado de conocimientos científicos. Sus bases legales se encuentran en el principio neoliberal de subsidiariedad que desde 1980 guía la organización del Estado chileno, según el cual el Estado solo puede hacer lo que se le permite expresamente, mientras que el sector privado puede hacer todo lo que no se le prohíba explícitamente. Si bien el término como tal no aparece en el texto constitucional, se considera que está consagrado en la Constitución de 1980, que establece una concepción neoliberal de la libertad como “intrínsecamente vinculada con la propiedad privada, la libre empresa, y los derechos individuales” (Fischer 2009, 327). Para el abogado constitucionalista Fernando Atria (2020), el principio de subsidiariedad está en la estructura misma de la Constitución aunque no en un artículo o enunciado concreto. No obstante, varias interpretaciones de abogados y del Tribunal Constitucional lo ubican en los artículos 1 y 19, que reconocen la autonomía de grupos sociales y los derechos civiles (López Magnaso 2012; Vallejo y Pardou 2008; Barandiaran 2021). Los promotores del principio de subsidiariedad enfatizan que su principal cometido es restringir las labores empresariales del Estado, corrigiendo así lo que ven como “los excesos del pasado” cuando dominaban las empresas estatales. En síntesis, el principio de

4 Basado en correspondencia (con acuerdo de anonimidad) de la autora con varios científicos que participaron en el caso.

5 La multa fue mucho menos que los 86 000 millones de pesos chilenos que recomendó un perito al juez (fallo 2013).

subsidiariedad es una de las herramientas dentro de la Constitución de 1980 que limita la autoridad y discrecionalidad del Estado (Garcés 2012; Wormald y Brieba 2012).

Más allá del texto legal, se trata de un principio que permeó la cultura política chilena, como lo demuestra el caso de la ciencia. Por ejemplo, el principio de subsidiariedad fue usado por diversos actores para organizar la ciencia como una actividad privada. En 1994, la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) donó fondos al Estado chileno para crear un laboratorio de ciencias ambientales para proporcionar a Conama asesoría e información estratégica, basado en el modelo japonés de asesoramiento científico, donde cada agencia estatal ambiental tiene su propio centro de investigaciones ambientales. Sin embargo, los interlocutores de JICA en Chile no estuvieron de acuerdo con este modo de organización; lo veían como “inmanejable” allí porque, según explicaron, por ley el Estado chileno no puede tener una relación privilegiada con un grupo en particular (Barandiarán 2021). Producir ciencia dentro de una agencia estatal crecería el Estado en exceso, violando así los principios de libre mercado y de subsidiariedad. La solución fue crear el laboratorio como una fundación privada en terrenos cedidos por la Universidad de Chile.

Un segundo ejemplo está en cómo los funcionarios estatales describían su trabajo: citaban el principio de subsidiariedad para explicar cómo toman decisiones. Entre los funcionarios encargados de revisar los EIA como el de la Planta Valdivia, varios explicaban que su labor era “rayar la cancha” o “ser la red en la pista de tenis” (Barandiarán 2021). Los funcionarios se describieron a sí mismos como árbitros, e incluso objetos inanimados como líneas y redes, que comunican las reglas del juego. Para ellos, la ciencia es un simple insumo, que además entienden poco, como lo demuestra el caso de la Planta Valdivia. Con estos términos, justificaban sus decisiones apelando no al valor simbólico de la ciencia, sino al de las reglas, como si estas fueran neutrales, objetivas o imparciales.

Así, varios actores chilenos fueron justificando la creación del mercado en conocimiento científico. Al no poder crear su propio conocimiento y respetando los principios mercantiles de la Constitución de 1980, el Estado chileno tiene que comprar sus datos y análisis de consultores y universidades. Nadie cuestiona la validez de que una asesoría científica tenga que ser comprada al igual que un pasaje de avión o unos lápices por la plataforma en línea MercadoPúblico.cl, “en donde más de 850 organismos públicos realizan sus compras”⁶. Esta organización de la ciencia se conjuga con una cultura política donde la ciencia no tiene valor simbólico y es subordinada a las leyes.

6 Véase en MercadoPúblico, 18 de febrero del 2020, <https://www.mercadopublico.cl/Home>.

En otro ejemplo relevante, este legalismo quedó plasmado en la ley sobre bases generales del medio ambiente 1994, que define la contaminación como cualquier sustancia que aparece en concentraciones *que exceden los límites legales* (artículo 2, numeral c, ley 19.300). Esto difiere del estándar legal más común que define un contaminante como una sustancia no deseada o nociva. Como explicó un senador que se oponía a una mejor protección ambiental:

Una sustancia o elemento contaminante, en el sentido propio de la palabra, es todo aquello que varía las condiciones naturales de un ambiente. Por ejemplo, nuestra respiración es, evidentemente, una forma de contaminación, y quien fuma la duplica o triplica. Pero, ¿qué garantiza la Carta Fundamental? No que no respiremos o que no fumemos, sino el derecho a vivir en un ambiente libre de contaminación, es decir, que el ambiente no altere las condiciones naturales de vida. ¿Quién señalará esos límites? La Ley. Y cuando se sobrepasen tales límites, estaremos en presencia de contaminación. (Historia de Ley 19.300, 446)

Estos son los fundamentos legales de un Estado neoliberal que aplica leyes como si estas fueran neutrales y organiza mercados bajo el ideal de que los mercados son la única forma legítima de organizar toda actividad humana, incluido algo tan importante como la producción de conocimiento especializado sobre el mundo. Esta visión contrasta con una alternativa, mucho más común en la tradición democrática liberal, donde la ciencia tiene valor simbólico porque aporta una dosis de objetividad y, con ello, de neutralidad a la toma de decisiones. Durante los siglos xix y xx, muchos Estados del mundo veían en la ciencia, la tecnología y expertos con conocimientos especializados aliados estratégicos; cultivaron capacidades técnicas internas además de relaciones de privilegio y confianza con agentes externos (Scott 1998; Hays 1959; Rueschemeyer y Skocpol 1996). En comparación con este legado liberal, las reformas neoliberales crearon agencias estatales simplificadas, que carecen de capacidades analíticas internas, ya que sus funcionarios no logran producir conocimiento o certificar su credibilidad. En su lugar, como en Chile, qué cuenta como ciencia y cuándo debe usarse en los debates políticos son preguntas sin respuesta clara. Los conflictos científicos creados en torno al desastre ambiental en Valdivia ilustran estas dinámicas.

Comprar ciencia: análisis del mercado en operación

Al no tener capacidad o asesoría científica interna, las instituciones ambientales chilenas dependen de redes auxiliares de conocimiento. Estas incluyen personal que trabaja en universidades, centros de investigación

que operan de manera autónoma desde universidades, y empresas de consultoría con fines de lucro que brindan información a Conama y otras agencias estatales a través de los EIA y otros procesos regulatorios. En el caso de los EIA, la información se produce por intermedio del titular del proyecto; por ejemplo, Celco Arauco contrató a la consultora Arcadis y a varios científicos universitarios para que elaboraran los estudios del EIA (Conama 1998). En 1999, cuando Conama recibió el EIA de la Planta Valdivia, la nueva agencia no tenía personal capacitado en química ni con experiencia en la evaluación de una instalación industrial tan grande y compleja. La inexperiencia de Conama era tan profunda que el funcionario que recibió el EIA de la planta confesó más tarde que “no sabía cómo proceder” (Sepúlveda 2016, 159). Se apoyaron en funcionarios de Conama de la oficina central y de asesorías de consultores, como el misterioso Homsi.

Cuando empezaron a desaparecer los cisnes del humedal, Conama volvió al mercado a contratar asesoría científica. Primero contrató el informe de la Universidad Austral, pero antes de que este fuera terminado, ya había pedido informes adicionales sin tener una estrategia de por qué esto era necesario ni de cómo iba a trabajar con informes diferentes. No existe información fidedigna sobre qué criterios usaron Conama o Celco Arauco para elegir científicos, ni por qué Conama contrató tantos informes diferentes. Por un lado, la elección de la Austral parece natural, dada su experiencia con el humedal. En cambio, resulta difícil explicar la contratación de los demás científicos y su comportamiento. Además de los informes que pidieron Conama y Celco, se fueron declarando otros científicos sobre el conflicto: individuos de la Austral, un grupo de la Universidad de Chile, entre otros que fueron presentando sus propias hipótesis.

Una explicación es que esto fue parte de la estrategia de comunicación de la empresa. Según una nota publicada en el periódico *El Mostrador* luego del fallo, su estrategia de comunicación se basaba en dejar que otros (por ejemplo, los científicos) hablaran por la empresa, y que desviaran la atención hacia fuentes alternativas de contaminación para evitar ser vista como enteramente responsable (Fernández 2013). El equipo de la Católica aparte, no tengo evidencias de que algún otro grupo científico fuera pagado por la empresa. No obstante, no es inconcebible: a las declaraciones de Jaksic sobre la cooptación de las universidades se suma la postura de la misma empresa según lo expresado por su gerente de Asuntos Ambientales, quien asumió después del desastre. En una entrevista explicó que usan lo que llamó “ciencia para la defensa corporativa” (comunicación personal, 11 de abril del 2011), esto es, la producción de conocimiento científico para blindar un proyecto industrial de sospechas y acusaciones. Para funcionar, esta estrategia necesita de un contexto donde la credibilidad científica es débil. Se necesitan científicos dispuestos a estas prácticas y una audiencia receptiva: por ejemplo, agencias estatales sin capacidades analíticas y una cultura política en la cual es normal comprar asesorías científicas.

Durante el juicio del cde contra Celco Arauco se dedicó mucho tiempo a determinar si los científicos llamados al estrado de los testigos tenían o no un conflicto de interés. Si bien el juez no descalificó a ninguno, porque no encontró que tuvieran una ganancia pecuniaria directa (fallo 2013, artículo 9), cada testigo fue sometido a largos interrogatorios para determinar si tenía “en el pleito interés directo o indirecto” o “enemistad respecto de la persona contra quien declarén” (Código de Procedimiento Civil, artículo 358). La preocupación en este caso era si los científicos pagados por Celco Arauco podrían estar predisuestos negativamente hacia el Estado, y los científicos pagados por el Estado podrían estar sesgados en contra de Celco Arauco.

Los tribunales tienen sus propios métodos para determinar la credibilidad de la ciencia, distintos de los utilizados por los funcionarios o por el público (Jasanoff 1997). Este caso proporciona una mirada a estas diferencias; antes del juicio los medios de comunicación fueron el espacio dominante donde diferentes actores trataron de establecer la credibilidad de la ciencia. El resultado fue la proliferación de información contradictoria que erosionó la confianza en la ciencia y, además, en la capacidad de esta para saber algo con algún grado de certeza. Durante el juicio, los científicos pudieron defenderse en sus propias palabras, pero el resultado fue parecido: como se analiza a continuación, los científicos definieron la ciencia de una manera muy acotada, donde “método científico” y la cantidad de dinero detrás del método usado determinaban qué cuenta como ciencia “buena”. En vez de defender su autoridad epistémica, los científicos avanzaron la idea de que la ciencia produce probabilidades, no verdades, socavando aún más sus habilidades para hablar asertivamente sobre la naturaleza.

La ciencia en los medios de comunicación

Los informes de las universidades Austral y Católica contrastaban de formas esperables dadas las condiciones de su contratación. El informe de la Austral (2005), de 539 páginas, respondió las preguntas que Conama les había hecho: ¿Qué causó la muerte y la migración de los cisnes fuera del humedal? ¿Había contaminación involucrada, y de dónde? ¿Empeorarían los problemas medioambientales de la zona? Usaron principalmente datos de monitoreo existentes, incluidos los recogidos por la misma empresa. Concluyeron que la Planta Valdivia era el culpable más probable, dado que había altas concentraciones de metales como hierro y aluminio en el agua junto con un aumento de contaminantes, como desechos inorgánicos disueltos. Contaminación de otras fuentes, como la agricultura o de una planta de tratamiento de aguas servidas cercana, no tenían las concentraciones para ser tóxicas ni habían cambiado significativamente. Tampoco hubo fluctuaciones en las precipitaciones ni en el flujo del río. La hipótesis

más fuerte, argumentaron, fue que la toxicidad de los efluentes de la planta eliminó el principal alimento de los cisnes, una planta acuática llamada *luchecillo*, lo que provocó que los cisnes murieran de hambre y sufrieran intoxicación por hierro. Pero no se podía determinar exactamente qué produjo el choque: aluminio, cloratos, turbidez u otro factor.

En contraste, el equipo de Jaksic en la Católica escribió un informe corto (2005, 34 páginas) usando tácticas comunes en casos de defensa criminal: plantear una “duda razonable” sobre la responsabilidad de la Planta Valdivia. Criticaron los métodos de muestreo, el uso de ciertas herramientas analíticas, el “descuido” y la falta de consideración de explicaciones alternativas en el informe de la Universidad Austral. Sin embargo, no ofrecían ninguna explicación alternativa. El objetivo era claro: sembrar duda.

Los informes adicionales preparados por otros científicos —algunos a pedido de Conama, otros por iniciativa propia— eran menos esperables. El segundo informe más completo que pidió Conama lo escribió Claudio Zaror, ingeniero químico de la Universidad de Concepción. Otro lo realizó la Secretaría para la Protección de Humedales Ramsar, que envió dos científicos extranjeros considerados más creíbles por los activistas, por no tener relación alguna con organizaciones locales. El informe de Zaror (2005) documentó varias deficiencias internas de la Planta Valdivia; por ejemplo, encontró que durante dos meses el equipo para medir conductividad (un indicador de contaminación) estaba dañado y que se estaba subregistrando la descarga de clorofenoles. Aunque reconocían los impactos potencialmente tóxicos de elementos del efluente (como compuestos a base de cloro, resinas, sulfatos, AOX, etc.), ni Zaror ni el informe Ramsar (2005) culparon a la planta. Se produjo así una situación extraña: por un lado, había amplia evidencia de las deficiencias e infracciones de la planta, pero solo el equipo de la Universidad Austral parecía consternado por esto. Nadie desmintió, por ejemplo, el informe MA&C, ni que existían equipos de monitoreo dañados, ni tampoco que hubo discrepancias entre los informes analíticos realizados por laboratorios y lo que Celco Arauco reportó a Conama; al contrario, el fallo del juez reafirmó la validez de estos hallazgos. Pero Zaror, el equipo de la Universidad Católica y otros minimizaron constantemente la importancia de esto.

También se sembró duda con la producción de un desfile de hipótesis para explicar lo sucedido. De pronto había diez hipótesis diferentes: tres químicas; tres físicas, basadas en el flujo de la corriente y la radiación ultravioleta; dos biológicas, basadas en la sucesión ecológica; y dos biológicas “multivariadas” (*CDE vs. Arauco* 2013, 3693). Ante el juez, los científicos testificaron que las mareas del océano, las precipitaciones, los sedimentos y la dilución fueron importantes. Algunos argumentaron que la eutrofización en el río era baja, y otros que era avanzada. En resumen, Chile vivió una verdadera “guerra de hipótesis”, difundidas a través de televisión y cartas a los editores de los principales periódicos (Sepúlveda 2016, 252).

Un tercer modo que usaron los científicos para sembrar dudas fue cuestionar la ontología misma de la naturaleza. Aunque existía un censo de los cisnes llevado a cabo por los guardaparques del Santuario que mostraba una caída de al menos cuatro mil cisnes en apenas seis meses, hubo científicos que arrojaron dudas sobre la fiabilidad de estos números. Se cuestionaba si los cisnes serían una especie que migraba con las estaciones (no lo es) y si son tan voraces que habían consumido su sustento, el luchecillo, hasta aniquilarlo. Algunos trataron de celebrar la eliminación del luchecillo, equiparándolo a la desaparición de las ratas de una ciudad (*CDE vs. Arauco 2013, 3505*). Estas ideas estaban en la misma defensa de la empresa, ya que los abogados de entrada tildaron al luchecillo de “plaga” y a los cisnes de “especie migratoria” (*CDE vs. Arauco 2013, 597*).

El resultado neto de estos debates fue erosionar la autoridad epistémica de la ciencia. El objetivo de la Universidad Católica era desacreditar el trabajo de la Austral. Pero hubo también un esfuerzo por establecer umbrales de certeza inalcanzables en el que participaron muchos científicos. Para demostrar culpabilidad, los científicos escribían como si fuera necesario saber exactamente qué elemento, en qué cantidades, en qué momento, produjo qué reacción tóxica. Se sembraron dudas sobre el valor de la naturaleza y el significado del cambio ambiental. Creció así una serie de debates imposibles de resolver ya que se producían en los medios de comunicación y en espacios privados. Por ejemplo, Conama decidió la reapertura de la planta basada en la lectura de los informes, hecha en privado y bajo presión, que hizo un solo funcionario (funcionario Conama, comunicación personal, 28 de enero del 2011). Varios estudios muestran, por el contrario, que este tipo de discusiones tienen mejores posibilidades de ser resueltas democráticamente si se realizan dentro de espacios institucionalizados; los arreglos específicos varían mucho, pero tienen en común ser espacios institucionalizados donde se negocia una lectura compartida de la evidencia científica entre actores que tienen responsabilidades políticas y legales (Jasanoff 2005; Bijker, Bal y Hendriks 2009; Miller 2004).

Trabajo de delimitación 1: ciencia “buena” es ciencia muy acotada

Durante el juicio, la CDE y Celco Arauco llamaron a testigos científicos que fueron sometidos a procesos de tachas para determinar si tenían un conflicto de interés. Por ejemplo, Eduardo Jaramillo, el director del equipo de la Universidad Austral, fue acusado por los abogados de la empresa así:

[Jaramillo] se ha involucrado de tal manera en la “causa en contra de Celco” [...] que un fallo que no haga lugar a la demanda [...] le causaría un serio perjuicio académico, que es la profesión en la cual el testigo obtiene

sus medios de vida. A ello se suma que un fallo de esa naturaleza afectaría su orgullo profesional, el cual se ha puesto de manifiesto [...] al propagar el testigo que realizará estudios cuyos resultados —según anuncia— negarían las conclusiones a que llegó el informe de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile [...] [Esto] es una actitud no científica, por cuanto la esencia misma de una conclusión científica es su carácter meramente provisional y de índole probabilístico, por lo cual los científicos deben tener una actitud prudencial y no comprometerse espiritual o emocionalmente con hipótesis y debería mostrarse abierto a que sean discutidas [...]. Estos factores emocionales le han hecho involucrarse en una cruzada para transformar su hipótesis en verdad meramente formal que de tanto repetirse espera difundirla como cierta. (*CDE vs. Arauco*, 689)

Si bien el juez las desestimó, estas declaraciones demuestran (1) intentos por definir la ciencia como un método de conocimiento probabilístico, sin certezas ni verdades; (2) la tergiversación de prácticas comunes, como difundir o presentar resultados, en algo sospechoso; y (3) el uso de la rivalidad entre grupos enroscados en un conflicto legal para lanzar ataques personales que desprestigien a la persona y a la ciencia en su conjunto.

Jaramillo terminó aceptando parte del argumento de los abogados corporativos, al reconocer: “he sostenido anteriormente que la ciencia no es dueña de la verdad y por lo tanto no hay explicaciones absolutas”. De modo parecido, otro científico de la Austral terminó un tedioso intercambio con los abogados de Celco diciendo que los científicos nunca deben aferrarse a las teorías existentes. Esto en respuesta a un largo interrogatorio en el cual los abogados preguntaron por el trabajo de Desiderio Papp (un filósofo de la ciencia chileno), Stephen Hawking y Albert Einstein, sugiriendo que ya que nuestro conocimiento del universo cambia, no sabemos nada con certeza alguna (*CDE vs. Arauco*, 2421).

Frente a esto, la defensa más común fue apelar a métodos tradicionales, como la revisión por pares y a descripciones acotadas del método científico. Un científico de la Universidad Austral afirmó que un resultado positivo de esta crisis fue que había renovado su fe en el método científico: “yo ahora estoy seguro de que, frente a cualquier tema, puedo aplicar este mismo método científico para estudiar cualquier fenómeno”. Celco Arauco llamó a declarar a economistas de la Universidad Católica; no tenían nada que decir sobre ecología, pero fueron a ratificar la idea de que “cualquiera sea la disciplina en la cual se aplica el método científico, este marco conceptual [de probar hipótesis] debe estar presente” (*CDE vs. Arauco*, 994).

Por último, le correspondió a Jaksic definir el trabajo de la ecología en términos igualmente estrechos. Su interés parecía ser distanciar la ecología lo más posible de toda actividad humana. Primero explicó que “en ciencias ambientales siempre se considera más parsimoniosa una hipótesis

de cambio natural que una de cambio inducido por el hombre y sus actividades económicas". Luego sugirió que la ecología no tiene nada qué decir sobre la contaminación, ya que

[...] nosotros solo cumplimos con estudiar el componente biológico, ecológico y de biodiversidad, para lo cual no necesitamos estar informados de temas ingeniерiles como, por ejemplo, el uso de insumos o cargas que no tienen relación con la evaluación biológica del estado del humedal y los cambios que han ocurrido. (*CDE vs. Arauco*, 3728)

Asimismo, hizo eco de la definición legal de contaminación vigente en Chile, diciendo que, "a mi entender, si se cumple la norma de emisión no es necesario hacer una evaluación ambiental de ningún insumo porque ya el regulador decidió bajo o sobre cuáles umbrales es necesario preocuparse del efecto medioambiental" (*CDE vs. Arauco*, 3707 a 3708). Así, los científicos definieron ciencia buena como ciencia acotada al método científico y a la revisión por pares. Por su parte, las buenas ciencias ecológicas son aquellas que no tienen nada qué decir acerca de los impactos humanos sobre el medio ambiente.

Trabajo de delimitación 2: ciencia "buena" es ciencia cara

Los testigos que llamaron el CDE y Celco Arauco diferían de muchas maneras: su formación académica, las preguntas que se les pidió que investigaran, y los recursos a los que tuvieron acceso. Los científicos que testificaron por el CDE eran locales —vivían y trabajaban en el lugar del desastre— y en su mayoría eran expertos en la flora, fauna y ecología del agua. En contraste, los de Arauco eran foráneos —de Santiago y el extranjero—, predominantemente ingenieros y químicos. Una de las diferencias más notorias tenía que ver con sus recursos económicos. Mientras que Celco Arauco tuvo fondos para llamar a noventa y un expertos, el CDE solo llamó a veinticuatro.

El poderío económico de la empresa se veía también en los tipos de evidencia que sus testigos produjeron. Al pasar los años, Celco Arauco siguió contratando nuevos estudios del humedal con pruebas caras de obtener o producir, tales como imágenes satelitales, pruebas de isótopos y campañas de muestreo que científicos pagados por el Estado jamás podrían permitirse. Por ejemplo, el informe de la Universidad Austral analizaba cinco muestras de sedimentos, mientras que los consultores de la empresa analizaron 139 muestras con técnicas mucho más sofisticadas. El científico de la Universidad Austral a cargo de los sedimentos fue tajante cuando le tocó ser testigo: si en el 2005 hubieran tenido 250 000 dólares más, podrían haber analizado muestras de sedimentos para desafiar las afirmaciones de Celco Arauco.

Finalmente, Jaksic apuntaló esta idea de que ciencia buena es ciencia cara cuando dijo:

En justicia debe reconocerse que su financiamiento [la investigación sobre hipótesis químicas] también ha sido escaso. Debo señalar sin embargo que experimentos longevos y caros como el del mesocosmo han descartado la hipótesis química al menos en lo que refiere al efluente completo. (*CDE vs. Arauco* 2013, 3706)

Así, reconoce que ni la Austral ni nadie tuvo buena financiación para analizar las hipótesis químicas —es decir, las que analizaban contaminantes—, y que estas fueron descartadas por un estudio “longevo” y “caro”. Solo en el contrainterrogatorio reconoció que este estudio longevo y caro carecía de validez para la pregunta de la responsabilidad de la planta por lo sucedido en el 2004, ya que no analizó el mismo efluente de cuando ocurrió el desastre (*CDE vs. Arauco* 3720).

Trabajo de delimitación 3: mire mis resultados, no mis credenciales

Una última estrategia usada por algunos para defender su credibilidad consistía en demostrar su independencia porque habían alcanzado resultados contrarios a los intereses de sus financiadores. Por ejemplo, un científico de la Universidad de Concepción que testificó a favor de Celco Arauco explicó que “en muchos casos, nuestros resultados evidentemente se han opuesto o han sido contrarios a las opiniones de quienes nos contratan”, y ofreció varios ejemplos (*CDE vs. Arauco* 1925). Los abogados de la empresa usaron el mismo argumento, dando como ejemplos dos entidades de la Universidad Católica que trabajan como consultoras para los sectores público y privado. Según los abogados, sus trabajos son regularmente contrarios a los intereses de quienes los contratan.

Esto contrasta con los métodos usados en otros tribunales para determinar la credibilidad de un científico. Celco Arauco llamó al estrado de testigos a varios científicos y consultores de Estados Unidos, Suecia y otros países; por lo general, dieron sus declaraciones en las cortes de sus países. En Estados Unidos, por ejemplo, los jueces formularon preguntas como: “¿Qué tienes que hacer para mantener vigente esa licencia profesional de ingeniero?” “¿Hay otras especialidades, premios, o publicaciones que le gustaría describir?” y “¿Cómo se relaciona su conocimiento experto con las opiniones que se le pidió entregar en este caso?”. En síntesis, mientras que en Chile los científicos intentaban defender su credibilidad llamando la atención sobre los resultados de su trabajo, en Estados Unidos lo hacían hablando de sus credenciales. Al contrario, los expertos chilenos pasaron gran parte de su tiempo descalificándose, respondiendo a las preguntas

de los abogados con: "No soy químico", "No soy agrónomo", "No soy ingeniero forestal", "No soy un abogado" y "No soy un fiscalizador". Este proceso ayudó a desdibujar los límites entre la ciencia y la consultoría, ya que la ciencia parecía ser evaluada igual que el trabajo de un consultor: por la utilidad de sus resultados, y no por las credenciales y trayectoria de sus practicantes.

Conclusiones: ideas para la reforma

El mercado científico está produciendo una ciencia poco creíble, ya que los científicos no tienen cómo demostrar a los ciudadanos, empresas, funcionarios públicos o legisladores que son independientes de quienes los financian. Estos impactos se suman sin duda a otros de más larga data, ya que históricamente la ciencia en Chile ha recibido poquíssima financiación (Barandiarán 2021). Aquí se presentan tres clases de reformas necesarias para revertir esta situación, en atención a que el cambio climático y los avances técnicos son cada vez más complejos y rápidos. Si la sociedad chilena quiere hacer frente a estos cambios en sus propios términos, en vez de aquellos dictados por las sociedades que tienen capacidades científicas y analíticas, va a tener que invertir en ciencia *creíble*. Tiene que entender, asimismo, que la credibilidad de la ciencia depende de las instituciones, es decir, de factores sociales y políticos.

La primera reforma está orientada tanto a aumentar la financiación para la ciencia (y la educación) como a crear universidades, centros de investigación, laboratorios y otras instituciones donde los científicos puedan trabajar sin tener que vender sus servicios al mejor postor. Estas organizaciones científicas deben a su vez tener lazos institucionalizados con diferentes entidades estatales; crear espacios institucionalizados para la conversación y negociación es vital para desarrollar relaciones de confianza y responsabilidad mutua. En este caso, la empresa Celco Arauco parece haber aprendido esta lección, como lo muestra su participación en el Centro de Humedales Río Cruces de la Universidad Austral.

La segunda reforma requiere refundar los términos de participación de las agencias y servicios públicos estatales. Por ejemplo, es muy probable que aunque entidades estatales estén participando en el Centro de Humedales, sus aportes sean de alcance limitado debido al marco legal vigente. Por un lado, existen normas y regulaciones que necesitan ser reforzadas; esto incluye fortalecer la capacidad de las instituciones ambientales para exigir métodos de operación más limpios y estándares de calidad ambiental más altos. Notablemente incluye ampliar las capacidades del Estado de monitorear el medio ambiente. Pero también es preciso hacer un cambio fundamental en la concepción del Estado que los funcionarios chilenos usan para limitar sus responsabilidades y su

preocupación por el bien común: es decir, se requiere eliminar la idea del Estado subsidiario.

En septiembre del 2022 una mayoría rechazó un texto constitucional que habría reemplazado el Estado subsidiario por uno social y democrático. El texto fue redactado en doce meses por una convención elegida y proponía descentralización, reconocer la plurinacionalidad y los derechos de la naturaleza, entre muchas otras cosas. Escribo estas líneas solo un mes después de este resultado, cuando aún no tenemos estudios profundos sobre las razones del rechazo. Los sondeos realizados hasta ahora apuntan a varios temas, entre ellos, miedo a la plurinacionalidad, desconocimiento sobre temas claves, como los derechos de propiedad, desconfianza hacia la convención y agotamiento frente a la inflación e inseguridad. No obstante, el texto ofrecía artículos (números 96-99) novedosos que apuntaban a democratizar la ciencia y los conocimientos, reconociendo por ejemplo la libertad de participar en la creación y conservación de conocimientos y gozar de sus beneficios; el deber del Estado de monitorear los riesgos medioambientales; y que las ciencias y tecnologías deben desarrollarse con respeto a la dignidad humana, sintiencia de los animales y derechos de la naturaleza. Sin duda, la lucha sigue por avanzar en el reconocimiento de estos y otros derechos dentro de un Estado que se haga responsable por el bienestar común.

Referencias

Bibliografía

- Atria, Fernando. 2019, 7 de diciembre. Reflexión compartida en el Cuarto Cabildo Jurídico Abierto. Santiago, Chile.
- Barandiarán, Javiera. 2021. "Assessing 30 years of neoliberal environmental management in Chile: Effective, democratic or neither?". En *The Oxford handbook of comparative environmental politics*, editado por Jeannie Sowers, Stacy D. VanDeveer y Erika Weinthal. 10.1093/oxfordhb/9780197515037.013.21.
- 2021. *Lo que el Estado neoliberal no sabe: Conflictos científicos y política ambiental en Chile*. Santiago de Chile: rIL Editores.
- Bijker, Wiebe E., Roland Bal y Ruud Hendriks. 2009. *The paradox of scientific authority: The role of scientific advice in democracies*. Cambridge: MIT Press.
- Centro de Estudios Avanzados en Ecología y Biodiversidad (Caseb). 2005. Comentarios sobre el informe final de la Universidad Austral de Chile para la Dirección Regional de Conama, X Región de los Lagos, "Estudio sobre origen de mortalidades y disminución poblacional de aves acuáticas en el Santuario de la Naturaleza Carlos Anwandter, en la provincia de Valdivia", preparado por el Centro de Estudios Avanzados en Ecología y Biodiversidad (Caseb) de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Copia en posesión del autor.
- Dubé, Monique G. 2004. "Advances in assessing the effects of pulp and paper mill effluents on aquatic systems". En *Paper & pulp mill effluent environmental fate and effects*,

- editado por Dennis Borton, Timothy J. Hall, Robert P. Fisher y Jill F. Thomas, 397-409. Lancaster: destech Publications. https://content.knovel.com/content/pdf/4590/78374_34.pdf?ekey=f2NLVwRLRuGIyUBsunpRdd_2a0y7W0P7UDPMwJr2wILqM.
- Escaida, José, Eduardo Jaramillo, Carlos Amtmann y Nelson A. Lagos. 2014. *El humedal del río Cruces y el cisne de cuello negro*. Valdivia: Ediciones UACH.
- Fernández, Bastián. 2013, 5 de agosto. "Tironi, el otro perdedor de la demanda contra Celco Arauco". *El Mostrador*, <https://www.elmostrador.cl/noticias/pais/2013/08/05/tironi-el-otro-perdedor-de-la-demanda-contra-celco-arauco/>.
- Fischer, Karen. 2009. The influence of neoliberals in Chile before, during and after Piñochet. En *The road from Mont Pelerin*, editado por Philip Mirowski y Dieter Plehwe, 305-346. Cambridge: Harvard University Press.
- Garcés, Mario. 2012. *El despertar de la sociedad: Los movimientos sociales en América Latina y Chile*. Santiago: LOM Ediciones.
- Gieryn, Thomas. 1999. *Cultural boundaries of science: Credibility on the line*. Chicago: University of Chicago Press.
- Halliburton, D. y L. Maddison. 2004. "Overview of improvements in effluent quality as a result of changes to the federal and provincial pulp and paper mill effluent control regimes". En *Paper & pulp mill effluent environmental fate and effects*, editado por Dennis Borton, Timothy J. Hall, Robert P. Fisher y Jill F. Thomas, 534-542. Lancaster: destech Publications.
- Hays, Samuel. 1959. *Conservation and the gospel of efficiency*. Cambridge: Harvard University Press.
- Historia de Ley 19.300. 1994. Preparado por la Biblioteca del Congreso Nacional. <https://www.bcn.cl/historiadaleyley>.
- <https://www.elmostrador.cl/cultura/2020/01/08/premio-nacional-de-ciencias-fabian-jaksic-da-marcha-atras-tras-mencionar-cooptacion-de-universidades-por-las-empresas/>.
- Jasanoff, Sheila. 1997. *Science at the bar: Law, science and technology in America*. Cambridge: Harvard University Press.
- 2005. *Designs on Nature: Science and democracy in Europe and the United States*. Princeton: Princeton University Press.
- López Magnaso, Sebastián. 2012. *Libertad de empresa y no discriminación económica: Doctrina y jurisprudencia del Tribunal Constitucional*. Santiago: Cuadernos del Tribunal Constitucional de Chile.
- MercadoPúblico. 2020. <https://www.mercadopublico.cl/Home>.
- Miller, Clark. 2004. "Interrogating the civic epistemology of American democracy". *Social Studies of Science* 34, n.º 4: 501-530. <https://doi.org/10.1177/0306312704045661>.
- Nahuelpán, Héctor. 2016. Micropolíticas mapuche contra el despojo en el Chile neoliberal: La disputa por el *lafkenmapu* (territorio costero) en Mehuín. *Izquierdas*, n.º 30 (octubre): 89-123.
- Razeto, Pablo. 2020. "¿CienciaGate? Lo que nos faltaba". *Emol*. <https://comentarista.emol.com/1158942/Pablo-Razeto.html>.
- Rueschemeyer, Dietrich y Theda Skocpol, eds. 1996. *States, social knowledge, and the origins of modern social policies*. Princeton: Princeton University Press.
- Scott, James C. 1998. *Seeing like a State: How certain schemes to improve the human condition have failed*. New Haven: Yale University Press.

- Sepúlveda, Claudia. 2016. "Swans, ecological struggles, and ontological fractures: A posthumanist account of the Rio Cruces disaster in Valdivia, Chile". Tesis de doctorado, University of British Columbia.
- Sumathi, Suresh y Yung-Tse Hung. 2005. "Treatment of pulp and paper mill wastes". En *Waste treatment in the process industries*, editado por Lawrence K. Wang, Yung-Tse Lung, Howard H. Lo y Constantine Yapijkis, 453-498. Boca Ratón: CRC Press.
- Universidad Austral. 2005. *Informe final: Estudio sobre origen de mortalidades y disminución poblacional de aves acuáticas en el Santuario de la Naturaleza Carlos Anwandter, en la provincia de Valdivia*, preparado para la Dirección Regional de Conama, X Región de Los Lagos. http://www.accionporloscines.org/documentos/seia/informe_%20uach_final.pdf.
- Vallejo, Rodrigo y Diego Pardow. 2008. "Derribando mitos sobre el Estado empresario". *Revista Chilena de Derecho* 35, n.º 1. <https://doi.org/10.4067/>.
- Wormald, Guillermo y Daniel Brieba. 2012. "Institutional change and development in Chilean market society". En *Institutions count: Their role and significance in Latin American development*, editado por Alejandro Portes y Lori D. Smith, 60-84. Berkeley: University of California Press.
- Zaror, Claudio. 2005. *Informe final: Apoyo al análisis de fuentes de emisión de gran magnitud y su influencia sobre los ecosistemas de la subcuenca del río Cruces*, preparado para Conama. <http://www.sinia.cl/1292/printer-33579.html>.

Normas

Código de Procedimiento Civil
L. 19.300/1994

Jurisprudencia

- CDE (Consejo de Defensa del Estado) vs. Arauco (Celulosa Arauco y Constitución). 2013. Rol. 746-2005, Primer Juzgado Civil de Valdivia.
- Comisión Nacional del Medio Ambiente (Conama). 1998. Resolución exenta 279. Permisos EIA. <http://www.sea.gob.cl/>.

¿Qué hacen los autenticadores si no autentican?

**Trayectos y tropiezos en
las prácticas de autenticación^{*, **}**

Olga Restrepo Forero
Malcolm Ashmore

- * Para citar este capítulo: <http://doi.org/10.51573/Andes.9789587987508.9789587987515.6>
- ** Este capítulo fue traducido por Daniel Becerra Restrepo (simplydaniel@gmail.com). Nuestro título toma prestado el formato crítico del artículo de Trevor Pinch sobre los fallos de comunicación en la física cuántica, "What does a proof do if it does not prove?" (1977). La letra cambia, pero la canción es la misma. El problema de la demostración que presenta Pinch es que un objeto cognitivo particular podría valer como "aquel que demuestra" para un actor del "núcleo-central" (Collins 1981), John von Neuman, y no valer para otro, David Bohm. Es decir; un estudio de controversia de la sociología del conocimiento científico, aunque no haya sido etiquetado directamente como tal. Nuestro problema es diferente. Nadie que pertenezca a las instituciones de autenticación de documentos parece disentir de la narrativa estándar: los autenticadores de documentos (sellos, firmas, timbres) efectivamente hacen el trabajo de autenticar los documentos. Así que no hay controversia. En cambio, nuestro montaje se asemeja más a las enfermedades multiontologizadas de Annemarie Mol (2002), que, pese a ser intrínsecamente diferentes, conviven en armonía; o lo harán, en nuestro caso, si no fuera porque Olga y Malcolm, su autora y autor, en medio de un extraño enredo émico/ético, plantean preguntas incómodas, como nuestro título.

Algunas definiciones al azar de autenticación

sustantivo. El acto de autenticar, verificar o establecer la autoridad, autenticidad, validez, credibilidad o verdad de algo; específicamente, en derecho, la atestación oficial de un instrumento escrito. (*The Century Dictionary*)

sustantivo. Una *marca* que aparece en un artículo comercial para indicar su origen y autenticidad. <https://www.wordnik.com/words/authentication>. [Énfasis añadido]

sustantivo. Validar la autenticidad de algo o alguien. (*Collaborative International Dictionary of English*)

Este artículo se centra en las relaciones entre los documentos, las autenticaciones y la confianza. En el régimen que describe —que opera en muchas sociedades, pero aquí nos centramos en Colombia— la multiplicación de las *atestaciones oficiales*, de las *marcas*, resulta en la multiplicación de la desconfianza, que resulta en la multiplicación de las *atestaciones oficiales* y de las *marcas*, y así sucesivamente... Un círculo vicioso del huevo y la gallina, podríamos decir. Nuestro enigma inicial será de qué manera se produce el significado alternativo expresado en nuestras definiciones aleatorias (*autenticar, verificar, establecer, validar*) —porque de alguna manera se debe producir—.

Las acciones de los documentos

¿Tienen agencia los documentos?¹ Si quiere responder ¡sí!², considere las siguientes preguntas: *Todos* los documentos (entendidos, en este caso,

I La agencia ha sido de gran interés en los estudios sociales de ciencia y tecnología (ESCT) durante muchos años, debido en gran medida a la commoción y posterior asimilación de la teoría del

como todos los legibles)? ¿En todo momento? ¿En todos los lugares? ¿En todas las circunstancias? Quizás no, entonces. Así que pensemos sobre la agencia de los documentos. Por *agencia* entendemos la ejecución de cosas: hacer algo, conseguir que se haga algo³. Entonces, ¿qué hacen los documentos? De nuevo, otra pregunta demasiado abstracta. “Documentos”: este capítulo; la novela que estás leyendo; la lista de compras que estás redactando; la escritura de tu casa; la factura del gas; la etiqueta de esa lata de frijoles; los documentos del seguro del carro (*jja!*); el “Soneto 18” de Shakespeare. ¿Estás pensando solo en lo que está en papel?⁴ No lo hagas. Lo electrónico eclipsa hoy al formato antiguo. Ahora mismo averiguamos que el poema “Shall I compare thee to a summer’s day?” era el soneto número 18, de la manera tradicional: buscándolo en Google (imagen 1).

El carácter agentivo de los documentos ha sido una preocupación esporádica en varios nichos de las ciencias sociales desde los comienzos de la etnometodología (Garfinkel 1967/1991, Smith 1974). Actualmente, la preocupación está más “viva” en las exploraciones etnográficas de la materialidad de los documentos, en particular los burocráticos (archivos)⁵. Este trabajo se distingue de los usos más convencionales de los documentos en la investigación social (como fuente, o como datos) porque el documento se convierte en un tema y no en un recurso, algo para detenerse a ver, no solo para pasar de largo a través una lectura no examinada, hacia lo que “dice”. Este escrito (texto, documento) quiere señalar de manera reiterada que ciertos documentos (a veces, en algunos lugares, en algunas circunstancias) no pueden insistir en ser leídos de una forma particular, o incluso en absoluto. Esta agentivididad diferencial está íntimamente relacionada con determinadas cualidades materiales de los textos, e incluso del texto-como-tal. El texto nunca es *solamente* legible, también es visible y (aunque lo electrónico escape a esta modalidad) táctil (Díaz Valderrama 2021, Puig de la Bellacasa 2009). Incluso en el plano del tipo de letra o

actor-red de Latour y Callon, con su insistencia en la redistribución de la agencia lejos de la conciencia humana intencional y hacia cualquier otra cosa —la agencia no humana (Latour 1998, 2005b; Callon 1986; sobre la commoción, Collins y Yearley 1992; y sobre la asimilación, Law y Hassard 1999)—. La agencia no humana y su problemática ha sido explorada, por ejemplo, de forma personal-etnográfica (Ashmore 1993), metodológica (Sayes 2014) y antroposcénica (Kim 2020).

- 2 Tal vez sea usted un latouriano a sueldo; o tal vez lo haya conmovido un poema; o haya sido desplazado físicamente por una notificación de desalojo. Esta última opción es la que más se ajusta al espíritu de esta exploración.
- 3 Aunque quizás este énfasis en la acción, en el hacer, como marca de la agencia realizada sea cuestionable, en la Conferencia EASST/4S del 2020 “en” Praga hubo una sesión organizada por Annelieke Driessen titulada “Not doing in times of crisis: Agency and the urgency of pause and restraint”. En ella se preguntó “¿cuál es el papel y el valor del no hacer como una característica de la agencia?”.
- 4 Nuestra conjectura: si tienes más de sesenta años, sí; si tienes menos de treinta, no.
- 5 Véanse Prior (2008), para el enfoque general y Hull (2012a). Ejemplos del género: Castillo (2017), Díaz Valderrama (2021), Gitelman (2014), Gupta (2012), Harper (1998), Hetherington (2011), Hull (2012b), Riles (2000, 2006) y Vismann (2008).

de la fuente, la creación de significado se realiza visualmente, a través de procesos de “letrística visual”, que son vistos, pero que simultáneamente pasan desapercibidos, excepto para los diseñadores profesionales de textos y sus analistas (Wahl y Ashmore 2005). En el plano del “aspecto de la página” en el que nos enfocamos aquí —un enfoque que nuestro tipo de documento y nuestro único ejemplo de este tipo casi que nos impone— los efectos agentivos deseados son bastante claros. Un documento de este tipo quiere una cosa: que se le tome en serio, que se acepte al pie de la letra, que se le crea, que se confíe en él. Deseos que, por desgracia, están muy lejos de estar garantizados.

About 16,600,000 results (1.07 seconds)

The screenshot shows the first four search results for the query "Shall I compare thee to a summer's day?".

- 1.** Shall I compare thee to a summer's day? - en.wikipedia.org/wiki/Sonnet_18
- 2.** Shall I compare thee to a summer's day? (Sonnet 18) - poetryfoundation.org/poem/shall-i-compare-thee-a-summers-day
- 3.** Shall I compare thee to a summer's day? - Sonnet 18 - Wikipedia
- 4.** Shall I compare thee to a summer's day? When in eternal lines to time thou grow'st: So long as men can breathe or eyes can see, So long lives this, and this gives life to thee. - www.poetryfoundation.org/poem/shall-i-compare-thee-a-summers-day-1

Below the results, there is a snippet from the first result:

Shall I compare thee to a summer's day? When in eternal lines to time thou grow'st:
So long as men can breathe or eyes can see, So long lives this, and this gives life to thee to the.

en.wikipedia.org/wiki/Sonnet_18
Sonnet 18 - Wikipedia

poets.org › poem › shall-i-compare-thee-summers-day... ▾

Shall I compare thee to a summer's day? (Sonnet 18) by ...

Shall I compare thee to a summer's day? Thou art more lovely and more temperate. Rough winds do shake the darling buds of May. And summer's lease hath all ...

www.poetryfoundation.org › Poems ›

Sonnet 18: Shall I compare thee to a summer's... | Poetry ...

Sonnet 18: Shall I compare thee to a summer's day? By William Shakespeare. Shall I compare thee to a summer's day? Thou art more lovely and more ...

People also ask

Shall I compare thee to a summer's day explanation? ▾

Is Sonnet 18 about a man? ▾

Why is Sonnet 18 so famous? ▾

What is the message of Sonnet 18? ▾

Feedback

Shall I compare thee to a summer's day? ▾

Poem by William Shakespeare



84% liked this book

Google users



Sonnet 18 is one of the best-known of the 154 sonnets written by the English playwright and poet William Shakespeare. In the sonnet, the speaker asks whether he should compare the young man to a summer's day, but notes that the young man has qualities that surpass a summer's day. Wikipedia

Originally published: 1609

Author: William Shakespeare

Original language: English

Audience rating summary



Rate and review

Your Review

Posting publicly



What do you think of this book?

Audience reviews

Shall I compare thee to a summer's day? Thou art more lovely and more temperate. Rough winds do shake the darling buds of May. And summer's lease hath all too short a date; Sometime too hot the eye of heaven shines, And often is his gold complexion dimm'd; And ...

★★★★★ *Shall I compare thee to a summer's day?* William

Videos

The screenshot shows three video thumbnails for Sonnet 18:

- 1:48** Shall I compare thee to a summer's day? - YouTube
- 1:05** Sonnet XVIII - YouTube
- 13:32** Shall I Compare Thee To A Summer's Day - YouTube

Below the thumbnails, there is a snippet from the first video:

'Shall I compare thee to a summer's day?'

Shakespeare Sonnet 18: Shall I Compare Thee To A

IMAGEN I

El soneto electrónico (recorte de captura de pantalla de la página de búsqueda en Google de “Shall I compare thee”)

Fuente: Google.

Estamos ante una clase de documentos públicos, legales y oficiales que a veces se llaman certificados: que establecen identidades, relaciones, derechos y logros. El tipo de cosa que, siempre y cuando haya hecho su

trabajo, podría enmarcarse y colgarse en la pared⁶. Digamos, seguramente de forma polémica, que hay dos posturas de base que pueden adoptarse sobre esta relación de confianza. La primera supone que, en ausencia de indicios de lo contrario, un documento debe leerse al pie de la letra: debe tratarse como si fuera lo que parece ser y dijera lo que parece decir. Esta postura puede parecer ingenua. En las ciencias sociales preferimos más sofisticación y buscamos leer entre líneas, con el afán de desvelar lo que se oculta bajo la superficie “demasiado obvia” —al fin y al cabo, de eso se trata en parte el giro de la “agencia de los documentos”⁷. Además, todas las formas de análisis documental recurren a formas de leer los textos en busca de lo que *no* dicen sobre sí mismos. Muchos gobiernos y organismos burocráticos adoptan una actitud similar. La postura de base de quienes la adoptan es que, en ausencia de otras pruebas de autenticidad codificadas que intervengan a su favor, *ningún* documento puede hablar por sí mismo. En este punto, la agencia de un documento tan desnudo y desprovisto de amigos es puramente negativa. Para su propietaria y referente no se limita a dejar de funcionar como debiera: su total falta de confiabilidad es un verdadero lastre. Si no se puede creer lo que el certificado proclama, la sospecha puede extenderse en cualquier momento a la cuestión de fondo o a la persona que representa.

Prohibir que los documentos hablen por sí mismos ciertamente no es una postura ingenua, pero sí resulta profundamente problemática. Una dificultad inmediata surge porque lo que se requiere para permitirles realizar su labor —atestaciones (pruebas) de autenticidad— son invariablemente otros documentos, que a su vez adolecen de la misma incapacidad para ser dignos de confianza por sí mismos. Por lo tanto, también tienen que ser respaldados por otros documentos. Una de las características de este segundo tipo de régimen es el *trayecto de la autenticación* que todo documento que deseé ser tomado en serio debe emprender. Por *trayecto* nos referimos al viaje que todo documento emprende al pasar de un lugar de autenticación al siguiente. Y también es un trayecto en el sentido de que tiene una trayectoria precisa oficialmente predefinida que, idealmente, puede volver a recorrerse y, por lo tanto, autenticarse mediante una lectura del cúmulo de rastros que lo marcan y lo componen: la trazabilidad de los papeles en un solo documento.

6 Aunque si se encuentra en la pared de la oficina de un abogado o de un médico, todavía desempeña una labor de atestación y legitimación. En un entorno doméstico, tal como las fotos de boda con las que puede llegar a compartir espacio en la pared, sirve simplemente de recuerdo nostálgico.

7 Para un contraargumento persuasivo de que la “superficie rica” es precisamente donde hay que centrar la atención, véase Edwards (2006).

El trayecto de la autenticación burocrática, primera parte

Documentaremos algunas de las características de esta segunda modalidad describiendo con cierto detalle el trayecto que siguió la autenticación, en el 2004, del título de doctorado⁸ de su autora, Olga Matilde Restrepo Forero (imagen 2).

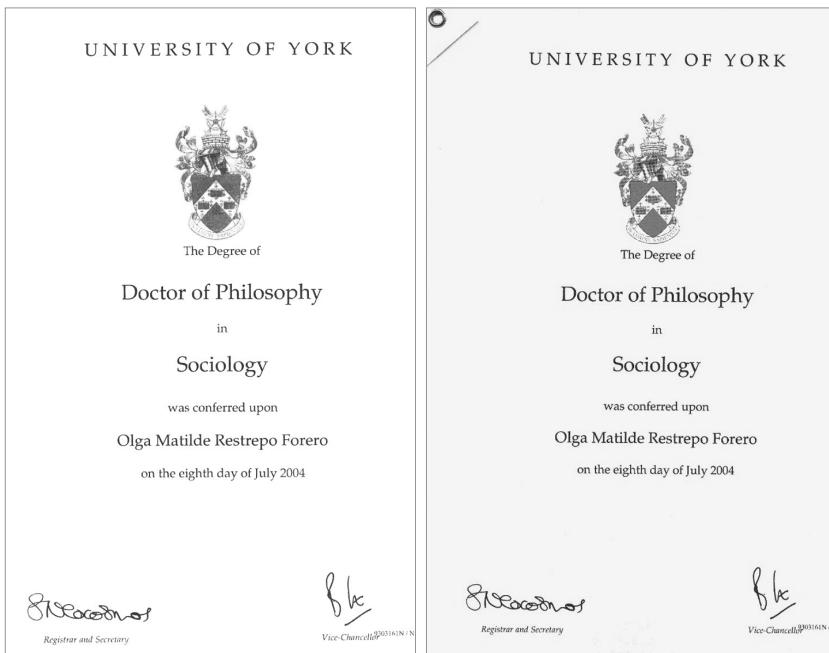


IMAGEN 2

Certificado(s) de grado (izq.: escaneo de la fotocopia del notario; der.: escaneo del original alterado del notario)⁹

Fuente: Archivo personal de los autores.

Por supuesto, el diploma de grado en sí es un dispositivo de autenticación del *título*. Sin embargo, este objeto social previo en el tiempo dista mucho de ser ontológicamente simple. De hecho, podríamos decir, siguiendo a Annemarie Mol (2002), que el *título* siempre es múltiple, en cada ocasión actuado de una forma diferente: en-y-como el texto de la

8 Algunas descripciones anteriores de este trayecto se han presentado en conferencias y seminarios bajo los títulos de "The authentication trail" (2004, 2008) y "'No vale ni el papel en que está escrito': Documentos y desconfianza" (2005, 2009).

9 ¿Cuál de estas es una imagen del original? Ninguna. El original ha desaparecido. Vean a continuación lo que hizo el notario.

disertación, en su defensa, en los informes de quienes lo evaluaron, y en el diploma de grado “en sí mismo” —con todas sus marcas de autoridad y autenticidad: el blasón de la Universidad, el papel de apariencia de pergamino, el lenguaje formal, el formato estándar particularizado por el nombre único, y las firmas (ilegibles) del vicecanciller y del secretario—.

Para que el certificado pudiera cumplir su función en el mundo, es decir, conferir los derechos y beneficios que corresponden a la legítima titular de un doctorado, y hacer esto en un país distinto al de su origen¹⁰, tuvo que pasar por el siguiente trayecto de seis etapas:

1. En primer lugar, en el momento de su expedición a su legítima titular, debía ir acompañado de una *carta explicativa* dirigida “A quien corresponda”: “El título de doctor en Filosofía se otorga sobre la base de un trabajo de investigación supervisada que conduce a la presentación de una tesis. El programa de la titulación no incluye cursos o módulos impartidos” (Simison 2004). Esta explicación de la legitimidad de la ausencia de calificaciones de cursos tomados fue diseñada atendiendo a la petición específica de Olga al Departamento de Registro de la Universidad de York, para prevenir cualquier posible rechazo en la fase final del trayecto, al saber que para la convalidación se requería un certificado de notas¹¹. Esta carta tiene otra función, vinculada con la anterior: actúa para reforzar la frágil autenticidad del diploma de grado desnudo.
2. En segundo lugar, tenía que ser *notariado* por un notario público (o por un abogado) en el Reino Unido. Elegimos¹² uno en el centro de Londres, porque...
3. Tenía que ser *legalizado* por la rama de legalización del Ministerio de Asuntos Exteriores y del Commonwealth del Gobierno británico, que también se situaba en el centro de Londres; un punto de paso obligatorio muy literal y material (Callon 1986).

¹⁰ Esto es crucial. Si Olga solo necesitara su doctorado para trabajar en el Reino Unido, el trayecto no tendría razón de existir.

¹¹ La carta explicativa puede o no ser necesaria al final del trayecto. Olga no tiene forma de saber, pero proporcionarla “por si acaso” es un ejemplo de una estrategia común y admirada de ciudadanas inteligentes. En el control de seguridad del aeropuerto, el pasajero inteligente ofrecerá los zapatos que ya se ha quitado, incluso si, por casualidad, no hiciera falta en esa ocasión. La ciudadana astuta preparará el expediente más grande posible, uno que, como bien sabe, debe contener varias redundancias, en un intento de no ser sorprendida por la solicitud que le haga la burócrata de turno de aquel documento que ha “olvidado” traer. En Colombia, esta práctica se denomina, con orgullo, “no dar papaya” (y hace referencia a todas esas prácticas barrocas, que le parecen tan absurdas al extranjero inculto, llevadas a cabo para evitar propiciar la oportunidad de ser descubierta como carente, incompetente o fraudulenta.) Podemos pensar en ello como un arma defensiva en la guerra de la ciudadanía contra la burocracia.

¹² Sus autores. Olga acompañaba a su certificado (que venía con su carta explicativa acompañante) y Malcolm acompañaba a Olga.

4. A su llegada a Colombia, el certificado de grado debía ser *fotocopia oficialmente* en una notaría.
5. La quinta etapa era la traducción oficial del inglés al español, por un miembro acreditado de la profesión de traductores oficiales.
6. Y finalmente, la razón de ser de todo, el acto culminante que precisa todo lo anterior: la *convalidación* del certificado en y por el Ministerio de Educación de Colombia. Se trata de un proceso de metaautenticación que abarca todas las etapas anteriores. Esta última frase es la descripción que se da del proceso mismo.

Ahora examinemos lo que le sucede (al documento) en las etapas dos y tres. El notario produce, a cambio de sus cuantiosos honorarios, en diez minutos y fuera de la vista de la clienta, tres *autenticadores* distintos:

1. Un nuevo documento remachado al “original”, que testimonia la autenticidad de este último en gran medida mediante una declaración de la existencia y los datos profesionales de su productor, el señor Manfred Philipp Kuhn, notario público (Imagen 3).



IMAGEN 3

**El nuevo documento del notario, remachado al original
(escaneado y con marcas adicionales)**

Fuente: Archivo personal de los autores.

Obsérvese la proliferación de marcas de autenticación en este documento: las dos marcas registradas; el sello en relieve (apenas visible en este escaneo, pero detectable a través de esta descripción); el sello de importancia simbólica; la firma magisterial que solo incluye el apellido; y la fórmula de saludo¹³. Mediante todos estos signos se “certifica” que el diploma de grado de Olga Matilde Restrepo Forero “es genuino y auténtico y puede dársele plena fe”; un consejo que a continuación procede a ignorarse sistemáticamente.

2. Segundo, en el propio diploma original, agregó otra estampa en el centro, en la parte inferior; a la que en el nuevo documento se refiere como “mi sello” (imagen 4).

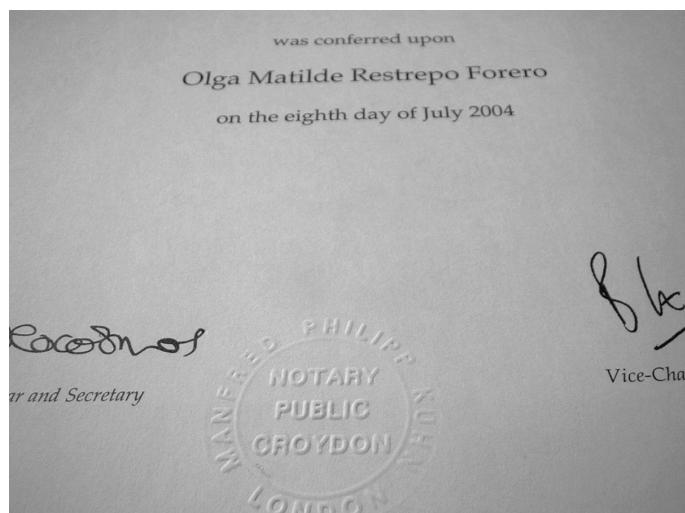


IMAGEN 4

Estampa en el certificado original

Fuente: Archivo personal de los autores.

3. Tercero (aunque cronológicamente fue lo primero), una fotocopia del objeto tal y como era antes de someterse a la autenticación. A estas alturas, la fotocopia se parece mucho más al original *original* que el exoriginal ahora adulterado (imagen 2).

¹³ “To all to whom these presents shall come” [A todos aquellos a los que lleguen estos objetos presentes] “... es equivalente en significado a una fórmula como ‘to whom it may concern’ [a quien corresponda] ... Esta fórmula se ha utilizado durante siglos en inglés al principio de las escrituras y otros documentos legales. Es formal y arcaica, y normalmente es una señal de que lo que sigue es legalmente importante y vinculante...” (<https://www.proz.com/kudoz/english/law-general/4723577-to-all-whom-these-presents-shall-come-greeting.html>; acceso el 19 de agosto del 2020).

Después de todo, el ser material de esta última “cosa” (cf. Latour 2005a) ha sufrido una serie de alteraciones bastante significativas desde que salió de York. Desde el principio, la carta explicativa hace que sea menos capaz de valerse por sí misma al atestiguar su necesidad de justificarse¹⁴. El nuevo documento del señor Kuhn, gracias al remache, se convierte en la “hoja superior” de un mini dosier en el que el diploma se ve reducido a una existencia de segunda página; y ahora para siempre deberá portar la estampa del notario *en su superficie*.

Olga, Malcolm y el certificado recién notariado —y, por ende, alterado— recorren unos cientos de metros hasta el siguiente lugar en el trayecto de autenticación: la Oficina de Legalización del Gobierno británico, en la que, naturalmente, el documento se somete a la *legalización*.

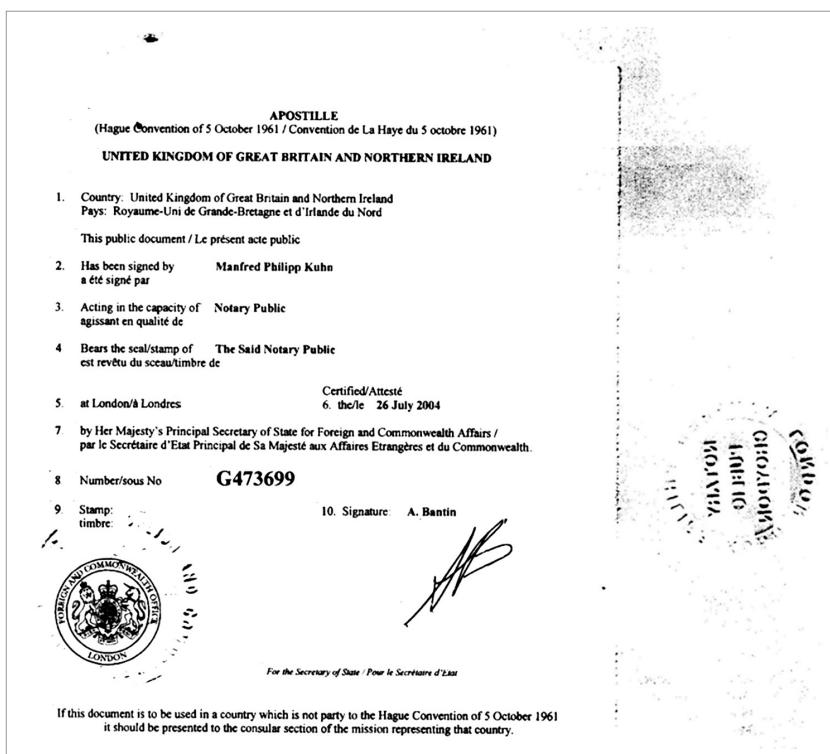


IMAGEN 5

La apostilla, adjunta al reverso del nuevo documento (escaneado)

Fuente: Archivo personal de los autores.

¹⁴ Antes habíamos dicho que la carta explicativa "actúa para reforzar la frágil autenticidad del certificado de título desnudo". Aquí afirmamos que hace lo contrario. Las dos cosas son ciertas.

Esto resulta a su vez en otro papel, la apostilla, numerada, sellada, firmada y estampada en relieve, adjunta al reverso del nuevo documento del notario. Según se explica a continuación, en el proceso de autenticación la apostilla actúa como un dispositivo de estandarización, simplificación y unificación:

Antes de la introducción de los certificados de apostilla, la exigencia que tenían los tribunales y autoridades internacionales para juzgar los documentos extranjeros como auténticos era bastante considerable. [El] Convenio de La Haya de 1961 [...] reduce todas las formalidades de la legalización a la simple entrega de un certificado en una forma prescrita, denominada "apostilla", por parte de las autoridades del Estado de origen del documento. (Coddan, s. f.)¹⁵

Llegados a este punto, podemos decir que el trayecto es un programa de acción que especifica una serie de delegaciones. Obsérvese que en la apostilla el nombre de la "persona que firma el documento" ya no lo ocupan los nombres del registrador y secretario y del vicecanciller de la Universidad, sino el nombre del notario público. Del mismo modo, el "documento" ya no es el diploma de grado, sino el nuevo documento del notario público. Así que este último autenticador tiene la función de sustituir al certificado para alistarla para cruzar la frontera. Un documento inmóvil (el diploma de grado, con todas sus cadenas de validación asociadas) es sustituido por otro más móvil y más plano (una apostilla que da fe del nombre y el cargo de un notario público). Para continuar su viaje a Colombia (o, en principio, a cualquier otro lugar), de forma que se pueda confiar en él cuando llegue, el certificado debe reforzarse de esta extraña manera: en efecto, borrándolo por sustitución¹⁶.

Efectuar la "autenticación" en la notaría

Antes de cruzar el Atlántico para recorrer los parajes colombianos del trayecto, debemos abordar con cierto detalle una pregunta clave. Si entendemos la "autenticación" como un *proceso* que en principio se puede observar, como *actividad*, ¿qué significa? Hasta aquí hemos detallado los productos de este proceso en los dos sitios de Londres, aunque en ninguno de ellos pudimos observar qué ocurría durante la autenticación y durante la apostilla. ¿Qué ocurrió entonces? ¿Qué comprobaciones, qué pruebas, realizaron Manfred Phillip Kuhn y el funcionario del Foreign

15 La traducción literal de *apostilla* es *nota marginal*. Son diez las formalidades del formulario de la apostilla (<http://www.ukincorp.co.uk/s-4G>), como se ve en la imagen 5.

16 Sinnott (2005) detalla los diversos procedimientos que deben seguir los funcionarios que necesitan legalizar documentos que se dirigen desde el Reino Unido a cualquier otro lugar del mundo: la aburrida biblia del legalizador, aparentemente...

and Commonwealth Office (FCO)? ¿Cómo evaluó el señor Kuhn la autenticidad del certificado de doctorado de Olga y cómo se comprobó la autenticidad del nuevo documento del señor Kuhn en la FCO?

Nos enteramos de lo que realmente sucedió, o más bien de lo que ahora entendemos que es muy probable que haya sucedido, solo mucho después, cuando emprendimos nuestro estudio de una notaría de Bogotá, con su enigmático escritorio de autenticaciones (Ashmore y Restrepo Forero 2013). En este caso, se sometía a autenticación la identidad de una persona y no la veracidad de un documento. Sin embargo, en ambos casos, la pregunta es la misma: “¿Eres quien/lo que dices ser?”.

Las secuencias de acciones rituales que deben seguirse en los distintos procedimientos de la actividad notarial son bien conocidas por sus participantes; los clientes no se sorprenden por lo que ocurre allí, ni suelen mostrar mucho interés por los detalles de los procedimientos rutinarios de la notaría. Algo similar ocurre a diario en los aeropuertos de todo el mundo. Tras un largo y eficaz entrenamiento en navegar esos regímenes de sospecha y desconfianza, los clientes o pasajeros solo se sorprenderían si no se insistiera en seguir los procedimientos correctos de identificación o las medidas de seguridad.

En nuestro estudio de la notaría, llevado a cabo en una sola sede¹⁷, con el permiso del notario a lo largo de varios días en junio y julio del 2010, quisimos entender, con la ayuda de los numerosos empleados, cómo abordan la tarea de autenticación. Queríamos no solo ser *testigos* de la práctica que no pudimos ver tras la puerta cerrada del señor Kuhn en Londres —una práctica que aunque en Gran Bretaña es relativamente arcaica, en Colombia resulta casi banal al punto que Olga ya la había observado muchas veces— queríamos poder *seguirla* tal y como es efectuada y justificada por una de sus expertas. En este proceso descubrimos que Amanda, la encargada del mostrador de autenticaciones de la notaría que visitamos, con casi dos décadas de experiencia de hacer, según sus cálculos, unas quinientas autenticaciones al día¹⁸, reconoce las dificultades inherentes a la tarea de autenticación. Varios aspectos de esta se enfrentan con dificultades insuperables en principio, que, sin embargo, se resuelven en la práctica. Nos centraremos en las tres que discutimos con ella mientras las resolvía en tiempo real.

¹⁷ Esto no es una admisión de insuficiencia metodológica. Un solo caso es suficiente porque nuestro interés se dirigía exclusivamente a prácticas formales y estandarizadas que se encuentran en todas las notarías.

¹⁸ Si este número les parece llamativamente grande —más de uno por minuto, suponiendo que Amanda trabaje ocho horas al día—, ¿qué sugiere esto? Que si por autenticación se entiende la práctica de verificar, es increíble que se pueda hacer bien en menos de sesenta segundos. Así que, o bien el trabajo es de mala calidad, o bien se ha entendido mal —como nosotros al principio— la naturaleza de la autenticación notarial y el trabajo de los notarios en general. Como mencionaremos, el notario fue capaz de firmar muchísimos documentos en nuestra presencia durante nuestra entrevista con él sin ningún tipo de vergüenza o cohibición visible; uno cada tres segundos, según nuestras cuentas. Una práctica normal, pues, y que sugiere, al igual que el ritmo de trabajo de Amanda, un criterio totalmente diferente para la evaluación de la calidad del trabajo notarial. ¿Qué criterio? Esperen y verán...

En primer lugar, la más básica es la “comparación” entre el aspecto de la persona que tiene delante y la imagen que aparece en el documento de identidad (la cédula) que la persona presenta¹⁹. De inmediato se presenta una dificultad evidente, sobre todo para Amanda, cuando se trata de cédulas antiguas que llevan una fotografía de alguien que no se parece en nada al “alguien” que está viendo; esta dificultad parecía haberse resuelto con la introducción de las nuevas cédulas con, naturalmente, fotografías recientes. Pero, por supuesto, esta “solución” ignora los efectos futuros del paso del tiempo²⁰. También ignora el hecho de que las fotografías para los documentos oficiales, con sus estándares reglamentados específicos (fondo blanco, completamente de frente, sin gafas, sin sombreros, sin sonreír), parecen diseñadas para *no* parecerse a la persona no oficial que porta el documento.

En segundo lugar, el uso omnipresente de la huella dactilar de tinta, un dispositivo de identificación aparentemente mucho más seguro que el cotejo de cara con fotografía. Pero aquí tampoco son tan claras las cosas. Después de haber señalado algunas de las dificultades técnicas de la práctica rutinaria de tomar huellas dactilares, y de haber insinuado que la toma de huellas dactilares podría evitar el engaño, Amanda nos sorprendió al afirmar que el examen de huellas dactilares no se practica realmente en la notaría porque los funcionarios no son analistas de huellas dactilares y porque, al fin y al cabo, la toma de huellas dactilares “no es obligatoria”²¹. De modo que esta acción solo sirve para dejar un rastro para una posible constatación futura que sale del control y la responsabilidad de la notaría.

En tercer lugar, cualquier tipo de comparación “grafológica” entre la firma del/la cliente y la de su cédula sería difícil de realizar en la notaría, no solo por la falta de experticia en grafología, sino también porque surgirían muchos de los mismos problemas que suscita la constatación fotográfica, y para colmo un nuevo problema de posible falsificación: una firma idéntica debe ser una copia; las firmas auténticas *varían*²².

19 Hemos presentado la historia detallada y los aspectos del papel social de la cédula en dos artículos: Restrepo Forero, Guerra Sánchez y Ashmore (2013), y Restrepo Forero y Ashmore (2021).

20 Es una curiosidad de la burocracia colombiana que no se exija la renovación periódica de las imágenes de las cédulas. Obviamente, los costos de hacerlo serían muy altos. Quizás esta sea una de las motivaciones detrás del nuevo proyecto de cédulas digitales, que según el funcionario encargado de su implementación posiciona a Colombia “en el punto más alto de la identificación tecnológica en el planeta y eso es motivo de orgullo” (“Con nuestra nueva cédula digital estrenaremos el sistema de identificación más sofisticado del mundo” 2020).

21 La huella dactilar en tinta parece estar en vías de extinción, al ser sustituida en las notarías y en otros lugares por la variedad electrónica, conectada directamente —según nos han dicho— a la base de datos oficial de huellas dactilares. ¿Ha resuelto este avance tecnológico los problemas de su precursor? No. Véase Ashmore y Restrepo Forero (2021).

22 Como observamos en el caso del notario que en nuestra presencia realizaba múltiples firmas; una de las principales funciones de este personaje. Para un análisis profundo de la paradójica “epistémica moral” de las firmas, véase Derrida (1988).

Tras observar su trabajo, hablamos con Amanda de las dificultades que tenía para establecer la identidad de las personas con el fin de autenticar sus firmas. Ella nos explicó los métodos que utiliza, como pedir a las personas que digan su número de cédula, su fecha de nacimiento y su nombre completo, para detectar cualquier vacilación o duda que pueda indicar posibles intentos de fraude. En sus diecisiete años de trabajo en la notaría, Amanda solo ha detectado y seguramente detenido un intento de suplantación muy torpe y probablemente inocuo.

Así que, a diferencia de lo que podría imaginarse, una firma autenticada *no es el resultado de un acto de validación* (o, como en la segunda acepción de nuestras definiciones, de *autenticación, establecimiento o verificación*). En esta etapa (en este o en cualquier trayecto) de autenticación, estos bienes epistémicos se “proyectan” hacia la siguiente etapa. En este punto, lo único que se puede decir es que una firma autenticada es la afirmación de que la persona *x*, con el número de cédula *y*, firmó este documento en la notaría. Pero no se verifica la fuerza de la conexión entre *la persona* que firma y presenta su documento de identidad, y *cualquier otro conjunto de identificadores*. Amanda sabe todo esto a la perfección, pero dice que la gente no iría a la notaría a defraudar, y así justifica la eficacia de sus procedimientos de autenticación.

Amanda le explica a Olga la necesidad de las notarías en Colombia:

E.2 [notaría 28-06-10_1 Amanda: 09.22-9.42]

- 1 A:...y ella me decía que allá en Estados Unidos los
- 2 abogados todos son notarios entonces usted ahí va y le
- 3 chantan ahí una firma y la cosa y ya está aut[enticado]
- 4 O: [mmmm]
- 5 A: en cambio aquí ta::nto problema para to[do]
- 6 O: [hay más pasos=]
- 7 A: ¿pero sabe por qué? Porque aquí somos más tramposos=
- 8 O:= ¿más tramposos?
- 9 A:= yo creo no confiamos o somos más tramposos o no
- 10 confiamos en la en:: la:: digo yo, no↑ porque es que no
- 11 hay otra razón

En este trabajo solo presentaremos un breve análisis de esta interacción²³. Amanda contrasta lo que le han dicho que ocurre en Estados Unidos, donde los notarios simplemente (línea 3) *chantan* (firman descuidadamente cualquier documento que se les ponga en frente). En términos de análisis de la conversación²⁴, este elemento funciona como

23 Para más detalles, véase Ashmore y Restrepo Forero (2013).

24 Entre las introducciones al análisis de la conversación (AC) se encuentran Hutchby y Wooffitt (1998) y Ten Have (2007), el manual de Sidnell y Stivers (2013) y el libro de Sacks (1995).

una explicación compacta. Amanda plantea un contraste entre el Otro lugar y “aquí”, donde hay (línea 5) “tanto problema para todo” y esta comparación implícita concluye con una explicación de nuestros “problemas” (línea 7): “Porque aquí somos más tramposos”, que sirve como justificación de la forma de trabajar de las notarías en Colombia. Sin embargo, durante la interacción, la interjección de la entrevistadora (línea 8) “¿más tramposos?”, es tomada por Amanda como un cuestionamiento de la explicación que acaba de dar. Amanda continúa con otras dos frases unidas por conjunciones ‘o’ que alternan sus dos explicaciones, (líneas 9 y 10), “yo creo no confiamos o somos más tramposos o no confiamos...”. De estas alternativas, solo la versión “aquí somos más tramposos” funciona como justificación del rol de la notaría, concebida como institución antitrampa.

Por supuesto, hay una gran diferencia entre decir que “nosotros [la ciudadanía de este país] somos más propensos a hacer trampas” (una expresión que excluye cualquier “nosotros” personal) y decir que “no confiamos” (una afirmación que sí puede interpretarse como un “nosotros” personal). Así que, finalmente, la conexión de las distintas formulaciones de “nosotros” (“no confiamos” y “somos más tramposos”) es la siguiente: hay tramposos “ahí afuera”, y por eso “nosotros” tenemos buenas razones para no confiar en nuestros conciudadanos, y “nosotros” debemos, por lo tanto, acudir a la notaría. Esto, además, ayuda a resolver la pregunta de por qué los tramposos no van a la notaría.

Sin embargo, está muy bien documentado que sí se cometen fraudes en la notaría. Como punto de paso obligatorio, no es posible comprar o vender propiedades, obtener un poder notarial, registrar nacimientos, defunciones, matrimonios y divorcios, o autenticar todo tipo de documentos sin pasar por esta institución. Así pues, ¿cómo resuelve los problemas de autenticación cuando se producen? ¿Cómo se responsabiliza esta institución de sus fallos? La sencilla —aunque quizás sorprendente— respuesta nos la dio con franqueza el secretario general (el segundo en la jerarquía) de la notaría que visitamos, contándonos una historia que le ocurrió. Hace algún tiempo, mientras ejercía las funciones de notario, iba a ser procesado por aceptar un poder falso (suponemos que otorgado por otra notaría) como parte de los documentos para alguna transacción inmobiliaria. Este “tener que aceptar” (en palabras del notario interino) efectivamente está consagrado en la ley que regula las notarías: el artículo 9 del Decreto 960 de 1970 establece que el notario no es responsable de la veracidad de las declaraciones de sus clientes. Así pues, la notaría, cuya función manifiesta es la de producir confianza ciudadana en los documentos sometidos a su control, no debe preocuparse en realidad de las cuestiones de autenticidad del contenido (“verdad”) ni de la legalidad de los documentos, sino solo de su formalidad. En consecuencia, la contribución de las notarías a la validación de la verdad y, *por tanto*, a la producción de confianza en

los documentos que traman es, según parece, insignificante. Cuando un documento se autentica, se llena de marcas de autenticación: sellos, estampas, firmas (la mezcla particular depende de las convenciones locales) conforme a la normativa, donde se incluyen los honorarios cobrados. Su trabajo no consiste en cumplir la “función policial” de prevenir el fraude, o de detectar a los impostores²⁵, a pesar de las declaraciones de quienes se dedican al negocio notarial, como Amanda, de que el país está infestado de embaucadores. Esta tarea, en cambio, les corresponde a investigadores profesionales, a servicios forenses, a analistas de huellas dactilares, y no a simples funcionarias como Amanda, que no tienen las habilidades necesarias ni conocen los métodos apropiados para realizar tales verificaciones.

Pero esto no importa porque no viene al caso. A pesar de la preocupación que Amanda expresó por las trampas y el fraude en su conversación con Olga, está claro que la autenticación notarial es una práctica no epistémica, que se interesa exclusivamente por la formalidad, no por la legalidad. Y la forma correcta se constituye y evidencia mediante todas las marcas —los sellos, las estampas, las firmas, cuanto más numerosas mejor— que recoge un documento en su paso por la notaría. Marcado así, un documento adquiere agencia en el mundo. Ahora, al menos en principio, se puede confiar en él para hablar por sí mismo. Ha sido autenticado.

El trayecto de la autenticación burocrática, segunda parte

Por fin ha llegado el momento de cruzar el Atlántico desde la tierra del notario público a la tierra de la notaría, para emprender las últimas tres etapas del trayecto de autenticación: la fotocopia oficial, la traducción oficial y la convalidación propiamente dicha. Una primera observación sobre estas etapas es que todas son grandes productoras de documentos (tabla 1).

La cuarta etapa, las photocopies oficiales, es bastante sencilla y aparentemente sensata, ya que la fotocopia se limita a reemplazar el “engorroso” y menos transportable documento original, que ahora se ha vuelto aún más valioso. Sin embargo, en el proceso se producen dos reducciones materiales. En primer lugar, se pierde la materialidad particular de la superficie de lo copiado, su textura, su carácter táctil. Este efecto aplanador de las photocopies es tan omnipresente y está tan normalizado que se “olvida”²⁶.

25 Un conjunto de análisis de las funciones y prácticas culturales de las imposturas se encuentra en Woolgar *et al.* (2021).

26 El nexo entre la ubicuidad y el desconocimiento es un fenómeno que se observa con frecuencia en ESCT, desde el análisis de Latour y Woolgar (1979/1986) sobre la construcción de la facticidad mediante el abandono de las modalidades, hasta la descripción de Bowker y Star (1999) sobre los

Y en muchos casos no hace mayor diferencia, una hoja de papel anónima es sustituida por otra. Pero aquí sí todas las materialidades del documento original desaparecen: desde la rigidez del papel tipo pergamino hasta (irónicamente) las alteraciones materiales del notario público, como los remaches y el estampado en relieve. También desaparece todo el color. El nuevo documento del notario público no solo pierde el sello en relieve y el remache, sino que también pierde sus dramáticos rojos y negros (imagen 6). Esto ejemplifica un fenómeno general de suma importancia: *en vez de ser aditivo y acumulativo, cada paso a lo largo del trayecto, y por tanto cada aumento de la autenticidad, conlleva una supresión de los autenticadores anteriores*. Esta supresión no es problemática siempre y cuando se siga el trayecto correcto de delegación a partir de allí.

TABLA I

Preparación del dossier de convalidación

Documento n.^o	Etapa 4: fotocopia oficial de...
1	Diploma de grado “original” (remachado, en relieve)
2	Carta explicativa
3	Fotocopia del diploma de grado del notario público
4	Nuevo documento del notario público
5	Apostilla
	Etapa 5: traducción oficial de...
6	Diploma de grado
7	Carta explicativa
8	Nuevo documento del notario público
9	Apostilla
	Etapa 6: convalidación que requiere...
1-9	Todos los documentos producidos en las etapas 4 y 5
10-16	Todos los documentos producidos en las etapas 1, 2 y 3
17-21	Fotocopias autenticadas de la cédula (anverso y reverso), página del pasaporte, diploma de grado de maestría, diploma de grado de pregrado
22-30	9 documentos adicionales, inclusive un resumen de la tesis en español.
(1-30) 31-60	<i>Duplicados de todos los documentos anteriores para llenar dos carpetas de cartón de 30 elementos.</i>
61	Una copia de la tesis de Olga

Fuente: Elaboración propia.

estándares. Reflexivamente, no deberíamos necesitar citar ninguna de estas fuentes habituales. Pero, como se ve, la convención formal ha triunfado sobre la reflexividad.



IMAGEN 6

Desmaterialización mediante fotocopiado (izq.: fotografía de los autores;
der.: recorte de escaneo de fotocopia oficial, con sello firmado)

Fuente: Archivo personal de los autores.

Por supuesto, el retorno al blanco y negro es tecnológicamente perverso. Las fotocopiadoras a color son normales en Colombia, como en otros lugares. Quizás la tinta negra sea simplemente la opción más barata. O quizás esta supresión de las materialidades de autenticación previas da protagonismo a las nuevas: en este caso, al sello firmado de la notaría. A esta nueva práctica de marcado le es, como mínimo, indiferente la conservación de los autenticadores anteriores, pues en la fotocopia oficial del diploma de grado la firma del notario consigue hacer desaparecer la del vicecanciller (imagen 7).

La penúltima etapa es la traducción oficial. Como sucede con la fotocopia oficial, a primera vista parece una medida sensata. La traducción vuelve legible lo ilegible. No obstante, en ambos casos estos resultados tan de sentido común se ven pervertidos por los efectos del adjetivo con el que los hemos descrito, a saber, "oficiales"; entiéndase, *requeridos o exigidos* por los organismos burocráticos que velan por el buen desarrollo de las transacciones; y, *proporcionados* por organismos burocráticos (las notarías, donde se realizan las fotocopias oficiales, y las oficinas de los traductores oficiales) cuya tarea es atender estos requisitos y exigencias. Y, como sucede siempre en este régimen, la mayor exigencia es la autenticación de estas copias y traducciones como auténticos sustitutos de los originales que están diseñados para sustituir.

Pero si bien las fotocopias logran ofrecer algún tipo de sustitución efectiva de sus originales, por muy disminuida que sea, el proceso de reducción de la traducción oficial es tan grave que amenaza con subvertir su aparente objetivo de sustitución. Estas traducciones son tan diferentes —en su aspecto y en lo que dicen— de los originales que, para interpretarlas adecuadamente se necesita tener a la mano, para poder comparar, la misma cosa que se supone están sustituyendo oficialmente. Por ejemplo, la traducción oficial del nuevo documento del notario público (imagen 8).

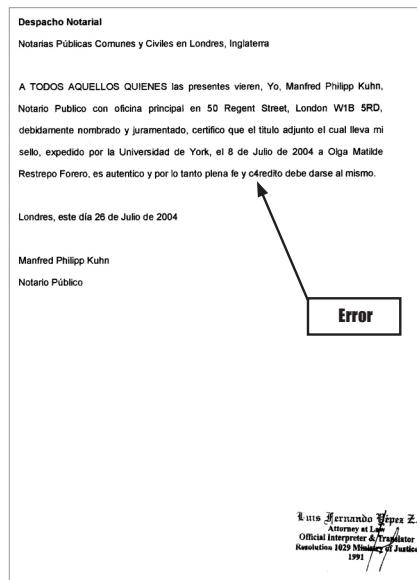
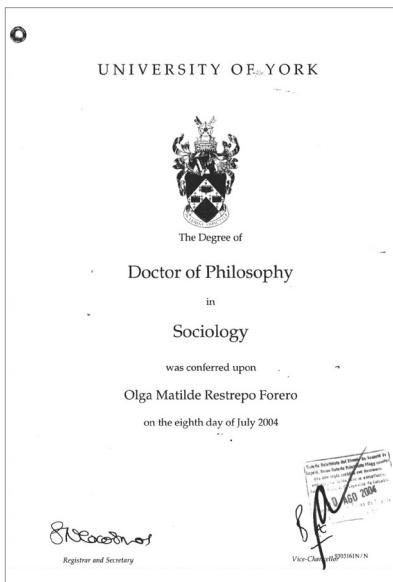


IMAGEN 7

Fotocopia oficial del título (escaneado).
(Adiós vicecanciller, bienvenido notario)

Fuente: Archivo personal de los autores.

IMAGEN 8

Traducción oficial del nuevo documento
del notario público, con error (escaneado)

Fuente: Archivo personal de los autores.

Queremos que se fijen en la fealdad de esta versión sobre el papel y en la ausencia de todas las marcas floridas, y supuestamente autenticadoras, del original. Además, por supuesto, en el error, que con toda seguridad no debería haber sobrevivido a la revisión ortográfica que, obviamente, se debió llevar a cabo en un documento tan importante... obsérvese también que el sello del traductor oficial está en inglés, y por lo tanto es ilegible para el lectorado al que va dirigido el documento traducido que, por supuesto, solo puede leer en español.

Así, los documentos producidos en esta etapa del trayecto no son sustitutos en algún sentido importante; son adiciones, que, por cierto, tienen una función bastante dudosa, tanto en la legislación colombiana como en los requisitos de la agencia de convalidación. Según el artículo 10 del Decreto 2150 de la República de Colombia, promulgado en 1995 en un esfuerzo por suprimir trámites administrativos innecesarios, los funcionarios públicos ya no deben exigir que los documentos originales (ni sus fotocopias) sean autenticados por un notario. Sin embargo, esta formalidad administrativa sigue vigente; no solo porque las notarías siguen autenticando documentos, sino también porque muchas instituciones públicas siguen exigiendo esta autenticación. Así fue hasta el 2005 en el Ministerio de Educación; solo desde entonces, diez años después del Decreto 2150

(y diez meses después de la convalidación de Olga) el Ministerio dejó de exigir la “fotocopia autenticada” de los diplomas de grado (ya legalizados y apostillados)²⁷.

Dado que no es posible predecir si una oficina pública actuará o no de acuerdo con tales decretos, existe un incentivo para que la gente emprenda, por cuenta propia, todo tipo de “procedimientos administrativos innecesarios” en un esfuerzo por evitar inconvenientes o contratiempos. Por lo tanto, el público mismo sigue exigiendo que los documentos se autentiquen y reautentiquen, cada vez con otro sello más. Aquí vemos en acción otro ejemplo de la filosofía de “no dar papaya”²⁸.

Olga planeó los pormenores de su trayecto basándose en el conjunto de documentos requeridos por el Ministerio de Educación de Colombia. Estos los encontró por primera vez en un formulario de la página web del Ministerio cuando aún estaba en York. Cuando llamó al Ministerio al regresar a Colombia, le dijeron que debía incluir además un resumen de nueve páginas de la tesis en español. Y, por último, cuando acudió al Ministerio, Olga recibió otro formulario en el que se detallaban los documentos requeridos, que discrepaba significativamente del que había utilizado para guiar su recopilación (véase el conjunto definitivo en la tabla 1). Estas variaciones en cuanto a la documentación de apoyo “necesaria” parecen bastante arbitrarias, cosa que aumenta la incertidumbre del proceso y la dificultad, o incluso la imposibilidad, de impugnar cualquiera de sus elementos.

27 El proceso de convalidación de los doctorados ha cambiado en varios aspectos desde el 2004.

Ahora puede hacerse totalmente en línea (¡ya no se necesitan carpetas de cartón!). Se crearon tres tipos de convalidación: la acreditación de alta calidad, el precedente administrativo y la evaluación académica (esta última principalmente para los títulos de Medicina, Derecho y Educación). Pero el tiempo de tramitación de cualquiera de estas variantes ha aumentado considerablemente: hasta seis meses en algunos casos. Además, los costos son ahora más altos. La documentación requerida (tal y como se prescribe en la Resolución 010687 del 9 de octubre del 2019) y las etapas del trayecto no han variado en absoluto, salvo el estatus de la carta explicativa. Ahora es obligatorio aportar una explicación documental de la ausencia de cursos y notas. Y este documento —de nuevo, imprescindible— tiene que venir notariado y apostillado. ¡Así que la maniobra preventiva de Olga, en su esfuerzo por “no dar papaya”, terminó convirtiéndose en parte de los requisitos oficiales para los futuros solicitantes! Nos hace preguntarnos si cada esfuerzo individual para prevenir la solicitud burocrática del documento que no se trajo acaba por crear más requisitos en los mismos procedimientos; y gira y gira. Lo mismo decíamos con respecto a quienes se inscriben en esquemas de viajero confiable (*trusted traveller*), por ejemplo el US Global Entry, que, en principio, hacen la vida más difícil para quienes no participan en estos programas de vigilancia (Ashmore y Restrepo Forero 2012). Véase <https://www.mineducacion.gov.co/portal/convalidaciones/Convalidaciones-Educacion-Superior/>

28 Esta es una práctica preventiva no necesariamente meditada, ni considerada caso a caso, sino que se realiza casi como acto reflejo en las interacciones con las burocracias, que siempre pueden exigir un nuevo documento o un procedimiento que ya no se requiere. Pero en nuestra entrevista con el notario, él interpretó esta práctica como una marca de la confiabilidad de las notarías. En sus palabras, la gente acude a la notaría porque confía en el notario y en sus procedimientos. (El término masculino, *notario*, es un uso casi legítimo. La mayoría de las notarías están dirigidas por hombres y son de su propiedad).

Olga obtuvo un prolífero recibo de los documentos que entregó, que reproducimos aquí (imagen 9).

Folios: 30 en cada carpeta

2 carpetas de cartón con copia de consignación, formulario, cédula de ciudadanía, pasaporte, diploma autenticado con traducción, resumen de la tesis en español, diploma de máster y diploma de pregrado.

No anexa certificado de notas la persona deja en su lugar un documento que expide la Universidad que especifica que no dan notas, tan solo exigen tesis para graduarse. Autoriza Dora Ojeda para radicar. Anexa tesis en inglés empastado rojo.

IMAGEN 9

Convalidación: extracto de recibo de documentos [énfasis añadido]

Fuente: Archivo personal de los autores.

Obsérvese el segundo párrafo, en el que se especifica que Dora Ojeda había autorizado a Olga a *no* tener que aportar el certificado de notas de los cursos que nunca fueron calificados, porque nunca se realizaron, porque nunca se ofrecieron (como se aclara en la carta explicativa; que se menciona, pero *no* se acata)²⁹.

Olga presentó su dossier el 1.^o de diciembre del 2004. En el transcurso del mes (el 28 de diciembre) se tomó la decisión y a principios de enero la citaron de nuevo al Ministerio para recibir los resultados, que —nos complace informar— fueron favorables. Se declaró que Olga poseía el título que se le había concedido casi seis meses atrás. (Entre paréntesis, cabe señalar que este final feliz no está en absoluto garantizado; por ejemplo, un colega de Olga, un filósofo inglés que trabaja en la Universidad Nacional de Colombia, tuvo grandes dificultades al intentar convalidar sus títulos de maestría y doctorado —de la Universidad de Edimburgo y la Universidad de Oxford, respectivamente— y hasta corrió el riesgo de perder su puesto).

La justificación oficial de la institución de la convalidación es garantizar la equivalencia de los títulos extranjeros con los locales, en este caso, con los colombianos. Tal y como se especifica en el documento que acredita el éxito de la convalidación, el título equivalente de Olga es un doctorado en Sociología; un título equivalente que solo se estableció en una universidad colombiana en el 2015. Entonces, ¿en qué consiste esta equivalencia? Si nos tomamos en serio el trayecto con sus múltiples delegaciones, como lo hemos hecho, al final del trayecto Olga se habría quedado

29 Para que le evaluaran a Olga sus logros, obtenidos con tanto esfuerzo, mediante este barroco procedimiento, le cobraron 298 300 pesos colombianos; unos 77 dólares a precios del 2021. El costo de los documentos de todo el trayecto fue aproximadamente el triple de eso, dejando de lado los muchos gastos (entre ellos un pasaje aéreo transatlántico de ida y vuelta); el viaje de York a Londres y, por supuesto, el tiempo y las frustraciones.

con las manos vacías, salvo un documento que realmente “no vale ni el papel en el que está escrito”: un diploma de grado de doctorado de la Universidad de York que se considera equivalente a un programa de doctorado inexistente en Colombia.

El tipo de régimen que hemos estado documentando está atrapado en una trampa reflexiva que socava la validez de *todos* los documentos de autenticación. La característica fundamental del régimen —un escepticismo generalizado— desautoriza cualquier esfuerzo por rescatar los documentos de su suerte: que nunca se les puede creer y siempre se puede dudar de ellos, en principio. No obstante, en la práctica, se hace el trabajo, se aceptan los documentos y la vida continúa. Entonces, ¿qué importa?

Aunque la práctica mundana se termina imponiendo, el acto de juicio necesario para liberar un documento de las exigencias de autenticación se mantiene fuera del propio sistema. El ejercicio de este juicio de calidad, por tanto, no puede ser traído a rendir cuentas: se da en secreto, y resulta casi subversivo, a pesar de su necesidad. De hecho, la habilidad para el juicio práctico (la capacidad de discriminación que proviene de la experiencia y la formación) se encuentra sistemáticamente subdesarrollada. Es cierto que las burocracias se definen por tener cargos claros y procedimientos para seguir las reglas, como señaló Max Weber. Pero también es cierto que nunca son suficientes, y que también hay que desarrollar algún tipo de juicio informal para realizar cualquier trabajo. Si no, ¿cómo es posible que “trabajar a reglamento”, la “operación tortuga” como se la conoce en Colombia (el seguimiento pedante de todas las normas formales) pueda desplegarse tan eficazmente como método de lucha sindical?

En este régimen ni siquiera es posible detectar la supuesta fuente y justificación de su desconfianza de base: el crimen, el fraude y sus nefastos autores. Si se trata a todo el mundo como “efectivamente culpable”, como persona indigna de confianza, entonces difícilmente la experiencia ordinaria de cualquier burócrata o guardia de seguridad podrá alertarlos de los “signos de conducta fraudulenta”. La autenticación como rutina, como trabajo, va en contra del auténtico ejercicio de la capacidad de distinguir, para efectos prácticos, lo verdadero de lo falso, lo genuino de lo falsificado, lo bueno de lo malo.

Queremos resaltar que este sistema de desconfianza institucionalizada no es exclusivo de Colombia, en particular cuando los documentos, o lo que se documenta con ellos —personas, habilidades, derechos— intentan cruzar fronteras³⁰.

30 De hecho, antes de que Olga acudiera a York para comenzar su doctorado, tuvo que llevar a cabo un proceso similar de autenticación de sus diplomas de pregrado y de maestría, todos ellos notariados y apostillados, y traducidos oficialmente al inglés. Sin embargo, dato clave, no tuvo que presentar estos documentos a ninguna entidad fuera de la propia Universidad de York para que fueran convalidados como “equivalentes” a títulos del Reino Unido.

Esta situación encuentra paralelos en otros lugares. Por ejemplo, como escribe John Torpey respecto a los pasaportes:

En definitiva, los pasaportes y los documentos de identidad revelan una enorme iliberalidad, una presunción de la culpabilidad de sus portadores cuando se les pide que se identifiquen. El uso de estos documentos por parte de los Estados refleja su sospecha fundamental de que las personas van a mentir cuando se les pregunte quiénes son o qué son, y que se requiere algún mecanismo independiente para confirmar estas cuestiones para que los Estados se mantengan vigentes. (Torpey 2000, 166)

El problema aquí, como ilustra nuestro trabajo, es que los “mecanismos independientes” que adoptan desde luego la forma de los documentos conocidos como pasaportes, están siempre sujetos a la misma “sospecha fundamental”. Un pasaporte nunca es suficiente por sí solo, y siempre necesita un número indeterminado de respaldos de autentificación en forma de visados, sellos de entrada, fotografías, datos biométricos y demás.

Una conclusión notarial

Por último, nos preguntamos qué tipo de sociedad se produce con la proliferación de notarías, o, mejor dicho, qué nos dice la multiplicación de notarías y el alcance de algunos de sus procesos sobre el tipo de sociedad en la que son omnipresentes. La notaría no es ni un simple reflejo de la sociedad en la que habita, ni una tecnología que determina el rumbo específico de la sociedad, sino que, como tecnología social, coproduce un tipo de sociedad, con unas formas específicas de relaciones sociales y de ciudadanía. La notaría funciona como una caja negra en el sentido de que las personas implicadas en el proceso no necesitan entender cómo produce sus efectos. Al mismo tiempo, la notaría es una tecnología banal, en el sentido de Billig (1995), a la vez burocrática y jerárquica en su organización y en sus procedimientos, al punto de que ningún agente, ni siquiera el notario, es responsable individualmente de lo que allí ocurre, o de la lógica del proceso total.

Hay dos conexiones relacionadas entre la notaría y la confianza. Primero, el lugar funciona gracias a la confianza. El notario está obligado a confiar en su personal, y su personal debe (a fin de cuentas, para efectos prácticos) confiar en que los clientes no están tramando nada, ya que no tienen ni la obligación ni la capacidad de evitar el fraude. Y los clientes están ahí para fortalecer su propia credibilidad, o la de sus documentos. Segundo, mientras la notaría se convierte en un sitio acogedor, lleno de confianza, encargado de producir más y más confianza con cada firma estampada y cada sello firmado, al mismo tiempo contribuye a drenar de

confianza a la sociedad circundante. Hay un sentido en el que la confianza es un producto de suma cero: más de ella *allá* significa menos de ella *aquí*; más confianza dentro de la notaría, menos distribuida en la sociedad en general. Al fin y al cabo, si preguntamos “¿por qué la notaría?”, solo podemos recurrir a las alternativas de explicación propuestas por Amanda: o “no confiamos” o “somos más tramposos”.

Al convertirse en un punto de paso obligatorio para la credibilidad, la notaría ha multiplicado sus efectos, con lo cual reconstruye la sociedad bajo un régimen permanente de sospecha y desconfianza (como los aeropuertos, y otros espacios liminales —esas fronteras y límites traslapados—), y reentrena a sus ciudadanos o pasajeros para que continúen con su danza multiplicadora hasta el punto de iniciarla y anticiparla. Porque cuantas más autenticaciones se requieren, más ostensible, espesa y sustancial se vuelve la desconfianza. Y lo único que puede desafiarla es el santo grial de la metaautenticación global, final y definitiva, que, debemos creer, contra toda evidencia, aparecerá seguramente en la próxima etapa del trayecto de autenticación.

Referencias

Bibliografía

- Ashmore, Malcolm. 1993. “Behaviour modification of a catflap: A contribution to the sociology of things”. *Kennis en Methode*, n.º 17: 214-229.
- Ashmore, Malcolm y Olga Restrepo Forero. 2012. “Mundane technologies of distrust: Colombia, the future of the world?” (ponencia, Congreso Design and Displacement-Social Studies of Science and Technology. 4s/EASST Joint Conference Society for Social Studies of Science [4s] European Association for the Study of Science and Technology [EASST]. Copenhagen Business School, Copenhagen, 17 al 20 de octubre).
- 2013. “El documento en su paso por la notaría: Confianza, formalidad y credibilidad en Colombia”. En *Proyecto Ensamblado en Colombia, Tomo 2, Ensamblando heteroglosias*, editado por Olga Restrepo Forero, 406-428. Bogotá: ces, Universidad Nacional de Colombia.
 - 2021. “The transference of impostership in the reorganization of driver education in Colombia”. Ponencia. 4s Annual Meeting Toronto and Worldwide, octubre del 2021.
- Billig, Michael. 1995. *Banal nationalism*. Londres: Sage.
- Bowker, Geoffrey C. y Susan Leigh Star, 1999. *Sorting things out: Classification and its consequences*. Cambridge: The MIT Press.
- Callon, Michel. 1986. “Some elements of a sociology of translation: Domestication of the scallops and the fishermen of St. Brieuc Bay”. En *Power, action and belief: A new sociology of knowledge?*, editado por J. Law, 196-233. Londres: Routledge and Kegan Paul.
- Castillo, Camilo. 2017. “The bill factory: How documents, numbers, and boundaries work to produce law in the Congress of Colombia”. Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia. <http://bdigital.unal.edu.co/59332/>.

- Coddan, C. P. M. Ltda. (s. f.) *Apostille: Certification and legalisation*. Acceso el 23 de agosto del 2004, <http://www.ukincorp.co.uk/s-4G>.
- Collins, Harry M. 1981. "The place of the 'core-set' in modern science: Social contingency with methodological propriety in science". *History of Science*, n.º 19: 6-19.
- Collins, Harry M. y Steven Yearley. 1992. "Epistemological chicken". En *Science as practice and culture*, editado por A. Pickering, 301-326. Chicago: University of Chicago Press.
- "Con nuestra nueva cédula digital estrenaremos el sistema de identificación más sofisticado del mundo": Registrador nacional, Alexander Vega Rocha". 2020, 30 de noviembre. <https://www.registraduria.gov.co/Con-nuestra-nueva-cedula-digital-estrenaremos-el-sistema-de-identificacion-mas.html>.
- Derrida, Jacques. 1988. *Limited Inc*. Evanston: Northwestern University Press.
- Díaz Valderrama, Miller. 2021. "Reading inscriptions, touching files: Documents, touch and the sacred in the Constitutional Court of Colombia". Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Edwards, Derek. 2006. "Discourse, cognition and social practices: The rich surface of language and social interaction". *Discourse Studies* 8, n.º 1: 41-49.
- Garfinkel, Harold. (1967). 1984. "Good organizational practices for 'bad' clinic records". En *Studies in ethnomethodology*, 186-207. Cambridge: Polity.
- Gitelman, Lisa. 2014. *Paper knowledge: Toward a media history of documents*. Durham: Duke University Press.
- Gupta, Akhil. 2012. *Red tape: Bureaucracy, structural violence, and poverty in India*. Durham: Duke University Press.
- Harper, Richard. 1998. *Inside the IMF: An ethnography of documents, technology and organisational action*. Cambridge: Academic Press.
- Hetherington, Kregg. 2011. *Guerrilla auditors: The politics of transparency in neoliberal Paraguay*. Durham: Duke University Press.
- <https://www.proz.com/kudoz/english/law-general/4723577-to-all-whom-these-presents-shall-come-greeting.html>. Acceso el 19 de agosto del 2020.
- Hull, Matthew S. 2012a. "Documents and bureaucracy". *Annual Review of Anthropology*, n.º 41: 251-267.
- 2012b. *Government of paper: The materiality of bureaucracy in urban Pakistan*. Oakland: University of California Press.
- Hutchby, Ian y Robin Wooffitt. 1998. *Conversation analysis: Principles, practices and applications*. Cambridge: Polity.
- Kim, Jonggab. 2020. "The problem of nonhuman agency and bodily intentionality in the Anthropocene". *Neohelicon*, n.º 47: 9-16.
- Latour, Bruno. 1998. "On actor-network theory: A few clarifications". Acceso el 17 de septiembre del 2020, <http://www.nettime.org/Lists-Archives/nettime-l-9801/msg00019.html>.
- 2005a. "From realpolitik to dingpolitik-or how to make things public". En *Making things public: Atmospheres of democracy*. Cambridge: MIT Press.
- 2005b. *Reassembling the social: An introduction to actor-network theory*. Oxford: Oxford University Press.
- Latour, Bruno y Steve Woolgar. (1979). 1986. *Laboratory life: The construction of scientific facts*, 2.ª ed. Princeton: Princeton University Press.

- Law, John y John Hassard, eds. 1999. *Actor network theory and after*. Oxford: Blackwell/Sociological Review.
- Mol, Annemarie. 2002. *The body multiple: Ontology in medical practice*. Durham: Duke University Press.
- Pinch, Trevor. 1977. "What does a proof do if it does not prove? A study of the social conditions and the metaphysical divisions leading to David Bohm and John von Neumann failing to communicate in quantum physics". En *The social production of scientific knowledge: Sociology of the sciences*, vol. 1, editado por E. Mendelsohn, P. Weingart y R. Whitley, 171-215. Dordrecht: Reidel.
- Prior, Lindsay 2008. "Repositioning documents in social research". *Sociology*, n.º 42, 821-836.
- Puig de la Bellacasa, María. 2009. "Touching technologies, touching visions: The re-claiming of sensorial experience and the politics of speculative thinking". *Subjectivity*, n.º 28: 297-315.
- Restrepo Forero, Olga y Malcolm Ashmore. 2004. "The authentication trail". Conferencia, 4S/EASST, París.
- 2005. "'It's not worth the paper it's written on': Documents and distrust". Ponencia. Saïd Business School, Universidad de Oxford.
 - 2005. "'No vale ni el papel en que está escrito': Documentos y desconfianza". Ponencia. Seminario del GESCTM, Bogotá, Universidad Nacional de Colombia.
 - 2008. "The authentication trail". 38.º Congreso Mundial del Instituto Internacional de Sociología, Budapest.
 - 2021. "The guerrilla's ID card: Flatland against Fatland in Colombia". En *The imposter as social theory: Thinking with gatecrashers, cheats and charlatans*, editado por S. Woolgar et al., 237-268. Bristol University Press.
- Restrepo Forero, Olga, Sebastián Guerra Sánchez y Malcolm Ashmore. 2013. "La ciudadanía de papel: Ensamblando la cédula y el Estado". En *Proyecto Ensamblado en Colombia, Tomo 1, Ensamblando Estados*, editado por Olga Restrepo Forero, 277-327. Bogotá: ces, Universidad Nacional de Colombia.
- Riles, Annelise. 2000. *The network inside out*. Ann Arbor: The University of Michigan Press.
- Riles, Annelise, ed. 2006. *Documents: Artifacts of modern knowledge*. Ann Arbor: The University of Michigan Press.
- Sacks, Harvey. 1995. *Lectures on conversation*, Vols. 1 & 2. Oxford: Blackwell.
- Sayes, Edwin. 2014. "Actor-network theory and methodology: Just what does it mean to say that nonhumans have agency?". *Social Studies of Science* 44, n.º 1: 134-149.
- Sidnell, Jack y Tanya Stivers, eds. 2013. *The handbook of conversation analysis*. Hoboken: Wiley-Blackwell.
- Simison, Philip. 2004. "Explanatory letter". University of York.
- Sinnott, J. P. 2005. *A practical guide to document authentication: Legalization of notarized & certified documents*. Dobbs Ferry: Oceana Publications.
- Smith, Dorothy E. 1974. "The social construction of documentary reality". *Sociological Inquiry* 44, n.º 4: 257-268.
- ten Have, Paul. 2007. *Doing conversation analysis: A practical guide*. 2.ª ed. Londres: Sage.

- Torpey, J. 2000. *The invention of the passport: Surveillance, citizenship and the State*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Vismann, Cornelia. 2008. *Files: Law and media technology*. Traducción de Geoffrey Winthrop-Young. Stanford: Stanford University Press.
- Wahl, Thomas y Malcolm Ashmore. 2005. "Text's look: Practicing visual literacy". Ponencia, 37th World Congress of the International Institute of Sociology, Estocolmo.
- Woolgar, Steve, Else Vogel, David Moats y Claes-Fredrik Helgesson, eds. 2021. *The imposter as social theory: Thinking with gatecrashers, cheats and charlatans*. Bristol: Bristol University Press.

Normas

D. 960/1970.

D. 2150/1995.

<https://www.mineducacion.gov.co/portal/convalidaciones/Convalidaciones-Educacion-Superior/>

Res. 010687/9 de octubre/2019.

PARTE 3

INFRAESTRUCTURAS Y TECNOLOGÍAS EN LAS FRONTERAS DE LA (I)LEGALIDAD

Infraestructuras efímeras: materialidades y tráfico de drogas*

Javier Guerrero-C.

* Para citar este capítulo: <http://doi.org/10.51573/Andes.9789587987508.9789587987515.7>

Introducción

En agosto del 2018 fueron descubiertos en Mercamadrid, un centro de distribución de frutas y verduras de la capital española, 67 kilos de cocaína dentro de piñas que eran vaciadas, rellenadas con el alcaloide y luego de ser selladas eran exportadas legalmente desde Colombia (“Incautan 67 kilos de cocaína en el interior de piñas” 2018). En agosto del 2019 fue decomisado, esta vez en Alemania, en un *container* procedente de Uruguay, un cargamento de cocaína camuflado en sacos de soya y avaluado en 1100 millones de euros (“Incautan récord de cocaína en Alemania en contenedor procedente de Uruguay” 2019). Lo que estos dos hallazgos tienen en común es que demuestran la imbricación entre las cadenas logísticas legales e ilegales (Martin 2015) en la que productos considerados ilícitos viajan junto a productos lícitos usando las cadenas logísticas del comercio mundial. Paralelo a esto existe una multitud de cadenas logísticas en la sombra, infraestructuras efímeras compuestas por artefactos prosaicos, avanzadas tecnologías de la comunicación y conocimientos locales, que son utilizadas para el transporte de productos ilícitos desde los países productores hacia los países consumidores. Gran parte de las infraestructuras para el tráfico de drogas tienen un propósito transitorio. En lugar de hacerse para durar, las tecnologías de contrabando de drogas se olvidan o desaparecen una vez que se cumple su objetivo.

En uno de los apartados del libro *CeroCeroCero*, Roberto Saviano (2014) hace un inventario de algunas de las maneras en las que los traficantes de drogas ilegales intentan evadir los rayos x, sensores, o la intuición de la policía y demás agentes estatales que buscan prevenir la salida de drogas ilegales¹. El inventario de Saviano es trepidante, pero necesariamente

I En este capítulo y por brevedad, usaré la palabra *drogas* para referirme al conjunto de productos hechos ilícitos en multitud de convenciones multilaterales y legislaciones nacionales. Sin embargo,

limitado; lo cierto es que cualquier listado al respecto necesariamente lo es, y la razón es sencilla: contiene solo aquellos casos en que, por suerte, trabajo juicioso de inteligencia, intuición de los policías o buen funcionamiento de los equipos, los traficantes fallan en su intento y los agentes estatales tienen éxito. El cálculo de la producción anual de cocaína es, por su parte, probabilística, e implica una multitud de factores; la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (2020) estimaba la producción potencial de cocaína en Colombia para el 2019 entre 999 y 1340 toneladas métricas de cocaína pura, para el mismo año se reportó la incautación de 186,29 t de cocaína, 59 t de pasta básica y 497 t de hojas de coca (<http://www.odc.gov.co/sidco/perfiles/estadisticas-nacionales>), cifras que claramente dejan un amplio margen de cientos de toneladas de cocaína que hacen el viaje hacia los países consumidores. Esta cocaína viaja de múltiples formas, por aire, por mar, en algunos casos vía terrestre, transformándose o camuflándose en multitud de formas y productos.

Recientemente los estudios de ignorancia han recalado las diversas formas en que esta se produce (Proctor 2008), y varios autores han señalado la importancia del secreto y la producción de ignorancia para la seguridad, la guerra y el rol de las agencias de inteligencia en la producción de conocimiento sobre el mundo y sobre estos fenómenos (Rappert y Balmer 2015; Vogel y Balmer 2018; Vogel *et al.* 2017). La guerra contra las drogas, pero principalmente las actividades relacionadas con el control de los flujos de drogas ilegales, tales como la captura de miembros de grupos dedicados a la producción, comercialización y transporte de estas y actividades de interdicción por parte de las autoridades estatales, así como los intentos de los grupos dedicados al narcotráfico para transportarlas, son espacios claves en los que el secreto, el camuflaje y el engaño son centrales. Entre las autoridades estatales y los narcotraficantes se ha desarrollado un proceso de coevolución entre dos sistemas sociotécnicos que tienen objetivos contrapuestos; estos sistemas están integrados por prácticas, actores humanos y no humanos que se mueven en el cuadrante legal/illegal, licito/ilícito. La primera parte del binario alude a la relación de las actividades con el sistema legal de un sistema regulatorio, mientras la segunda se refiere a actividades que son socialmente aceptadas o rechazadas (Hudson 2019; Chioldelli *et al.* 2018).

Diferentes campos de estudio han propuesto rótulos para caracterizar prácticas innovativas y económicas por fuera de la sombra del Estado: *shadow economies*, *innovations below the radar*, *hidden economies*, *grey economies*, *grassroots innovations*, *black economies*, *frugal innovations*, *lack economies*, *underground innovations*, *cash economies* o *informal economies*. Si bien estos conceptos han permitido entender aspectos de estas prácticas, se centran

como el referente empírico directo es Colombia, alude principalmente a la cocaína, la marihuana, y en mucho menor medida a la heroína.

en entender la relación entre estas y el Estado, ya sea en términos de sus consecuencias para la seguridad o para la economía de los Estados. Otros conceptos son el de “creatividad malévolas”, propuesto por los estudios de terrorismo como un marco conceptual para enmarcar la naturaleza “oscuro” de la creatividad en organizaciones ilegales (Cropley 2010; Gill *et al.* 2013) y el concepto de “innovación subterránea” propuesta por investigadores en administración para analizar iniciativas que suceden por “debajo de la mesa” y que benefician a mercados particulares (Abetti 1997; Mollick 2005). Otros autores han intentado aplicar conceptos usados para pensar organizaciones legales a contextos ilegales, es el caso de quienes han usado el concepto de aprendizaje organizacional (Kenney 2007a; Cragin *et al.* 2007; Jackson 2001) para explicar la forma en que grupos por fuera de la ley aprenden y transmiten conocimiento; y el concepto de comunidades de práctica para entender las formas en que se transmite el conocimiento en redes criminales internacionales (Kenney 2017; Bueger 2013)².

¿Por qué es importante estudiar las tecnologías usadas para el transporte de drogas? El argumento principal, siguiendo a Walters (2015) en su análisis sobre el rol de los artefactos en las controversias sobre inmigración, es que incluir esa reflexión permite una lectura menos vertical del fenómeno del tráfico de drogas. Traer los vehículos usados para el transporte de drogas ilícitas al centro de la explicación de la movilidad invita a profundizar nuestra comprensión sobre las movilidades de los flujos ilegales, y a entender que dichos artefactos están en continua interacción con otros vehículos, formas de transporte, marcos regulatorios y sistemas sociotécnicos, es decir, abrir la “caja negra” de lo que sucede en los flujos ilegales, lo que para Bess y Enciso (2017) implica la discusión de los elementos tecnológicos, organizacionales y de los movimientos que intervienen en el tráfico de drogas.

La explicación de la movilidad de los flujos ilegales, sobre todo aquellas que utilizan de una u otra forma los conceptos de redes, hacen alusión a la espacialidad, los flujos, la conectividad. Las acciones de las organizaciones criminales, entre ellas la producción de artefactos e innovaciones, se producen en la minuta del día a día y de la imbricación de las culturas sociomateriales locales y las actividades criminales.

Para entender la producción de tecnologías ilegales, deben tomarse en serio las estructuras en red, que incluyen los actores mencionados por Williams, pero también otros. Principalmente afirmo la necesidad de incluir las infraestructuras y prácticas que hacen posible la flexibilidad otorgada a las redes. Una perspectiva que permite entender el rol de la tecnología en las organizaciones criminales con una interpretación desde una ontología de redes (Hall 2018) explica de mejor manera la dinámica del

2 Una versión de este párrafo fue coescrita con Óscar Moreno Martínez para la convocatoria de Tapuya, “Innovation in the grey zones”.

tráfico de drogas, pero también captura la complejidad detrás de los medios aparentemente prosaicos utilizados para transportar drogas ilícitas.

La existencia de estas prácticas, el uso de las cadenas logísticas y la conformación de infraestructuras efímeras para el tráfico de drogas invitan a pensar los bordes entre lo legal y lo ilegal desde una postura que incluya la materialidad. En este documento propongo que conceptos de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología (ESCT), los estudios de movilidad y una ontología de redes permiten una reflexión sobre la producción de tecnologías y artefactos tecnológicos en la ilegalidad, y ayudan a responder a la pregunta ¿cómo superar los binarios legal/ilegal, ilícito/lícito y empezar a pensar desde prácticas grises con una perspectiva distinta a la mirada estatal?

Primero se presenta una crítica al rol asignado a la tecnología en los estudios sobre el tráfico de drogas. En segundo lugar, afirmo que en general los estudios sobre drogas han privilegiado el estudio de los aspectos organizativos de los grupos que trafican con drogas ilícitas dejando de lado la materialidad de los artefactos que utilizan. En tercer lugar, asevero que los ESCT pueden ayudar a subsanar esas deficiencias, pero que para tal fin se requiere la integración con los estudios de movilidad, tal como se explica en el cuarto apartado, en el que se profundiza sobre la necesidad de una ontología de redes como forma de superar la tradicional mirada desde el Estado presente en la mayoría de los estudios sobre el tráfico de drogas, siguiendo el consejo de Gootenberg para dejar de hablar como el Estado (2005). Finalmente se introduce el concepto de *infraestructuras efímeras* como una manera de integrar lo anterior, y se ejemplifica con un breve vistazo al contrabando y el tráfico de drogas en La Guajira.

Los estudios sobre drogas y la tecnología

Los traficantes de drogas han usado diferentes métodos para el transporte de la cocaína y la marihuana, para lo que se han valido de una multitud de artefactos cotidianos y de las materialidades de las mercancías junto a las infraestructuras que facilitan el comercio global (Martin 2019). Esto pone de plano la importancia de las cadenas logísticas impulsadas por la globalización (Williams 2016) como parte de la explicación para la expansión del negocio de las drogas ilícitas. Para el transporte de su producto, los narcotraficantes adquieren en el mercado legal artefactos (lanchas, avionetas, aparatos de comunicación) que pueden ser usados con o sin modificaciones, pero también diseñan y construyen otros, como es el caso de los narcosubmarinos y lanchas rápidas (Guerrero-C. 2019).

Hay una clara paradoja en el estudio del narcotráfico: mientras es evidente que las drogas se mueven de lugares de origen a sitios de consumo, saltando varias fronteras, poco se ha estudiado las formas en que las

mueven. Se puede afirmar que con muy raras excepciones los científicos sociales no se han preocupado por el rol de la tecnología en la guerra contra las drogas. Por supuesto, hay notables excepciones: en *Drug Smugglers on Drug Smuggling: Lessons from the Inside*, Decker y Townsend Chapman (2008) describen las estrategias usadas por los traficantes para el transporte de drogas hacia finales de la década de los noventa y comienzos del presente siglo. Allen (2005), por su parte, se refiere a la importancia de la dinámica innovadora de las organizaciones criminales como resultado de la necesidad de mantener sus ventajas competitivas frente a sus rivales, un punto similar al sostenido por Kenney (2007a). La gran mayoría de los autores, cuando alude a la tecnología, suele tratarla superficialmente; por ejemplo, Andreas (2019) menciona que tecnologías de la Guerra Fría han sido reconfiguradas para ser usadas en la guerra contra las drogas, pero no detalla cuáles tecnologías y cómo habrían sido adaptadas y usadas por los organismos estatales.

Por otra parte, la gran mayoría de la literatura sobre el tráfico de drogas que trata el nexo entre tecnología y crimen presenta esta unión como si siempre jugara a favor de las organizaciones criminales (por ejemplo, Kavanagh 2018). Las interpretaciones a partir de la detección en el 2013 de un novedoso sistema para sobrepasar los controles del puerto de Amberes mediante el uso de *hackers* ilustran esta manera de ver esta relación. En el 2015, algunos *hackers* lograron acceder a los sistemas de control de recibo de barcos *container* de dicho puerto y asegurar que algunos contenedores cargados con cocaína no fueran inspeccionados. Esto llevó a sugerir la existencia de una sofisticada red para el control de la carga en contenedores mediante la colaboración cercana entre distintas formas de criminalidad (Comolli 2018), lo que creó alarmas que se extendieron a otros puertos (Security Affairs 2018). En esta manera de analizar el hecho, grupos de *hackers* estarían al servicio de los carteles del narcotráfico, alianza que garantizaría el control a distancia de los puertos, que quedarían entonces a merced de la criminalidad. Sin embargo, el acceso a los sistemas IT del puerto de Amberes solo fue posible por la presencia física de los *hackers* en el puerto y la instalación de dispositivos para la captura de claves de acceso (European Cybercrime Centre 2013), algo no fácilmente replicable en otros puertos. Esta versión refleja también un entendimiento de la tecnología como tecnología de punta, expresada en la preocupación por el cibercriminal y enfocada en las capacidades de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en favor de los grupos criminales.

En resumen, cuando se mencionan las materialidades del transporte de drogas ilícitas, se ha privilegiado la narrativa según la cual la tecnología ofrece siempre una ventaja competitiva a los criminales, frente a lo cual el Estado —o más bien sus agentes— juega a la persecución, lo que se expresa en múltiples metáforas de movilidad, la principal de ellas conocida como el efecto globo (Windle y Farrell 2012), pero también la del gato y

el ratón, entre otras. Esta narrativa usualmente se sitúa en las alarmas sobre las amenazas de estos grupos para la seguridad pública o la seguridad nacional (Andreas 2019). Estas interpretaciones se pueden ubicar en la dicotomía entre el determinismo y el voluntarismo tecnológico³, lecturas según las cuales sofisticadas organizaciones son capaces de producir acciones continuadas mediante el desarrollo de complejas infraestructuras a expensas de la mayoría de la sociedad mediante el uso de tecnologías que son entendidas como respuestas eficaces y eficientes a un rango definido de necesidades (Faraj y Azad 2012) o que las tecnologías usadas por los traficantes son el resultado de un proceso de mejoramiento y evolución constante.

La organización del crimen organizado

Las explicaciones sobre criminalidad suelen centrarse en aspectos organizativos. Un ejemplo se encuentra en el monográfico editado por Tonry y Reuter (2020), en el que si bien se intenta evitar los temas de la literatura centrada en la idea de mafias y carteles, la organización, o formas organizacionales, sigue estando en el centro de la explicación. Definiciones como la propuesta por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en las que el crimen organizado es: “un grupo estructurado de tres o más personas que existe durante cierto tiempo y que actúe concertadamente con el propósito de cometer uno o más delitos graves o delitos tipificados con arreglo a la presente Convención con miras a obtener, directa o indirectamente, un beneficio económico u otro beneficio de orden material” (2000) excluye los aspectos materiales que permiten a estos grupos realizar sus acciones, obviando los medios de transporte específicos, así como las infraestructuras, los conocimientos, la cultura material y las economías locales que facilitan la comisión de los crímenes transnacionales. Este tipo de definiciones pone más énfasis en las capacidades de estos grupos y los individuos que los conforman que en el sistema sociotécnico que permite la movilidad de los productos. Además, en estas definiciones, las organizaciones que trafican con drogas aparecen como apartadas o externas al resto de la sociedad.

Durante los últimos veinte años ha habido un giro tendiente a dejar de considerar que los grupos criminales están integrados verticalmente.

3 El *determinismo tecnológico* supone que el desarrollo de la tecnología está determinado únicamente por leyes internas; afirma que la sociedad está moldeada por la tecnología en general y las técnicas en particular. La tecnología es definitiva porque tiene una serie de características intrínsecas que determinan lo que las personas pueden hacer con esta tecnología. El *voluntarismo tecnológico* sostiene que el cambio puede ser dirigido y regulado externamente por la libre elección de los miembros de la sociedad. Los individuos, las organizaciones y las sociedades en general tendrían el control de la tecnología y pueden hacer que funcione como deseen. Desde este punto de vista, la sociedad, la cultura, la política y los individuos crean todas las técnicas y todos los aspectos de la tecnología.

Estas estructuras verticales han estado asociadas al tipo de descripciones de los carteles colombianos prevalentes en la literatura, principalmente en la figura de Pablo Escobar y los denominados carteles de Medellín y Cali; sin embargo, para autores como Kenney (2007a) y Woodiwiss (2017), entre otros, estas descripciones emanan del “mito del cartel”⁴. Kenney entrevistó a traficantes de drogas colombianos y mostró la importancia de grupos independientes, compuestos por amigos, familias y conocidos, más que grupos verticalmente organizados que controlaban el negocio a gran escala, similar a los hallazgos de Zaitch (2002, 2004).

De considerar a los grupos traficantes de drogas como organizados verticalmente, en los que sus líderes tienen un aparente control de todas las actividades de la organización, se ha pasado a una interpretación de estas organizaciones como la conjunción de redes más o menos unidas y flexibles que se expanden y contraen de acuerdo con las oportunidades de mercado y la intervención estatal (Williams 2001; Kenney 2007b). La aproximación en redes ha desempeñado un rol significativo para explicar las dinámicas del crimen global (Bouchard y Amirault, 2013).

En las organizaciones en red no se presentan las debilidades estructurales presentes en organizaciones jerárquicas debido a su naturaleza horizontal. En formas integradas verticalmente, si un miembro del grupo es neutralizado, se crea un importante vacío en la agrupación. En las redes más de un miembro puede asumir cualquier rol específico, o se puede “conectar” nuevos miembros a la red. En las configuraciones espaciales de las redes son claves los nodos que las conectan, que incluyen —en la definición de William— individuos y organizaciones. Entonces, más que determinados por un carácter burocrático, con estructuras jerárquicas, los nodos que forman la red están débilmente unidos y son semiautónomos; si un nodo ya no es operativo, se puede reemplazar fácilmente. La flexibilidad de estas organizaciones es resultado de la distribución de la configuración en redes, aunque estas puedan ser localizadas a escala nacional; tampoco se encuentran restringidas a localidades específicas, los nodos pueden moverse por fuera de espacios particulares de gobernanza.

Mucha de la literatura reciente acepta la existencia de diversas formas de especialización, en las que pequeños subsectores o actividades de la industria o grupos ilegales se encargan de tareas específicas, pero estas se entienden como estrategias de especialización funcional en el marco de una organización más amplia. Las tecnologías en este modelo son, por tanto, escogidas por su eficiencia y en la medida en que garantizan la consecución de los objetivos organizacionales, adoptando la concepción

4 El mito del cartel es la idea de que las organizaciones criminales o traficantes de drogas necesariamente se organizan de forma vertical, con un poderoso líder y una estructura cuasiburocrática. Woodiwiss (2017) muestra que la historia de la confederación entre sindicatos de la mafia a comienzos de siglo xx sería más resultado de la prensa amarillista y de un ambiente xenofóbico.

de eficiencia como integrada a la definición de tecnología que serviría de principio de selección entre tecnologías exitosas y las que no lo son (Feenberg 2008; 2017). Aunque las explicaciones en red cambian el énfasis e invitan a una mirada más espacial del tráfico de drogas, la literatura sigue otorgando un lugar marginal a la tecnología.

Innovación por fuera de la ley: los estudios sociales de ciencia y tecnología

Los estudios sociales de ciencia y tecnología (esct) han centrado su interés en la producción y el uso de conocimientos y tecnologías, sobre todo en espacios regulados. Este foco acepta tácitamente la idea de que las dinámicas económicas y políticas se componen principalmente de actividades sancionadas y legitimadas por medio de intercambio en el mercado, dejando de lado una variedad de prácticas que vistas desde puntos de partida particulares se han caracterizado como informales, ilegítimas o ilegales que están en constante relación con lo legal y que constituyen todo un medio con matrices socioculturales propias, en el cual la innovación y la creatividad son una constante, aunque recientemente varios autores desde los esct han explorado tecnologías y producción de conocimiento en los márgenes (Söderberg 2017; Maxigas 2017; Hyysalo y Usenyuk 2015), y más específicamente mediante el concepto de “innovación por fuera de la ley” (Guerrero C. 2019; Schulz y Wagner 2008; Söderberg 2017). Este concepto propone que las tecnologías desarrolladas o empleadas para diversas formas de crimen deben pensarse desde su carácter local y simbiótico, superando concepciones de eficacia y eficiencia y explorando la manera en que los diferentes componentes de las redes del tráfico de drogas se integran.

Una interpretación desde una ontología de redes permite entender el rol de la tecnología en las organizaciones criminales. Más que atender a la dinámica de redes específicas, una ontología de redes pretende trascender dualismos propios de la literatura criminológica tales como local/global, legal/illegal (Hall 2018); en esta los actores (humanos y no humanos) no son tratados como simples recursos, sino como mediadores. En este sentido, las redes más que existir son performativas, y su estabilidad es solo resultado del trabajo constante de actantes y no actantes, que adaptan de tal forma una postura relacional sobre el poder, entendiendo que este más que propiedad de un componente o miembro de la red, es el resultado de la circulación de relaciones (Latour 2005). Una manera de hacer eso es incluir explicaciones sobre la movilidad que sobrepasan los dualismos perseguidos/perseguidores y finalmente desestabilizar los binarios illegal/legal, legítimo/ilegítimo cuando se piensa en la producción de este tipo de tecnologías.

Abraham y van Schendel (2005) ya han mostrado la imbricación entre lo legal e ilegal en los movimientos considerados como ilegales y Lupsha (1981) investigó las conexiones de los negocios legales con diversas formas de criminalidad. Para Lupsha, el crimen organizado consiste en una actividad realizada por un grupo o individuo en la que se pueden observar patrones de especialización, esferas de responsabilidad. En esta definición, las actividades realizadas por estos grupos requieren la intervención de actores oficiales que además de facilitarlas desempeñan un rol activo en la creación de “fachadas” legítimas. Las que Lupsha define como características fundamentales de dichas organizaciones (división del trabajo, responsabilidades definidas, flujo de capitales y acumulación de capital) claramente se asemejan a infraestructuras organizacionales de las empresas y de las actividades comerciales y financieras legales. Aunque estas definiciones sirven para describir las complejas dinámicas en las organizaciones criminales e iluminan sus características socioeconómicas y ciertas cualidades estructurales, dejan de lado las experiencias más situadas o locales de las formas de actuar de estas organizaciones.

Movilidades y tráfico de drogas

La única literatura académica que incluye las tecnologías que facilitan o impiden la movilidad es el llamado “paradigma de las movilidades” (Urry 2007; Sheller y Urry 2006, 2016), que además es rico en la descripción de las materialidades usadas para las diversas movilidades (Hannam, Sheller y Urry 2006). Los estudios de movilidad se han centrado en movilidades legales, pero el paradigma incluye discusiones sobre las maneras en que los flujos legales e ilegales se entrelazan (Martin 2015), y ha mostrado que a pesar de los enormes esfuerzos para el control y la vigilancia para detenerlos, estos continúan su flujo (Sheller 2010; Adey 2004).

Erik Cohen, Scott Cohen y Xiang Li (2017) han sido más específicos en presentar un concepto para definir lo que ellos denominan movilidades subversivas, es decir, aquellas identificadas por las autoridades como ilegales. Para estos autores, las movilidades subversivas se dan usualmente por etapas, desarrollando estrategias diversas para subvertir los regímenes legales de movilidad y son operadas por los que a los ojos del Estado son traficantes. La literatura sobre flujos ilegales hace énfasis en la intensificación de dichas prácticas en las zonas de fronteras, donde también se hace más patente el contraste entre visibilidad e invisibilidad: mientras el Estado hace esfuerzos por lograr visibilidad y garantizar la soberanía territorial, los traficantes buscan permanecer invisibles (Van Schendel 2005). Es en estas condiciones en las que el conocimiento de las lógicas del movimiento de cargas legales e ilegales es aprovechado por los traficantes para insertarse en las cadenas globales del comercio (Martin 2012).

Estos conceptos por lo general son presentados como características intrínsecas de esos movimientos, por eso es preciso revisar estas representaciones como resultados de la emergencia del fenómeno. Para tal efecto, pienso que tener en cuenta las implicaciones de una ontología de redes permitirá discernir el carácter emergente de dichos flujos. Una lectura desde la teoría actor-red puede enriquecer esa mirada e incluir a otros actores, de tal forma que estas redes se entiendan como constituidas por una variedad de actores humanos y no humanos.

Infraestructuras efímeras: infraestructuras del contrabando y narcotráfico

Martin (2019) propone que las prácticas de contrabando de drogas se dividen en dos categorías con respecto a la relación con artefactos socio-materiales: (1) redes en las sombras y cadenas de suministro y (2) el aprovechamiento de redes de transporte y cadenas de suministro legítimas. Sin embargo, no menciona el carácter efímero de los usos de las tecnologías del narcotráfico. Los barcos se compran para transportar un envío y luego se dejan abandonados en una playa, los narcosubmarinos se diseñan y construyen para hacer un viaje, las pistas clandestinas se abandonan rápidamente como estrategia para evitar ser detectados o capturados por las fuerzas del orden o para esconderse de los competidores, los muelles improvisados para atracar y zarpar se abandonan a la marea.

Inscrito en esta transitoriedad de las infraestructuras y tecnologías para el contrabando de drogas está el carácter emergente de las tecnologías para el contrabando. Mi postura es que el tráfico de drogas es un fenómeno emergente, es decir que solo se puede explicar por medio de las interacciones dinámicas que se generan “espontáneamente” y producen propiedades y patrones que no están necesariamente implícitos en los componentes del sistema (Law y Urry 2004). Estos patrones emergentes son el resultado de un proceso de coevolución y adaptación mutua entre los traficantes (como resultado de competencia entre diferentes grupos y su entorno) y los agentes estatales (con sus propios compromisos organizaciones). Esta perspectiva supone que los actores actúan con respecto a un entorno local, cada actor coevoluciona mientras desarrolla capacidades para reorientar las macropropiedades del sistema y producir las propiedades emergentes del sistema (Gilbert 2006). En el tráfico de drogas múltiples temporalidades, tecnologías y prácticas se unen; en lugar de que un cartel tome el control, las posibilidades del tráfico se realizan debido a la combinación de las agencias de actores humanos y no humanos, la geografía y la cultura sociomaterial local.

Sin duda, uno de los factores que sostiene el tráfico de drogas es el elevado precio debido a su ilegalidad (Caulkins y Reuter 1998, 2010). Al afirmar

que las infraestructuras del narcotráfico son espontáneas y emergentes, lo que se quiere decir es que, en parte, la historicidad del fenómeno descansa precisamente sobre arreglos de carácter efímero y que como característica propia no buscan (a pesar de los argumentos de los economistas en torno a la maximización de los recursos) la creación de rutinas o estandarizaciones, así las personas involucradas en el negocio desarrollen formas de conocimiento práctico que serán utilizadas en nuevas versiones de la infraestructura que permite mover las drogas de un lugar a otro. La contraposición con las cadenas logísticas tradicionales puede ayudar a visualizar más claramente el argumento. El transporte de carga por vía aérea o marítima es el epítome de la estandarización y maximización de recursos, en la que las mercancías tienen tiempos fijos de salida y llegada, en la que casi cada movimiento es el resultado de formas de control del tiempo y los movimientos basados en la idea de la eficiencia y eficacia, que necesariamente implican la estandarización de procesos y tecnologías. Estos movimientos se sostienen en una infraestructura hecha de forma similar en diferentes partes del mundo y creada para ser útil, con innovaciones incrementales durante largos períodos de tiempo (Levinson 2016), por ejemplo, la centralidad de una tecnología como el contenedor, que, con pocos cambios, ha estado en el medio de un complejo sistema automatizado para mover bienes y servicios. En este sentido, los flujos de bienes y servicios legales siguen cauces más o menos predecibles, más o menos estables.

El flujo de drogas ilegales, por su parte, aparece de forma más esporádica, y la visualización más adecuada sería la de rayos en una tormenta, con un origen y destino más o menos estable, pero con recorridos que pueden cambiar de forma intempestiva, a veces siguiendo los mismos cauces de los flujos legales y otras creando sus propias rutas, sus propias escalas y juntando elementos heterogéneos que se mueven entre el binario legal/illegal, lícito/ilícito. El movimiento de drogas depende entonces, por una parte, del suministro más o menos estable de productos y servicios "legales", desde el suministro de precursores químicos para el procesamiento de la cocaína (en el caso de las hojas de coca), hasta servicios financieros para el lavado del dinero producto de la venta de estos, y sus movimientos dependen de la tolerancia en ciertos lugares hacia prácticas que pueden ser consideradas ilegales, pero lícitas para los lugareños (Bocarejo 2018). El contrabando de bienes y servicios y el tráfico de drogas en La Guajira así como el uso de boyas con geolocalizadores ejemplifican el carácter efímero de estas infraestructuras.

Tráfico de drogas y contrabando en La Guajira

En esta sección se presentan dos ejemplos de las infraestructuras de los flujos ilegales, con el primero se quiere mostrar que a pesar de una larga tradición de tráfico de productos ilegales y contrabando, estas actividades

dependen de la creación de infraestructuras efímeras que si bien utilizan un espacio geográfico, dejan pocas marcas en el paisaje, y que las infraestructuras efímeras se valen del bricolaje entre diferentes tecnologías, viejas y nuevas, conocimiento local y tradiciones de contrabandeo. El segundo ejemplo muestra cómo los traficantes de drogas utilizan tecnologías que son inicialmente desarrolladas con fines legales y crean infraestructuras efímeras con ellas y con otro grupo de tecnologías.

Antrópólogos y sociólogos a menudo señalan la singularidad de la imbricación de lo ilícito y lo lícito en las prácticas de contrabando en La Guajira (Guhl 1991). Esto se puede resumir en el enunciado “La Guajira es una región donde la legalidad y la legitimidad no coinciden” (López Restrepo 1997). Hasta hace poco eran escasos los estudios sobre los artefactos utilizados para contrabandear cocaína o las materialidades, pero como afirma Martín (2019), existe una creciente necesidad de incluir las tecnologías aparentemente mundanas utilizadas para contrabando en las explicaciones sobre el tráfico de drogas.

Los flujos ilegales en La Guajira demuestran las posibilidades de un enfoque de ontología de red. Los electrodomésticos, la marihuana y la cocaína se han trasladado gracias a un reajuste continuo de artefactos y prácticas antiguos y nuevos, “pangas” primitivas equipadas con sistemas de comunicación y posicionamiento de vanguardia, aviones monomotor, viejos barcos de arrastre, botes rápidos, narcosubmarinos hechos a mano, viejos camiones de carga y nuevos usv, el conocimiento local sobre las mareas, las estaciones, las carreteras y la geografía local, así como aceptación del contrabando como una actividad cotidiana.

Durante la bonanza marimbera de los años sesenta a setenta, la marihuana se transportó utilizando buques de gran calado que salían de la costa de La Guajira hacia el sur de Florida, aviones dc-3 o aviones de carga, o vuelos furtivos desde el norte de ese departamento (Sáenz Rovner 2011, 2014). Debido a sus características geográficas, planas y arenosas (que facilitan la construcción de pistas de aterrizaje para aviones ligeros), los contrabandistas estadounidenses comenzaron a llegar a las avionetas Cessna, Fairchild y Piper Cubs.

Lo que se echa de menos en la mayoría de los estudios sobre el tráfico de drogas es el análisis de las relaciones simbióticas entre los traficantes y las estrategias de control implementadas por el Estado. En La Guajira se ha dado un continuo proceso de militarización del narcotráfico, primero a través de la militarización de las fuerzas policiales, segundo, desplegando fuerzas militares para controlar las actividades criminales. Esta relación simbiótica a menudo se expresa en dilemas muy personales, como las preocupaciones de un policía sobre la necesidad de cumplir con su deber y, al mismo tiempo, no llamar la atención de los narcotraficantes, poniendo en riesgo su vida. Las acciones del Estado son paradójicas en el sentido de que al eliminar a algunos traficantes se crean las condiciones

para que otros exploten. Incluso desde el siglo xix, la competencia entre contrabandistas y agentes estatales se presenta en términos de recursos asimétricos del lado de los contrabandistas, como el caso presentado por Laurent (2008), sobre un barco holandés que zarpó de Aruba. El Zeester era un conocido barco de contrabandistas, pero a pesar de saberlo, era imposible interceptarlo. La razón: los funcionarios de aduanas solo tenían una falua, una pequeña embarcación, insuficiente para llegar al Zeester (Laurent 2008).

El contrabando y el tráfico de drogas ilegales en La Guajira generalmente se explican como resultado de una gobernanza débil, áreas poco gobernadas del departamento, donde el contrabando de drogas se ve facilitado por la relativa falta de control, pero quiero señalar que el movimiento de drogas ilícitas produce huellas visibles, aunque a menudo efímeras, tales como pistas de aterrizaje usadas unas pocas veces, una continua relocalización de los muelles desde donde zarpan barcos, trochas abiertas por el continuo trasegar de las camionetas cargadas con productos ilícitos o ilegales, que son fácilmente cambiables por otras rutas, y no menos importante, el conjunto de arreglos, transacciones y configuraciones entre estas diferentes formas de transporte y sus destinos.

Boyas georreferenciadas y narcotráfico en el Pacífico

En agosto del 2016 el cuerpo de guardacostas de la Armada de Colombia encontró un cargamento herméticamente sellado de más de ochocientos kilos de cocaína a la deriva en altamar. Desde el 2014 se han encontrado cargamentos similares que son atados a boyas radiales que dependen de radios de alta frecuencia (VHF) o ultra alta frecuencia (UHF) para la transmisión de datos o satelitales y rastreadas constantemente mediante sistema de posicionamiento global (GPS) desde cientos de millas de distancia. Esta modalidad de tráfico de drogas implica coordinación entre diferentes grupos y tecnologías y muestra que el movimiento de estas solo es posible por la confluencia de diversos circuitos legales e ilegales.

Las boyas son tecnologías disponibles comercialmente y se utilizan en actividades de pesca industrial, emiten una señal que es conocida solo por su propietario, además son alimentadas por energía solar y conectadas a satélites de uso global. Tal como la Armada y la Policía describen el proceso, el movimiento de drogas en esta modalidad implica:

- el transporte de la droga hasta lugares de salida de lanchas o pequeños barcos;
- la disposición y coordinación de botes de abastecimiento de gasolina en altamar. Los informes de la policía aluden a vendedores particulares del combustible en altamar, no directamente relacionados con los traficantes de drogas más allá de la relación comercial;

- la coordinación con el punto de recepción, en donde la droga es recogida y trasladada a tierra.

El transporte de drogas utilizando boyas integra entonces diferentes elementos que se mueven desde comercios legales hasta ilegales, lo cual crea infraestructuras efímeras que logran efectos más duraderos que el de su propia existencia.

Conclusiones

He argumentado acerca de la necesidad de incluir una reflexión sobre la tecnología desde los ESCT, incluir las movilidades, una ontología de redes como una manera de superar los dualismos tradicionales lícito/ilícito, legal/illegal. Tomando como ejemplo el contrabando y el tráfico de drogas en La Guajira, introduce la idea de infraestructuras efímeras, que incluyen diversos actores, humanos y no humanos, que necesariamente sobreponen los binarios tradicionales. Las infraestructuras efímeras son puntos cruciales en la geografía del tráfico de drogas y esenciales para el alcance global, que escapan a la regulación de los regímenes de movilidad legales. Las infraestructuras efímeras demuestran el carácter local de estas acciones y llaman la atención sobre la necesidad de entender las conexiones entre las materialidades como redes híbridas, a diferencia de las explicaciones del narcotráfico como anclado a localidades en forma de carteles. Una ontología de redes implica mirar las movilidades del tráfico de drogas desde una mirada tanto geográfica como histórica. Dichas interpretaciones están en línea con un discurso contingente sobre las infraestructuras (Slota y Bowker 2016); en el caso del argumento presentado acá esto implica entender el carácter híbrido de las redes sociotécnicas que hacen posible que productos clasificados como ilegales se muevan.

Referencias

- Abetti, Pier A. 1997. "Underground innovation in Japan: The development of Toshiba's word processor and laptop computer". *Creativity and Innovation Management*. <https://doi.org/10.1111/1467-8691.00061>.
- Abraham, Itty y Willem van Schendel. 2005. "Introduction: The making o illicitness". En *Illicit flows and criminal things*, editado por Itty Abraham y Willem van Schendel, 1-37. Bloomington/Indianapolis: Indiana University Press.
- Adey, Peter. 2004. "Surveillance at the airport: Surveilling mobility/mobilising surveillance". *Environment and Planning A* 36, n.º 8: 1365-1380. <https://doi.org/10.1068/a36159>.
- Allen, Christian Michael. 2005. *An industrial geography of cocaine*. Nueva York/Londres: Taylor and Francis.

- Andreas, Peter. 2019. "Drugs and war: What is the relationship?". *Annual Review of Political Science*, 1-17.
- Bess, Michael K. y Froylan Enciso. 2017. "At the intersection of mobility, transport, and the drug trade: Identifying 'drug mobilities'". *The Journal of Transport History*. <https://doi.org/10.1177/0022526617725281>.
- Bocarejo, Diana. 2018. "Thinking with (il)legality: The ethics of living with bonanzas". *Current Anthropology* 59, n.º S18: S48-S59. <https://doi.org/10.1086/696160>.
- Bouchard, Martin y Joanna Amirault. 2013. "Advances in research on illicit networks". *Global Crime* 14, n.ºs 2-3: 119-122. <https://doi.org/10.1080/17440572.2013.801316>.
- Bueger, Christian. 2013. "Practice, pirates and coast guards: The grand narrative of Somali piracy". *Third World Quarterly*. <https://doi.org/10.1080/01436597.2013.851896>.
- Caulkins, Jonathan P. y Peter Reuter. 1998. "What price data tell us about drug markets". *Journal of Drug Issues*. <https://doi.org/10.1177/002204269802800302>.
- 2010. "How drug enforcement affects drug prices". *Crime and Justice*. <https://doi.org/10.1086/652386>.
- Chioldelli, Francesco, Tim Hall, Ray Hudson y Stefano Moroni. 2018. "Grey governance and the development of cities and regions". En *The illicit and illegal in regional and urban governance and development*, 1-16. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315317663-1>.
- Cohen, Erik, Scott A. Cohen y Xiang Li. 2017. "Subversive mobilities". *Applied Mobilities* 2, n.º 2: 115-133. <https://doi.org/10.1080/23800127.2017.1305217>.
- Comolli, Virginia. 2018. "Introduction: A strategic challenge". En *Organized crime and illicit trade: How to respond to this strategic challenge in old and new domains*, xv-xix. Palgrave Macmillan.
- Cragin, Kim, Peter Chalk, Sara A. Daly y Brian A. Jackson. 2007. *Sharing the dragon's teeth: Terrorist groups and the exchange of new technologies*. Santa Mónica: RAND Corporation.
- Cropley, David H. 2010. "Malevolent innovation: Opposing the dark side of creativity". En *The dark side of creativity*. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511761225.019>.
- Decker, Scott H. y Margaret Townsend Chapman. 2008. *Drug smugglers on drug smuggling: Lessons from the inside*. Filadelfia: Temple University Press.
- European Cybercrime Centre. 2013. "Hackers deployed to facilitate drug smuggling". The Hague.
- Faraj, Samer y Bijan Azad. 2012. "The materiality of technology: An affordance perspective". En *Materiality and organizing*, 237-258. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199664054.003.0012>.
- Feenberg, Andrew. 2008. "Critical theory of technology: An overview". *Information technology in librarianship: New Critical Approaches*, 31-46.
- 2017. "Critical theory of technology and sts". *Thesis Eleven* 138, n.º 1. <https://doi.org/10.1177/0725513616689388>.
- Gilbert, Nigel. 2006. "Emergence in social simulation". En *Artificial societies: The computer simulation of social life*, editado por Nigel Gilbert y R. Conte, 144-156. Londres: UCL. <https://doi.org/10.4324/9780203993699>.
- Gill, Paul, John Horgan, Samuel T. Hunter y Lily D. Cushenberry. 2013. "Malevolent creativity in terrorist organizations". *Journal of Creative Behavior*. <https://doi.org/10.1002/jocb.28>.

- Gootenberg, Paul. 2005. "Talking like a state: Drugs, borders, and the language of control". En *Illicit flows and criminal things: States, borders, and the other side of globalization*, editado por Willem van Schendel y Abraham Itty, 101-127. Bloomington: Indiana University Press.
- Guerrero C., Javier. 2019. *Narcosubmarines: Outlaw innovation and maritime interdiction in the war on drugs*. Palgrave Macmillan.
- Guhl, Ernesto. 1991. *Las fronteras políticas y los límites naturales*. Bogotá: Fondo FEN Colombia.
- Hall, Tim. 2018. *The economic geographies of organized crime*. Nueva York/Londres: The Guildford Press. <https://books.google.com.co/books?id=ZKdEDwAAQBAJ>.
- Hannam, Kevin, Mimi Sheller y John Urry. 2006. "Editorial: Mobilities, immobilities and moorings". *Mobilities* 1, n.º 1: 1-22. <https://doi.org/10.1080/17450100500489189>.
- Hudson, Ray. 2019. "Economic geographies of the (il)legal and the (il)licit". En *A research agenda for global crime*, editado por Tim Hall y Vincenzo Scalia, 11-27. Cheltenham/Northampton: Edward Elgar Publishing.
- Hyysalo, Sampsaa y Svetlana Usenyuk. 2015. "The user dominated technology era: Dynamics of dispersed peer-innovation". *Research Policy* 44, n.º 3: 560-576. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2015.01.002>.
- "Incautan récord de cocaína en Alemania en contenedor procedente de Uruguay". DW. 2019. <https://www.dw.com/es/incautan-récord-de-cocaína-en-alemania-en-contenedor-procedente-de-uruguay/a-49866183>.
- "Incautan 67 kilos de cocaína en el interior de piñas". 2018. RTVE.es. <https://www.rtve.es/noticias/20180826/incautan-67-kilos-cocaina-interior-varias-pinas-merciamadrid/1785360.shtml>.
- Jackson, Brian A. 2001. "Technology acquisition by terrorist groups: Threat assessment informed by lessons from private sector technology adoption". *Studies in Conflict & Terrorism* 24, n.º 3: 183-213. <https://doi.org/10.1080/10576100151130270>.
- Kavanagh, Camino. 2018. "IT and cyber capabilities as a force multiplier for transnational crime". En *Organized crime and illicit trade: How to respond to this strategic challenge in old and new domains*, editado por Virginia Comolli, 37-77. Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-72968-8_3.
- Kenney, Michael. 2007a. *From Pablo to Osama trafficking and terrorist networks, government bureaucracies, and competitive adaptation*. University Park, Pensilvania: The Pennsylvania State University Press.
- 2007b. "The architecture of drug trafficking: Network forms of organisation in the Colombian cocaine trade". *Global Crime* 8, n.º 3: 233-259. <https://doi.org/10.1080/17440570701507794>.
- 2017. "A community of true believers: Learning as process among 'the emigrants'. *Terrorism and Political Violence* 32, n.º 1: 57-76. <https://doi.org/10.1080/09546553.2017.1346506>.
- Latour, Bruno. 2005. *Reassembling the social: An introduction to actor-network-theory*. Oxford/Nueva York: Oxford University Press.
- Laurent, Muriel. 2008. *Contrabando en Colombia en el siglo xix: Prácticas y discursos de resistencia y reproducción*. Bogotá: Ediciones Uniandes.
- Law, John y John Urry. 2004. "Enacting the social". *Economy and Society* 33, n.º 3: 390-410.
- Levinson, Marc. 2016. *The box: How the shipping container made the world smaller and the world economy bigger*. Princeton: Princeton University Press.

- López Restrepo, Andrés. 1997. "Costos del combate a la producción, comercialización y consumo de drogas y a la violencia generada por el narcotráfico". En *Drogas ilícitas en Colombia: Su impacto económico, político y social*, editado por Francisco E. Thoumi, 412-441. Bogotá: Ariel, DNP.
- Lupsha, Peter A. 1981. "Individual choice, material culture, and organized crime". *Criminology* 19, n.º 1: 3-24.
- Martin, Craig. 2012. "Desperate mobilities: Logistics, security and the extra-logistical knowledge of 'appropriation'". *Geopolitics* 17, n.º 2: 355-376. <https://doi.org/10.1080/14650045.2011.562941>.
- 2015. "Smuggling mobilities: Parasitic relations, and the aporetic openness of the shipping container". En *Cargomobilities, moving materials in a global age*, editado por John Urry, Thomas Birtchnell y Satya Savitzky, 65-86. Nueva York; Oxon: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315866673>.
- 2019. "The socio-material cultures of global crime: Artefacts and infrastructures in the context of drug smuggling". En *A research agenda for global crime*, editado por Tim Hall y Vicenzo Scalia, 147-159. Cheltenham/Northampton: Edward Elgar Publishing.
- Maxigas. 2017. "Hackers against technology: Critique and recuperation in technological cycles". *Social Studies of Science* 47, n.º 6: 841-860. <https://doi.org/10.1177/0306312717736387>.
- Mollick, Ethan. 2005. "Tapping into the underground". *MIT Sloan Management Review*.
- Oficina de las Naciones Unidas Contra la Droga y el Delito (UNODC)-Sistema Integrado de Monitoreo de Cultivos Ilícitos (SIMCI). 2020. *Monitoreo de territorios afectados por cultivos ilícitos 2019*. Bogotá: UNODC-SIMCI.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). 2000. *Convención de las Naciones Unidas Contra la Delincuencia Organizada Transnacional y sus Protocolos*. Nueva York. www.unodc.org/documents/peruandecuador//Publicaciones/tocebook.pdf.
- Proctor, Robert N. 2008. "Agnotology: A missing term to describe the cultural production of ignorance (and its study)". En *Agnotology: The making and unmaking of ignorance*, editado por Robert N. Proctor y Londa Schiebinger, 1-36. Stanford: Stanford University Press.
- Rappert, Brian y Brian Balmer. 2015. "Ignorance is strength?: Intelligence, security and national secrets". En *Routledge international handbook of ignorance studies*, editado por Matthias Gross y Lindsay McGoey, 328-337. Londres/Nueva York: Routledge.
- Sáenz Rovner, Eduardo. 2011. "Entre Carlos Lehder y los vaqueros de la cocaína: La consolidación de las redes de narcotraficantes colombianos en Miami en los años 70". *Cuadernos de Economía* 30, n.º 54: 105-126.
- 2014. "Colombians and the drug-trafficking networks in New York in the 1970s". *Innovar* 24, n.º 53: 223-234.
- Saviano, Roberto. 2014. *CeroCeroCero*. Barcelona: Anagrama.
- Schendel, Willem Van. 2005. "Spaces of engagement: How borderlands, illicit flows, and territorial States interlock". En *Illicit flows and criminal things: States, borders, and the other side of globalization*, editado por Willem Van Schendel e Itty Abraham, 38-68. Bloomington: Indiana University Press.
- Schulz, Celine y Stefan Wagner. 2008. "Outlaw community innovations". *International Journal of Innovation Management* 12, n.º 3: 399-418. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=buh&AN=34531245&site=ehost-live>.

- Security Affairs. 2018. "Hackers target port of Barcelona, maritime operations had not affected security affairs". *Security Affairs*. <https://securityaffairs.co/wordpress/76483/hacking/port-of-barcelona-hack.html>.
- Sheller, Mimi. 2010. "Air mobilities on the US-Caribbean Border: Open skies and closed gates". *The Communication Review* 13, n.º 4: 269-288.
- Sheller, Mimi y John Urry. 2006. "The new mobilities paradigm". *Environment and Planning A* 38, n.º 2: 207-226.
- 2016. "Mobilizing the new mobilities paradigm". *Applied Mobilities* 1, n.º 1: 10-25.
- Slota, Stephen C. y Geoffrey C. Bowker. 2016. "How infrastructures matter". En *The handbook of science and technology studies*, editado por Ulrike Felt, Fouché Rayvon, Clark A. Miller y Laurel Smith-Doe, 529-554. Cambridge: MIT Press.
- Söderberg, Johan. 2017. "Comparing two cases of outlaw innovation: File sharing and legal highs". En *Critical studies of innovation*, editado por Benoît Godin y Dominique Vinck, 115-136. Cheltenham: Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/https://doi.org/10.4337/9781785367229.00015>.
- Tonry, Michael H. y Peter Reuter. 2020. *Organizing crime: Mafias, markets, and networks*. Chicago: University of Chicago Press.
- Urry, John. 2007. *Mobilities*. Cambridge/Malden: Polity. <https://books.google.co.uk/books?id=uVwNYJIBxvgC>.
- Vogel, Kathleen M. y Brian Balmer. 2018. "Secrecy and intelligence: Introduction". *Secrecy and Society* 2, n.º 1.
- Vogel, Kathleen M., Brian Balmer, Sam Weiss Evans, Inga Kroener, Miwao Matsumoto y Rappert Brian. 2017. "Knowledge and security". En *The handbook of science and technology studies*, editado por Ulrike Felt, Rayvon Fouché, Clark A. Miller y Laurel Smith-Doerr, 973-1001. Cambridge/Londres: MIT Press.
- Walters, William. 2015. "Migration, vehicles, and politics: Three theses on viapolitics". *European Journal of Social Theory* 18, n.º 4: 469-488. <https://doi.org/10.1177/1368431014554859>.
- Williams, Phil. 2001. "Transnational criminal networks". En *Networks and netwars: The future of terror, crime, and militancy*, editado por John Arquilla y David Ronfeldt, 61-96. Santa Monica: RAND Corporation.
- 2016. "Illicit threats, organized crime, drugs and small arms". En *The Routledge handbook of Latin American security*, editado por David R. Mares y Arie M. Kacowicz, 242-253. Abingdon/Nueva York: Routledge.
- Windle, James y Graham Farrell. 2012. "Popping the balloon effect: Assessing drug law enforcement in terms of displacement, diffusion, and the containment hypothesis". *Substance Use & Misuse* 47, n.º 8-9: 868-876. <https://doi.org/10.3109/10826084.2012.663274>.
- Woodiwiss, Michael. 2017. *Double crossed : The failure of organized crime control*. University of Chicago Press.
- Zaitch, Damián. 2002. *Trafficking cocaine: Colombian drug entrepreneurs in the Netherlands*. La Haya: Kluwer Academic Publishers.
- 2004. "Post-Fordist cocaine, labor and business relations among Colombian dealers". En *The political economy of the drug industry, Latin America and the international system*, editado por Menno Vellinga, 148-174. Gainesville: University Press of Florida.

Vigilancia espacial y control del crimen en las ciudades latinoamericanas: el caso colombiano*

Fernando León Tamayo Arboleda
Libardo José Ariza

* Para citar este capítulo: <http://doi.org/10.51573/Andes.9789587987508.9789587987515.8>

En este capítulo sostenemos que la preocupación por disminuir los índices de violencia en los cascos urbanos latinoamericanos ha configurado un modo específico de vigilancia fundada en la adopción de una tecnología de gobierno que moldea la forma en que se puede *estar* en los espacios públicos. En esta tecnología los sujetos dejan de ser el objeto principal de clasificación y control para concentrarse en el espacio público como *locus* de la vigilancia. Este giro en las tecnologías de control social se basa en, y construye significados acerca de, la estética de dichos paisajes urbanos, fomentando prácticas de autovigilancia en las que cada ciudadano se encarga de velar por el espacio público y de protegerse a sí mismo del crimen.

Introducción

Los estudios sobre vigilancia son una disciplina reciente. Apenas en los años setenta comenzaron a aparecer los primeros trabajos enfocados en el tema (Rule 1973), y sería la obra de Foucault (2014) la que daría un impulso definitivo a la preocupación por la vigilancia como tema específico (Lyon 1994). Sin embargo, a pesar de la creciente reflexión sobre el asunto en el Norte global, la literatura latinoamericana es escasa¹. De esta, los análisis de Arteaga (2015, 2017) logran presentar algunas de las diferencias más relevantes que existen entre las formas de vigilancia en Latinoamérica y aquellas —mucho más analizadas— de los países del Norte global.

Ambas regiones comparten formas de vigilancia estatal y privada. Por un lado, entre otros, comparten sistemas de información organizados dirigidos a conocer y clasificar la demografía nacional, o cifras relevantes

¹ Los únicos textos que abordan el tema directamente son los de Salas Torres (2015), Mourão Kanashiro (2008), Jasso López (2019), Firmino y Trevisan (2012), y Arteaga (2012, 2015, 2017).

para la gestión gubernamental, como el índice de pobreza, la empleabilidad o la seguridad. En este ámbito, aunque la extensión, la intensidad y el nivel de organización pueden tener diferencias, los objetivos, técnicas y formas de gestión son similares. Por otro lado, estos contextos también se asemejan en la aparición de formas más rudimentarias y fragmentadas, pero igualmente extendidas e invasivas, de recolectar información para gobernar. Es en este punto en el que las diferencias entre las técnicas de vigilancia en estos dos ámbitos tienen diferencias relevantes.

En cuanto a formas más fragmentadas de vigilancia, la experiencia histórica y social de cada país tiene un peso relevante en la configuración de las técnicas, los mecanismos, los objetivos y las consecuencias de la recolección de la información y el gobierno de poblaciones. Por ejemplo, el racismo (Browne 2015) o la moral victoriana (Foucault 1998) sirvieron como contextos para enarbolar formas estrictas de vigilancia sobre el cuerpo. Para el caso latinoamericano, como lo muestra Arteaga (2015), la experiencia de las dictaduras, los conflictos armados internos y la violencia de pandillas ligada primordialmente al narcotráfico han marcado ampliamente las prácticas de vigilancia en la región que todavía están por ser exploradas. Aún más, la interacción de diversas formas de vigilancia extendidas por todo el mundo, con los discursos, prácticas, técnicas y contextos latinoamericanos han moldeado tecnologías de gobierno que tienen un enorme impacto en la vida cotidiana de los habitantes de la región.

Precisamente, en este capítulo sostenemos que la preocupación por disminuir los índices de violencia en los cascos urbanos latinoamericanos ha configurado una forma específica de vigilancia que se articula a partir de la *teatralización* de los espacios públicos. Aunque la preocupación por establecer controles rígidos del espacio público es compartida por los países del Norte global (Liempt y Aalst 2012; Crawford 2009; Valverde 2005; Mitchell 2014), y a pesar de que las formas de vigilancia desplegadas para asegurarlos son también similares (Arteaga 2012), la violencia en Latinoamérica, la historia de fragilidad estatal y la manera en que son justificadas y legitimadas diferentes intervenciones han hecho que la tecnología empleada para controlar el crimen configure formas de vigilancia cotidiana tremadamente invasivas, pero prácticamente imperceptibles.

Estas formas de vigilancia se centraron en convertir el espacio público en un conjunto de significados dirigidos a disciplinar las acciones cotidianas de los individuos. A pesar de que el control del crimen en Colombia se ha enfocado, históricamente, en el uso de mecanismos punitivos de gobierno (Aponte Cardona 2008; Iturralde 2008), la preocupación por escenificar la fortaleza estatal en los espacios públicos de las ciudades y los esfuerzos por optimizar el control del desorden urbano —fuertemente impulsado por las administraciones locales— derivaron en la creación y difusión de una idea sobre cómo deben lucir los lugares públicos con profundas implicaciones para la vida cotidiana. Esta focalización en la forma

en que los lugares lucen no solo sirve para organizar mecanismos de recolección de información, intervención y control del desorden en los espacios públicos —privilegiando zonas específicas en la ciudad—, sino para constituir una ética de autocuidado en los ciudadanos, quienes —sin necesariamente notarlo— terminan por ser disciplinados a través de la propia estética urbana. Así, se construye un mecanismo de gobierno centrado en el paisaje urbano que busca identificar, clasificar y condicionar la forma en que los ciudadanos capturan visualmente el panorama urbano, como herramienta para controlar el crimen y disciplinar a los individuos en las sociedades latinoamericanas contemporáneas.

El énfasis puesto en vigilar el espacio público como mecanismo para disminuir el crimen ha supuesto un giro importante para la región (Müller 2016; Tamayo Arboleda 2021). Mientras que el objetivo primordial de los Estados débiles latinoamericanos que buscaban consolidarse a través del uso de la fuerza era la recolección de información para la identificación y gestión de los enemigos del Estado —vinculados con las ideas de comunismo, insurgencia y narcotráfico (Vega Cantor 2016; Ariza e Iturralde 2018)—, la focalización en el control de la criminalidad urbana supuso la modificación de las formas de vigilancia típicas de la inteligencia militar. La clasificación y supervisión del espacio público y la teatralización de la presencia estatal en este —como mecanismo para reafirmar una soberanía de la cual se carece en muchos espacios de la nación— fueron fundamentales para crear una herramienta de control en la que los ciudadanos son, al mismo tiempo, simples accesorios de las estrategias urbanas del gobierno del crimen, pero también destinatarios de un mensaje de autocuidado frente a la violencia urbana y de adaptación a ciertas formas de usar la ciudad.

En Latinoamérica no se trata únicamente de clasificar, observar y gestionar el flujo de individuos que usan el espacio público o de crear el espacio social a través de la vigilancia (Firmino y Trevisan 2012), sino que el espacio público mismo es objeto de una vigilancia férrea. La vigilancia recae sobre espacios para, a partir de su supervisión constante, detectar los objetos y sujetos que aparecen en ellos y que pueden perturbar la organización estética de la ciudad. Se protege la integridad estética del paisaje urbano. Los espacios públicos son fuertemente vigilados, no necesariamente para saber quién los ocupa, sino para asegurarse de que estos se mantengan inmutables de acuerdo con unos parámetros estéticos que permiten transmitir a los ciudadanos conocimientos sobre el “estado de la seguridad” en diferentes zonas de la ciudad y sobre los comportamientos que se esperan de ellos —y que, por tanto, pueden esperar de otros ciudadanos— en los espacios urbanos.

Aunque la relevancia del espacio como mecanismo de gobierno se evidenció en los esfuerzos de los planeadores de los siglos xix (Foucault 2014) y xx (Scott 1998; Holston 1989), las tecnologías de vigilancia espacial

construidas en las ciudades colombianas nos invitan a mirar una cuestión que ha pasado desapercibida en muchos de los análisis típicos de los estudios sobre vigilancia, así como en los análisis de geografía crítica provenientes de la antropología, la geografía legal o los estudios sobre ciencia y tecnología: se trata de la forma en que el espacio en sí mismo es sometido a formas de vigilancia y control.

Podría afirmarse que el espacio ha sido visto de dos formas. Por un lado, como una herramienta estática. Esto significa que, de un modo u otro, algunas formas de diseño espacial permiten alcanzar objetivos que se agotan con el diseño mismo. Aquí, la sola distribución espacial ayuda, por ejemplo, a regular con mayor eficiencia la vida urbana o a controlar el desorden. Esta visión es típica de los planeadores de los siglos anteriores (Holston 1989; Scott 1998; Foucault 2014). Por otro lado, en la que es una visión extendida en los análisis académicos, el espacio es visto como un actor dinámico de la vida social. En este enfoque, el espacio no solo es una herramienta que de acuerdo a su disposición puede cumplir ciertos fines, sino también un elemento que es constantemente configurado a través de múltiples interacciones, y que puede cumplir diferentes finalidades y traer distintas consecuencias para la vida social (Holston 1989; Scott 1998; Foucault 2014; Wacquant 2000; Caldeira 2000).

Concebir el espacio como un actor dinámico es una perspectiva teórica y metodológica adecuada para el análisis académico, pues ha permitido identificar la forma en que se construyen los significados cotidianos del espacio (Wigle 2016; Meneses Reyes 2016), las consecuencias no deseadas o imperceptibles detrás de ciertos diseños (Wacquant 2000), o las relaciones entre los sistemas normativos y el espacio (Blomley 2010; Revell 2016), entre otras cuestiones. Aún más, es esta perspectiva la que ha permitido identificar la relevancia de ciertas técnicas de vigilancia como mecanismos para gobernar el espacio (Scott 1998) y, a través de este, a las personas (Braverman 2014). Por su parte, los estudios que analizan las relaciones entre el espacio y el control del crimen han privilegiado el análisis de la domesticación inicial del espacio por medio del diseño y las técnicas de gobierno que este permite (Foucault 2014; Wacquant 2000; Rusche y Kirchheimer 1984), antes que las formas duraderas de vigilancia que se despliegan sobre el espacio mismo para permitir la manutención de los objetivos perseguidos por el diseño, o la adaptación de los espacios a nuevas formas de gobierno que excedan su disposición inicial.

En el contexto analizado por el presente artículo, la construcción de los espacios públicos como mecanismo de control del crimen y disciplinamiento de los ciudadanos conlleva un proceso de categorización y supervisión constante de la estética urbana, que se enfoca en mantener ciertos diseños previos, así como en crear significados a partir de la conservación de la belleza y el lujo del espacio —garantizado a través de la renovación urbana y la limpieza permanente—, construida y protegida mediante el

despliegue desigual de las fuerzas de seguridad del Estado en ciertos espacios de la ciudad y la articulación de los cctv públicos y privados. El espacio se convierte en sí mismo en el objeto de clasificación y control, pero su significado crea formas de autovigilancia en las que cada ciudadano, además de sus propios comportamientos, se hace responsable del cuidado de la estética urbana. La distinción entre vigilantes y vigilados en los espacios públicos se difumina y la vigilancia, así concebida, crea un nuevo sujeto que se inserta en el espacio como un mero accesorio —es un elemento más, como los árboles o las farolas que deben estar incluidas en el paisaje urbano—, pero a la vez como objeto de disciplinamiento.

Para apoyar nuestro argumento realizamos un análisis del caso colombiano, buscando exemplificar la construcción de esta tecnología de vigilancia en Latinoamérica. Así, el presente capítulo se divide en cuatro secciones. En la primera, analizamos las técnicas de vigilancia utilizadas por los Estados débiles para consolidar su soberanía. En la segunda sección, estudiamos el giro desde una vigilancia centrada en la biografía de los sujetos, a una centrada en la clasificación y el control del espacio público, y la forma en que se crearon las percepciones sobre cómo *deben* lucir los espacios urbanos. En la tercera sección, mostramos la manera en que se construyó el aparato de vigilancia en Bogotá y sus consecuencias para la vida cotidiana de la ciudad latinoamericana. Finalmente, ofrecemos unas conclusiones.

Enemigos del Estado: prácticas de vigilancia en un país en guerra

Para los años setenta, la violencia vivida en Colombia había llevado al surgimiento de una coalición de gobierno entre los principales partidos políticos del país conocida como el Frente Nacional. La represión de la insurgencia y la centralización de las funciones estatales en la tarea de la conservación del orden permitieron una política de seguridad que daba prioridad a la protección de la soberanía y la democracia, frente a la amenaza que las guerrillas representaban para la unidad estatal. A esta preocupación se sumó unos años más tarde el despliegue realizado por el Estado central para enfrentar la criminalidad ligada al surgimiento de los carteles de la droga. Las narrativas del control de la insurrección se mezclaron cada vez más con las del control del narcotráfico, al punto que el inicio de la “guerra” contra las drogas aparecía como una batalla más en el conflicto colombiano, en la que la fuerza estatal se usaba como herramienta para conjurar los problemas de violencia en todo el territorio nacional (Ariza e Iturralde 2018).

El deber de enfrentar el desorden provocado por la acción insurgente y la criminalidad recaía en la figura institucional del Ministerio de

Defensa, que funcionaba como Ministerio de Guerra. Dicho ministerio estaba encabezado siempre por miembros del Ejército Nacional, cuya acción militar se apoyaba en el carácter primordialmente represivo y reactivo del sistema penal. La forma en que se construyó la doctrina de protección del Estado contra la insurgencia y en que se moldeó la guerra contra las drogas ofrecía un marco discursivo que convertía el ejercicio de la fuerza en un elemento necesario para la conservación del orden.

En este contexto de militarización, la identificación y el seguimiento de sujetos estaba centrado en la lucha contra los enemigos del Estado. Los ciudadanos eran objeto de las acciones de seguimiento, identificación y captura en aquellos eventos en los cuales se sospechaba de su participación en acciones ilícitas ligadas a la subversión o al negocio de las drogas (Rempe 1999; Iturralde 2010; Velásquez Rivera 2007). La forma principal de vigilancia en materia de seguridad era la inteligencia militar. Tanto los organismos del Estado como los grupos insurgentes desplegaban mecanismos de identificación de personas para gestionarlas a través de las herramientas disponibles y según sus objetivos definidos. La vigilancia era una estrategia en la guerra para identificar y gestionar a los aliados, y reprimir o aniquilar a los enemigos (Aguilera Peña 2004; Aponte Cardona 2008).

El surgimiento de la inteligencia militar en Colombia se remonta hasta el Decreto 2872 de 1953 con la creación del Servicio Colombiano de Inteligencia (sci). Ante el crecimiento del miedo a las organizaciones sociales y guerrilleras que eran identificadas como aliadas del comunismo, se creó el sci para “velar por la tranquilidad pública previniendo o evitando la perpetración de hechos delictuosos”. Sin embargo, la creación de la institución estatal que sería abanderada de las formas de vigilancia desplegadas en el marco del conflicto con la subversión y la guerra contra el narcotráfico llegaría en 1960. Poco después del surgimiento de los movimientos de resistencia campesina en el departamento del Tolima —y antes de la constitución de las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia (FARC) en 1964— apareció el Departamento Administrativo de Seguridad (DAS), creado a través del Decreto 1717 de 1960, que sustituyó al sci. Las obligaciones iniciales de dicho departamento eran las de auxiliar las investigaciones penales, cooperar en la manutención del orden público y llevar el registro de extranjeros en el territorio nacional.

Posteriormente, en vigencia de la Constitución de 1991 estas funciones serían ampliadas para convertir el DAS en una institución estratégica de la vigilancia estatal y el gobierno del crimen en el país. El Decreto 218 del 2000 afirmaba que el DAS era una entidad dirigida a

[...] la formulación y adopción de políticas, planes generales, programas y proyectos del sector administrativo. En desarrollo de sus objetivos, el Departamento Administrativo de Seguridad producirá la Inteligencia que

requiere el Estado, como instrumento de gobierno para la toma de decisiones y la formulación de políticas relacionadas con la seguridad interior y exterior del Estado.

A pesar de que el DAS fue suprimido a través del Decreto 4057 del 2011 luego de los escándalos de interceptaciones ilegales en el país conducidas por funcionarios de esa entidad (“Chuzadas del DAS” 2008), la inteligencia militar pasó a manos de la Dirección Nacional de Inteligencia (DNI), cuyas funciones y objetivos son los mismos. Como lo muestra la agencia Privacy International (2005), debido al conflicto armado y la lucha contra las drogas se construyó en Colombia un *Estado en la sombra*. La preocupación por identificar aliados y enemigos por parte del Estado derivó en la construcción de una compleja red de vigilancia, de la que forman parte organismos específicos como el DAS o la DNI, la Fiscalía General de la Nación, el Ministerio de Defensa, el Ministerio de Justicia, el Ministerio del Interior, la comandancia de las Fuerzas Armadas y de la Policía Nacional y los organismos de investigación de estas entidades, encargados de recoger y procesar datos dirigidos a la prevención y represión de conductas criminales.

Las técnicas de vigilancia desplegadas para controlar a los enemigos del Estado colombiano se caracterizan por tener algunos rasgos de la *vigilancia tradicional* (Marx 2002), como ser mucho más coercitiva y focalizada en los individuos. El DAS se centró en recolectar datos sobre la oposición política, los grupos insurgentes y organizaciones de narcotráfico, y cualquier sujeto sospechoso de cooperar con los enemigos políticos del Estado. Actualmente, los documentos del DAS están siendo desclasificados por las comisiones encargadas de construir la historia del conflicto colombiano y administrar justicia en el proceso de transición a la paz en el marco del acuerdo firmado entre el Gobierno de Colombia y las FARC.

Además de los dispositivos estatales de vigilancia dirigidos a identificar y gestionar a los guerrilleros y narcotraficantes, los propios grupos al margen de la ley estructuraron mecanismos de identificación y vigilancia en los espacios controlados o disputados por ellos. La forma en que grupos paraestatales, delincuenciales o subversivos se organizan para construir sistemas de información y gestión de la población ha sido descuidada en los estudios del Norte global sobre vigilancia (Arteaga 2015), así como en las reflexiones de los estudios de ciencia y tecnología. En este último caso, ciertamente existen análisis interesantes sobre prácticas no estatales más o menos organizadas de vigilancia (Browne 2015; Müller 2016), aunque estos suelen concentrarse en actores y mecanismos que se encuentran dentro de la legalidad estatal, y no al margen de esta, como sucede en Colombia.

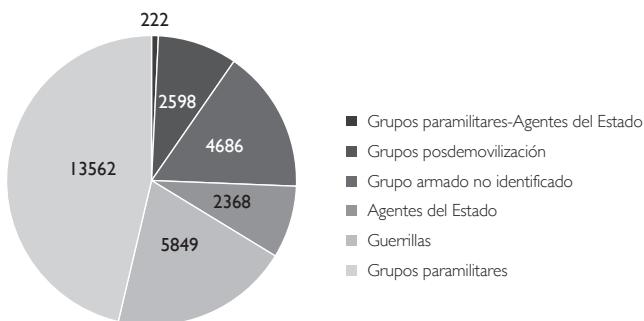
Como lo muestra Arteaga (2015), existen diversas formas de vigilancia que se ponen en acción por partes de grupos al margen de la ley con el fin de gestionar sus propios intereses. Estas técnicas implican diferentes formas de identificación y gestión de poblaciones. En el caso colombiano,

esto ha sido evidente en las formas de gobierno implementadas por los grupos subversivos y paramilitares, que pasan por la identificación, aniquilación, desplazamiento y control de poblaciones en los territorios que controlan. Estos tipos de vigilancia paraestatales, que se explicarán a renglón seguido, se articulan con las técnicas estatales centralizadas para crear una red de vigilancia que cubre el espacio estatalmente visible y el espacio subterráneo de lo ilícito, donde el Estado no llega. Cuando el Estado no puede ver, usa los ojos de las estructuras paraestatales o es reemplazado por organismos guerrilleros que ejercen control territorial.

Las técnicas de vigilancia implementadas por el Estado para identificar y gestionar a sus enemigos a través del sistema penal (Aponte Cardona 2008) fueron complementadas por acciones de exterminio y destierro puestas en marcha por el Estado y por los diferentes grupos armados del país (Centro Nacional de Memoria Histórica [CNMH] 2015, 2016; Banco de Datos de Derechos Humanos y Violencia Política 2004, 2011). Una vez identificados los enemigos, todos los actores armados del conflicto lidiaban con ellos a través de su neutralización, aislamiento o aniquilación. Según las cifras del Banco de Datos de Derechos Humanos y Violencia Política, entre 1988 y el 2003 se presentaron 12 398 ejecuciones extrajudiciales por parte del Estado (Banco de Datos de Derechos Humanos y Violencia Política 2004). En cuanto a los llamados “falsos positivos”, otra modalidad de ejecuciones extrajudiciales realizada por el Estado caracterizada por reportar a los muertos como bajas en combate, hay que afirmar que su alcance sigue aún por establecerse. No obstante, según un informe del Banco de Datos de Derechos Humanos y Violencia Política, el número de falsos positivos entre 1984 y el 2011 ascendía a 1741 casos (Banco de Datos de Derechos Humanos y Violencia Política 2011). La ejecución de enemigos por parte de los agentes armados distintos al Estado es actualmente desconocida.

La recolección de información como mecanismo para mejorar la eficacia del castigo y el exterminio del enemigo en el contexto del conflicto armado es una práctica similar a aquella puesta en acción tradicionalmente por los Estados para controlar el crimen a través del sistema penal (Aponte Cardona 2008). Aún más, este tipo de técnicas pueden rastrearse en diferentes contextos históricos y geográficos, en los que recabar datos sobre posibles enemigos era fundamental para construir la noción de seguridad (Buse 2000).

Por otro lado, una práctica derivada de las prácticas de vigilancia de los enemigos es la desaparición forzada, sobre la cual sí existen cifras de participación de todos los actores en el conflicto armado en el país. En Colombia hay 60 630 casos reportados de desaparición forzada entre 1970 y el 2015 (CNMH 2016). Solo en 29 285 de estos se cuenta con información concreta, que muestra que todos los actores del conflicto armado participaron, en diferentes medidas, en prácticas centradas en el aislamiento territorial y el exterminio de la población.

**GRÁFICO I**

Perpetradores de casos de desaparición forzada en Colombia entre 1970 y el 2015

Fuente: CNMH (2016, p. 83).

Estas prácticas de desaparición como formas de gobierno focalizadas en expulsar, no dejar entrar o exterminar a individuos considerados enemigos de las organizaciones que ejercen control territorial en ciertas zonas del país muestran una configuración *banóptica* (Bigo 2005) del sistema de vigilancia espacial en medio del conflicto armado. Los actores armados, apropiados de ciertos espacios del territorio nacional, no solo establecen un sistema para decidir quiénes pueden o no ocupar una zona basándose en la información recolectada sobre su afiliación política en medio del conflicto, sino que crean un sistema de fronteras dentro del propio país para controlar el movimiento de los habitantes.

Imágenes congeladas: la vigilancia del espacio y el gobierno del crimen

Durante los años noventa, los intentos estatales de gobernar el conflicto armado a través de la fuerza y la inteligencia militar fueron permeados por la necesidad de garantizar la seguridad en las ciudades. Por un lado, la preocupación del Estado central por el gobierno de la criminalidad urbana se relacionaba con la presencia del conflicto armado en los cascos urbanos, pero también con la creciente demografía de las ciudades que ya albergaban tres cuartos de la población total del país (DANE 1989, 2005). La cuestión urbana era un asunto de creciente importancia. Por otro lado, el surgimiento de las democracias locales, de nuevas epistemologías sobre el control del crimen, de nuevos mecanismos de gestión financiera de las autoridades estatales y locales, y la preocupación por asegurar los espacios urbanos de circulación de capital desempeñaron un papel central en la implementación de nuevas estrategias de vigilancia (Tamayo Arboleda 2021).

La expansión de la economía de servicios en las ciudades colombianas (Romero Novoa 2010) trajo consigo tres estrategias típicas de la economía política neoliberal; en primer lugar, la focalización en la prestación de seguridad urbana como mecanismo para el aseguramiento de la inversión, el consumo, y la movilidad de ciudadanos nacionales y globales (Bauman 2015). En segundo lugar, dicha protección del capital en los enclaves urbanos se unió con la fuerte presión demográfica a la que estaban sometidas las ciudades del país para configurar una intensa lucha por el acceso al espacio urbano. En este ámbito, la gentrificación de diversas zonas de la ciudad a través de proyectos inmobiliarios y el comercio de alto nivel estuvo acompañada por intervenciones arquitectónicas en el espacio público (Tamayo Arboleda 2021) y por el desplazamiento de poblaciones problemáticas (Donovan 2004; Hunt 2009). En tercer lugar, una obsesión por la gestión eficiente de recursos que derivó en diferentes estrategias para fomentar el autogobierno, bien a través de la optimización, actualización y digitalización de diferentes estrategias de control del crimen (Joh 2019), o bien a través de la privatización de los servicios de seguridad (Müller 2016; Caldeira 2000).

Aunque las técnicas de vigilancia ligadas al conflicto han permanecido vigentes en Colombia (Privacy International 2005), la focalización del control de la criminalidad urbana trajo una nueva organización de las estrategias implementadas en el país. En estas, la aparición de organismos privados y de técnicas de autovigilancia tiene un papel central. Los privados de forma colectiva o individual se unieron al Estado a través del despliegue de un conjunto de estrategias dirigidas a vigilar activamente, pero también mediante la construcción de las condiciones necesarias para fomentar técnicas de autogestión de la vida cotidiana.

Las formas más evidentes de autogobierno de la seguridad en las ciudades colombianas se relacionaron con diversos procesos de privatización del espacio, en las cuales los particulares se encargaban de la provisión de servicios de seguridad y, con ello, de la vigilancia y control de ciertos lugares de la ciudad. Por un lado, Colombia pasó por un fuerte proceso de reorganización inmobiliaria, en el que se privilegió la construcción de megaunidades residenciales cerradas (García y Peralta 2016; Alfonso 2012) que, usando las palabras de Caldeira (2000), se erigen como enclaves fortificados dirigidos a aislar poblaciones relativamente homogéneas en términos de clase, y permitirles controlar la seguridad interna de dichos complejos habitacionales, así como protegerse de las amenazas de la ciudad exterior. Por otro lado, crecieron los espacios privados abiertos (o semiabiertos) al público (Mayorga Henao 2016; Lulle y Paquette 2007).

En el ámbito de los espacios públicos de la ciudad la participación de los particulares en la provisión de la seguridad se realizó por medio de alianzas público-privadas que permitían una interacción directa entre los ciudadanos y los espacios públicos (Tamayo Arboleda 2021). Esta integración

fue, en parte, permitida por la implementación de un nuevo modelo de vigilancia que se centró en la supervisión de los espacios públicos como representaciones estéticas de la seguridad en la ciudad, en la medida en que a partir de ella se crearon los preceptos axiológicos fundamentales para que las estrategias de gobierno de los diferentes actores estuvieran dirigidas al mismo fin: la conservación de ciertas formas de espacio público. Esto implicó un viraje del enfoque centrado en recolectar información centrada en los sujetos, dirigido a conocer sus afiliaciones políticas, para orientarse a recabar datos sobre el espacio público y lo que sucede en este. Así, los sujetos, objeto central de la vigilancia estatal enfocada en disminuir la violencia relacionada con el conflicto armado, cedieron su lugar al espacio público como foco principal del gobierno del crimen en las ciudades. En este giro desde la *subjetivización* de la vigilancia hacia su *espacialización*, se produjo una inversión de la relación entre personas y lugares. Mientras que en el modelo previo la vigilancia era *biográfica*, en este nuevo esquema es *geográfica*.

Como lo muestra Pow (2009), la construcción de estéticas específicas en los espacios públicos es fundamental para representar la experiencia urbana contemporánea. Aún más, el estado de la seguridad urbana puede leerse fácilmente a través del tipo de espacios existentes, no solo por los diversos mecanismos de control del crimen que se despliegan allí —como CCTV o guardias de seguridad (Müller 2016)—, sino por los dispositivos que permiten trasladar a la vida cotidiana este conocimiento, como carteles que informan qué lugares son supervisados, o que aíslan los espacios públicos con cercas (Tamayo Arboleda 2021).

Para poder edificar estas estéticas, el conocimiento de la ciudad y sus espacios ha sido fundamental para los gobiernos colombianos, quienes apostaron por las estrategias típicas de los Estados modernos: la recolección de información como presupuesto de la implementación de formas racionales de gobierno y la confianza en el conocimiento técnico como adecuado para la planeación y toma de decisiones (Holston 1989; Scott 1998). Por ello, el primer paso de esta nueva forma de vigilar fue la creación de sistemas de recolección, sistematización e interpretación de información sobre los espacios urbanos. En Colombia, el proceso de recolección de datos sobre el espacio público estuvo liderado por la ciudad de Bogotá, que en apenas veinte años puso en acción el Sistema Único de Información sobre Violencia y Delincuencia, que permite mapear la inseguridad urbana, y dos observatorios adicionales dedicados a la misma tarea. En esta labor fue seguido por la Policía Nacional de la Nación, que creó un centro de investigación denominado Observatorio del Delito, encargado de recolectar información espacial sobre la criminalidad en todo el país. Esta recolección de información permitía intervenciones diferenciadas en la ciudad de acuerdo con las necesidades reveladas por los análisis técnicos. Dichas intervenciones eran de diferentes tipos, desde

la distribución estratégica de cuerpos de policía en zonas problemáticas (Policía Nacional 2012; Mejía, Ortega y Ortiz 2014; Collazos *et al.* 2019), hasta la intervención a través de proyectos de renovación urbana (Secretaría Distrital de Planeación de Bogotá y Secretaría de Hábitat 2014), como el sucedido en el sector de El Cartucho a finales del siglo xx, en que un pequeño barrio del centro de la ciudad, ocupado primordialmente por desplazados por la violencia y habitantes de calle, fue desalojado, demolido y convertido en el Parque Tercer Milenio (Tamayo Arboleda 2021).

El siguiente paso para enarbolar la nueva vigilancia urbana en Colombia fue el congelamiento de los espacios públicos en imágenes estáticas. Esto significó crear estéticas con un significado que se mantiene siempre y cuando los espacios públicos permanezcan invariables. Un lugar se considera seguro si está limpio, cuenta con presencia policial y con sistemas cctv; por el contrario, es inseguro si está sucio, desamparado por las fuerzas del Estado y no cuenta con cctv. El espacio seguro se identifica a través de su estética como un lugar en que el Estado puede brindar tranquilidad, y el inseguro como una zona que el Estado, incapaz de controlarlo todo, ha abandonado a su suerte. El enfoque, entonces, dejó de ser vigilar a los ciudadanos como enemigos para, en su lugar, vigilarlos de forma indirecta como parte de la estética urbana. No se trata aquí solo de que la vigilancia construya un espacio social que permite supervisar el flujo de peatones que usa la ciudad (Firmino y Trevisan 2012), sino que el espacio público es, en sí mismo, objeto de vigilancia. El individuo solo aparece para las múltiples tecnologías de vigilancia cuando perturba la serenidad de la imagen estática que se ha construido.

La zonificación visual de la ciudad comenzó con la difusión de discursos que definían la forma en que los espacios debían lucir. Estas narrativas enfatizaban que las ciudades seguras deben tener espacios limpios y lujosos (Alcaldía Mayor de Bogotá 2016), con presencia policial y cctv (Gaviria *et al.* 2008; Cámara de Comercio de Bogotá 2016). Aunque una idea estética similar fue difundida en Europa (Liempt y Aalst 2012) y en los países anglosajones (Crawford 2009; O'Neill y Loftus 2013), el ingrediente de la presencia policial resulta fundamental para comprender la especificidad de la experiencia latinoamericana. La falta de fortaleza de los Estados de la región, en especial de Colombia, hace que la Policía y el Ejército sean elementos ineludibles para demostrar que el Estado está en condiciones de reforzar las normas en ciertos espacios y, a su vez, como manifestación de su posible incapacidad para hacerlo en otras zonas. El Estado colombiano tiene presencia diferenciada en el territorio nacional (Uribe de H. 1998; González 2013), y en los contextos urbanos la presencia policial comunica en cuáles espacios tiene la capacidad —e intención— de controlar la violencia urbana.

En esta vía, las diversas intervenciones en materia de limpieza y reconstrucción de los lugares públicos se complementó con el despliegue de

fuerzas policiales y la inclusión de cámaras de seguridad. Por un lado, se incitó a los ciudadanos a preocuparse por la limpieza del espacio urbano, a través de campañas públicas como “Bogotá limpia”, o privadas como “Ciudad limpia”. En dichas campañas, se insistía en la importancia de una ciudad limpia como requisito para la calidad de vida urbana y, con ello, en los valores éticos de la ciudadanía urbana en Colombia; además, se disponía del despliegue de fuerzas administrativas y de seguridad del Estado para ayudar en dichas campañas. Por ejemplo, recientemente, luego de los desmanes surgidos durante una protesta como respuesta a la violencia policial en el país, una de las principales acciones posteriores de la Fuerza Pública fue la recuperación de los espacios a través de la limpieza (*Conexión Capital 2020*). Así, limpieza y orden se convierten en dos caras de la misma moneda.

Por otro lado, la acción policial se concentra en garantizar el cumplimiento de las normas que sancionan comportamientos que ensucian el espacio urbano o generan molestia para la convivencia. Arrojar basura a la calle, la disposición incorrecta de escombros y materiales de construcción, el grafiti, orinar en espacios públicos, la emisión de ruido por encima de los decibeles permitidos, entre otras, hacen parte de las acciones que se prohíben en el Código de Policía expedido a través de la Ley 1801 del 2016. Dicho código dotó a la Policía Nacional de mecanismos para controlar el espacio público usando fórmulas generales como “ocupar el espacio público con violación a las normas vigentes”, “ensuciar, dañar o hacer mal uso de los bienes fiscales de uso público”, o “portar sustancias prohibidas en el espacio público”, cuya indeterminación permite la acción discrecional de la Policía. Las encuestas de percepción de seguridad han mostrado la necesidad de contar con presencia policial en los espacios públicos como una de las principales soluciones al problema del crimen (*Cámara de Comercio 2016*), lo que convirtió a las fuerzas estatales en parte fundamental de la escenificación del orden.

Las estéticas desplegadas para recolectar datos del espacio público y gestionarlo en formas específicas sirven para construir una tecnología de vigilancia invisible. El ciudadano es a la vez vigilante y vigilado, pero ambos roles los asume de una manera lo suficientemente sutil para liberar a la vigilancia de coerción. Las ideas del cuidado de la ciudad adquieren un componente ético en el que la autovigilancia como resultado del gobierno de la seguridad se diluye y deja de percibirse como un acto de disciplinamiento tremadamente invasivo, mientras se transforma en un principio de vida individual que dirige las propias acciones, fiscaliza las de los demás y crea formas de exclusión social para quienes se encuentran por fuera de sus parámetros.

Si el *panóptico* ya suponía esta sensación de ser vigilado sin percibir al vigilante, esta nueva forma de vigilancia crea una tecnología disuelta en los escenarios, no en la disposición de los cuerpos, a los cuales termina

gobernando a través de la construcción de significados estéticos. Mediante la forma en que lucen los espacios se caracterizan los comportamientos permitidos y prohibidos en la ciudad, y la amenaza de activar mecanismos de reacción punitiva frente a quienes desordenen las estéticas construidas sirven para definir lo que los individuos pueden hacer o no en la ciudad. El individuo es vigilado, gobernado y disciplinado a través de la forma en que ve —o se le dice que debe ver— la ciudad, sin ser el objetivo principal de la recolección de datos. Esto deriva en que la manutención del orden en las ciudades por medio de la creación de ciertas estéticas del espacio público depende de estrategias de autovigilancia construidas a partir de la percepción del paisaje urbano. Vigilar el espacio público es, a la vez, vigilar a los ciudadanos, pero evadiendo la cuestión sobre la legitimidad del Estado o los particulares para recolectar datos individuales o invadir la vida privada a través de la supervisión constante.

Espacios fuertemente controlados: ensamblaje de la vigilancia cotidiana en Bogotá

Las técnicas de gobierno enfocadas en la limpieza física y la eliminación de comportamientos —y sujetos— incivilizados, la atención focalizada de los espacios de acuerdo a las necesidades de cada zona y la implementación de sistemas de información que permitieran prevenir y reaccionar de forma adecuada al desorden son necesariamente complementadas con el poder coactivo de las fuerzas policiales, que se erige como amenaza central para el disciplinamiento de los ciudadanos en el uso del espacio urbano. Esto implicó no solo el fortalecimiento del pie de fuerza y su ubicación estratégica en diversas zonas de la ciudad (Tamayo Arboleda 2021), sino un interés por maximizar la capacidad del Estado para observar el espacio público. Para ello, se aumentaron los cctv públicos (Flórez Suárez 2016) y se articularon con los privados en un sistema supervisado por la Policía Nacional, que permitió expandir la red de inspección visual de la ciudad.

Este despliegue de vigilancia cartográfica está concentrado en asegurar espacios de alta circulación de personas, provisión de productos y servicios de alto nivel o residencias de las clases más favorecidas. Como puede verse en las cifras de Bogotá para el 2014, las cámaras de seguridad privilegian los barrios de élite (Chapinero, Barrios Unidos, Teusaquillo, Suba y Usaquén), en los cuales hay 291 cámaras instaladas; y el centro de la ciudad (Antonio Nariño, Candelaria, Mártires y Santa Fe), donde hay 178 cámaras instaladas (Alcaldía Mayor de Bogotá 2016). Mientras tanto, las localidades de Bosa, Engativá, Fontibón y Kennedy, que alojan más de dos millones de habitantes (DANE 2008), cuentan apenas con siete cámaras en operación (Alcaldía Mayor de Bogotá 2016).

Para el 2018, el número de cámaras en la ciudad se había triplicado, pero la focalización de los sectores vigilados seguía siendo la misma, aunque se extendió a los espacios aledaños al Estadio El Campín —máximo escenario deportivo de la ciudad— y el interior del sistema masivo de transporte Transmilenio (Secretaría Distrital de Seguridad, Convivencia y Justicia 2018). Aunque las cámaras de vigilancia no sustituyen la presencia policial, sí sirven como mecanismo para brindar tranquilidad (Cámara de Comercio de Bogotá 2016) e invitar a los ciudadanos a asumir la ética del uso y disfrute del espacio urbano. La presencia policial y los cctv se unen como herramientas para informar al ciudadano sobre el estado de la seguridad en la ciudad, y para disciplinarlo de acuerdo con las necesidades de los espacios que ocupan. La amenaza permanente de ser observado es una estrategia para brindar calma a la ciudadanía preocupada por el crimen y a la vez una garantía de que quienes usen los espacios urbanos deben aceptar ciertas formas de comportamiento consideradas admisibles.

Que los esfuerzos de gestión del espacio público privilegian los espacios de vivienda de las élites, o los espacios de alta circulación de capital no es, sin duda, una novedad. Ya Blomley (2007) y Mitchell (2014) han mostrado las consecuencias segregadoras de la gestión del espacio público urbano. Sin embargo, para el caso latinoamericano, existen diferencias fundamentales que llevan a que la necesidad de controlar el crimen como excusa para establecer mecanismos de vigilancia y gestión del espacio urbano tenga profundas consecuencias tanto para aquellos aislados de la ciudad debido a su clase como para la construcción del orden social en el país. El control del espacio público es también una herramienta que permite representar una capacidad estatal de gobernar la violencia de la cual se carece materialmente y que posibilita, por un lado, disciplinar a los ciudadanos en los usos esperados del espacio público y, por otro, emular la experiencia urbana neoliberal en ciudades con altas cifras de desigualdad² y criminalidad (UN-Habitat 2012) en las que la mayor parte de la población no puede acceder a los espacios de alto consumo (Wacquant 2003).

Todo lo anterior conlleva el despliegue de una tecnología de vigilancia centrada en el espacio con profundas consecuencias para la vida cotidiana. Aunque la recolección de información para clasificar y gobernar los espacios públicos parece menos invasiva que los mecanismos tradicionales dirigidos a conocer la afiliación política de los sujetos, e incluso, parece menos intensa en sus técnicas, ya no ligadas al exterminio y el aislamiento del enemigo, lo cierto es que la nueva vigilancia urbana de la Latinoamérica contemporánea resulta también tremadamente insoporables.

2 Las cifras más recientes del Banco Mundial muestran que para el 2018 el coeficiente Gini de Colombia era de 50,4, lo que la ubicaba como el sexto país más desigual del continente americano detrás de Belice (53,3 —último reporte en 1999—), Brasil (53,9), Honduras (52,1), Santa Lucía (51,2 —último reporte en el 2016—) y Suriname (57,6 —último reporte en 1999—).

El control férreo del espacio público es también un mecanismo de aislamiento y exclusión, algunas veces teatralizado de forma directa a través del uso de la fuerza para expulsar poblaciones que agreden la estética urbana (Hunt 2009; Lemaitre y Albaracín 2011), y en otras de forma sutil a través de la creación de mecanismos de autogobierno de los comportamientos públicos. La materialización de estas técnicas de control ayuda a la expansión de los mecanismos de gobierno que crean fronteras para el uso y acceso a los espacios (Benjamín 2016) y que, con ello, favorecen el surgimiento de dispositivos espaciales de control que parecen convertirse en nuevas instituciones peculiares (Wacquant 2000), en las que la gestión de grandes grupos de población a través de la organización espacial determina formas radicales de homogeneización de la demografía urbana. La ciudad se convierte entonces en un conjunto de espacios en apariencia públicos, pero cuyos mecanismos de vigilancia restringen los individuos que pueden ocupar ciertas zonas (Lofland 1998).

Conclusiones

La forma específica en que la vigilancia es enarbolada en Latinoamérica es aún un asunto de pesquisa. La falta de análisis sobre las realidades de la región deriva en tener que confiar ciegamente en análisis de países centrales que, aunque dan herramientas necesarias para los análisis de la experiencia local, no captan algunas de las discontinuidades que se presentan en las estrategias de vigilancia utilizadas en Latinoamérica. En este capítulo hemos intentado llenar, al menos un poco, este vacío, mostrando la forma en que las viejas estrategias de vigilancia en Colombia han venido interaccionando con técnicas globales, para crear una tecnología de vigilancia centrada en recoger información, clasificar y gobernar los espacios públicos.

Que los sujetos no sean el centro de esta tecnología de gobierno no implica que no experimenten las consecuencias derivadas de esta. De hecho, la vigilancia de la ciudad a través de técnicas que fomentan la disminución de la participación estatal en la recolección y gestión de información se enfoca en activar la autovigilancia como mecanismo de aseguramiento del espacio público urbano. Esto constituye nuevas relaciones cotidianas entre ciudadanos, y entre estos y la ciudad, el Estado y los privados. El espacio público es el objeto central de la vigilancia, pero el individuo termina siendo su destinatario final. La presencia diferenciada del Estado es clave para mostrar en qué espacios existe un refuerzo de las normas —y, por ende, los ciudadanos deben comportarse en ciertas formas— y en qué espacios no existe este refuerzo, con lo que se crean sistemas de castigo mucho más invisibles, pero cuyo significado deriva en una segregación en el uso y la calidad del espacio público.

Sin embargo, esto no implica que las viejas técnicas punitivas de vigilancia centradas en el individuo se hayan extinguido, sino que la racionalidad militar y las técnicas de gestión enfocadas en el aseguramiento de los espacios públicos se superponen en las ciudades. A lo anterior se suma que la presencia de grupos organizados delincuenciales en los enclaves urbanos trae consigo técnicas de gestión de la población típicas del conflicto armado (Arteaga 2015; Ziederman 2016). La confluencia de la vigilancia estatal de arriba-abajo típica de la inteligencia militar, las estrategias neoliberales de vigilancia del espacio urbano orientadas a la privatización y la creación de mecanismos de autogestión de la vida cotidiana así como las herramientas de gestión y manejo de la población desplegadas por grupos ilegales se integran además con la ubicuidad de dispositivos electrónicos que además de recoger información permiten otro tipo de estrategias de seguridad en la vida cotidiana a través de mecanismos de vigilancia horizontal (Winocur 2009).

Además del análisis propuesto en este artículo, y de las interesantes contribuciones de algunos autores de la región en la materia (Caldeira 2000; Salas Torres 2015; Mourão Kanashiro 2008; Jasso López 2019; Firmino y Trevisan 2012; Arteaga 2012, 2015, 2017; Tamayo Arboleda 2021), muchas cuestiones quedan aún abiertas para ser exploradas en el futuro, en lo que creemos es una línea de investigación clave para la comprensión de la realidad latinoamericana. Entre otras cuestiones, es necesario pre-guntarse ¿Cómo interaccionan los diferentes actores armados ilegales con las formas estatales y privadas de vigilancia? ¿Qué movimientos organizados o acciones fragmentadas surgen para enfrentar estas nuevas formas aparentemente neutrales jurídicamente? ¿Cómo se transforma el uso del espacio urbano como resultado de la expansión de técnicas geográficas de control? ¿Cómo se construyen los mecanismos de identificación de formas sutiles de desviación? ¿Cómo se construyen los sujetos sospechosos y de qué manera se ejecutan prácticas de segregación en su contra? ¿Cómo se moviliza el capital social, económico y político para apoyar/resistir la acción estatal de supervisión de los espacios públicos? ¿Cómo se construye el conocimiento para decidir cuáles espacios son vigilados y cuáles no, y cuáles son sus impactos para el ejercicio cotidiano de la ciudadanía?

Referencias

Bibliografía

- Aguilera Peña, Mario. 2004. "Guerra, insurgencia y prácticas judiciales". En *Violencia y estrategias colectivas en la región Andina: Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela*, editado por Gonzalo Sánchez y Eric Lair. Bogotá: Norma-Institut Français d'études Andines.

- Alcaldía Mayor de Bogotá. 2016. *Proyecto de Plan de Desarrollo 2016-2020*. Bogotá: Alcaldía de Bogotá.
- Alfonso, Óscar A. 2012. "Mercado inmobiliario y orden residencial metropolitano en Bogotá". *Eure* 38, n.º 114: 99-123.
- Aponte Cardona, Alejandro. 2008. *Guerra y derecho penal del enemigo: Reflexión crítica sobre el eficientismo penal*. Buenos Aires: Ad-Hoc.
- Ariza, Libardo José y Manuel Iturralde. 2018. "Transformations of the crime control field in Colombia". En *The Palgrave handbook of criminology and the global south*, editado por Kerry Carrington, Russell Hogg, John Scott y Máximo Sozzo, 687-708. Palgrave Macmillan.
- Arteaga, Nelson. 2012. "Surveillance and urban violence in Latin America: Mega-cities, social division, security and surveillance". En *Routledge handbook of surveillance studies*, editado por Kirstie Ball, Kevin Haggerty y David Lyon. Londres/Nueva York: Taylor and Francis Group.
- 2015. "Doing surveillance studies in Latin America: The insecurity context". *Surveillance & Society* 13, n.º 1: 78-90.
- 2017. "México: Internal security, surveillance and authoritarianism". *Surveillance & Society* 15, n.º 3/4: 491-495.
- Banco de Datos de Derechos Humanos y Violencia Política. 2004. "Deuda con la humanidad: Paramilitarismo de Estado en Colombia 1988-2003". *Noche y Niebla*.
- 2011. "Deuda con la Humanidad 2: 23 años de falsos positivos (1988-2011)". *Noche y Niebla*.
- Bauman, Zygmunt. 2015. *Modernidad líquida*. México: FCE.
- Benjamin, Ruha. 2016. "Catching our breath: Critical race sts and the carceral imagination". *Engaging Science, Technology, and Society*, n.º 2: 145-156.
- Bigo, Didier. 2005. "Global (in)security: The field of the professionals of unease management and the ban-opticon". *Traces. A Multilingual Series of Cultural Theory*, n.º 4: 34-87.
- Blomley, Nicholas. 2007. "How to turn a beggar into a bus stop: Law, traffic and the 'function of the place'". *Urban Studies* 44, n.º 9: 1697-1712.
- 2010. *Unsettling the city: Urban land and the politics of property*. Nueva York: Routledge.
- Braverman, Irus. 2014. *Planted flags: Trees, land and law in Israel/Palestine*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Browne, Simone. 2015. *Dark matters: On the surveillance of blackness*. Durham/Londres: Duke University Press.
- Buse, Dieter K. 2000. "Observing the political and informing on the personal: State, surveillance systems in a European context". En *Whose National Security? Canadian State surveillance and the creation of enemies*, editado por Gary William Kingsman, Dieter K. Buse y Mercedes Steedman, 11-17. Toronto: Between the Lines.
- Caldeira, Teresa P. R. 2000. *City of walls: Crime, segregation, and citizenship in São Paulo*. Berkeley/Los Angeles/Londres: University of California Press.
- Cámara de Comercio de Bogotá. 2016. *Encuesta de percepción y victimización: Bogotá y las localidades*. Bogotá: Cámara de Comercio de Bogotá.
- Centro Nacional de Memoria Histórica (CNMH). 2015. *Limpieza social: Una violencia mal nombrada*. Bogotá: CNMH.
- 2016. *Hasta encontrarlos: El drama de la desaparición forzada en Colombia*. Bogotá: CNMH.

- “Chuzadas del DAS”. 2008. *Revista Semana*. <https://cutt.ly/ur3zuua>.
- Collazos, Daniela, Eduardo García, Daniel Mejía, Daniel Ortega y Santiago Tobón. 2019. “Hot spots policing in a high crime environment: An experimental evaluation in Medellín”. *ssrn*. <https://ssrn.com/abstract=3316968>.
- Crawford, Adam. 2009. “Governing through anti-social behaviour: Regulatory challenges to criminal justice”. *British Journal of Criminology*, n.º 49: 810-831.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). 1989. *Cuadros de población total con ajuste final de cobertura por secciones del país y municipios*. Bogotá: Banco Nacional de Datos.
- 2005. *Estimaciones de población 1985-2005 y proyecciones de población 2005-2020*. Bogotá: DANE.
 - 2008. *Encuesta de calidad de vida Bogotá 2007*. Bogotá: DANE.
- Donovan, Michael G. 2004. “La guerra por el espacio en Bogotá: La recuperación del espacio público y su impacto en los vendedores ambulantes”. *Territorios*, n.º 12: 109-146.
- Firmino, Rodrigo J. y Elisa Trevisan. 2012. “Eye of glass: Watching the watchers in the monitoring of public spaces in Curitiba, Brazil”. *Surveillance & Society* 10, n.º 1: 28-41.
- Flórez Suárez, José. 2016. “Policía de Bogotá: Rezagada en tecnología”. *El Espectador*, 14 de enero. <https://cutt.ly/yr3bcnr>.
- Foucault, Michel. 1998. *Historia de la sexualidad 1: La voluntad del saber*. Madrid: Siglo xxi Editores.
- 2014. *Vigilar y castigar*. México D. F.: Siglo xxi Editores.
- García, Francisco Adolfo y María del Pilar Peralta. 2016. “Las urbanizaciones multifamiliares cerradas y su entorno urbano: Una nueva geografía simbólica en la ciudad de Cali (Colombia)”. *Eure* 42, n.º 126: 77-96.
- Gaviria, Alejandro, Carlos Alberto Medina-Durango, Leonardo Fabio Morales-Zuleta y Jairo Núñez-Méndez. 2008. “The cost of avoiding crime: The case of Bogotá”. *Borradores de Economía*, n.º 508: 1-28.
- González, Fernán E. 2013. “¿Colapso parcial o presencia diferenciada del Estado en Colombia?”. *Colombia Internacional*, n.º 58: 124-158.
- Holston, James. 1989. *The modernist city: An anthropological critique of Brasilia*. Chicago/Londres: The University of Chicago Press.
- Hunt, Stacey. 2009. “Citizenship’s place: The State’s creation of public space and street vendors’ culture of informality in Bogotá”. *Society and Space* 27, n.º 2: 331-351.
- Iturralde, Manuel. 2008. “Emergency penalty and authoritarian liberalism”. *Theoretical Criminology* 12, n.º 3: 377-397.
- 2010. *Castigo, liberalismo autoritario y justicia penal de excepción*. Bogotá: Siglo del Hombre Editores/Ediciones Uniandes.
- Jasso López, Lucía Carmina. 2019. “El rescate de espacios públicos en México: Una aproximación a la política pública de prevención situacional del delito”. *Criminalidad*, n.º 61: 51-67.
- Joh, Elizabeth E. 2019. “Policing the smart city”. *International Journal of Law in Context*, n.º 15: 177-182.
- Lemaitre, Julieta y Mauricio Albaracín. 2011. “Patrullando la dosis personal: Represión cotidiana y los debates de las políticas públicas sobre el consumo de drogas ilícitas

- en Colombia". En *Políticas antidroga en Colombia: Éxitos, fracasos y extravíos*, editado por Alejandro Gaviria y Daniel Mejía, 237-269. Bogotá: Ediciones Uniandes.
- Liempt, Ilse van e Irina van Aalst. 2012. "Urban surveillance and the struggle between safe and exciting nightlife districts". *Surveillance and Society* 9, n.º 3: 280-292.
- Lofland, Lyn H. 1998. *The public realm: Exploring the city's quintessential territory*. Nueva York: Aldine de Gruyter.
- Lulle, Tierry y Catherine Paquette. 2007. "Los grandes centros comerciales y la planificación urbana: Un análisis comparativo de dos metrópolis latinoamericanas". *Estudios Demográficos Urbanos* 22, n.º 2: 337-361.
- Lyon, David. 1994. *The electronic eye*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Marx, Gary T. 2002. "What's new about the 'new surveillance'? Classifying for change and continuity". *Surveillance & Society* 1, n.º 1: 9-29.
- Mayorga Henao, José Mario. 2016. "Producción del espacio urbano en Bogotá: La ciudad de los centros comerciales y los conjuntos cerrados". *Ciudades, Estados y Política* 3, n.º 3: 7-18.
- Mejía, Daniel, Daniel Ortega y Karen Ortiz. 2014. *Un análisis de la criminalidad urbana en Colombia*. Bogotá: Ediciones Uniandes.
- Meneses Reyes, Rodrigo. 2016. "Derecho y movilidad: Relatos etnográficos sobre la regulación de las ciclovías en la ciudad de México". *La ciudad y sus reglas: Sobre la huella del derecho en el orden urbano*, coordinado por Antonio Azuela, 451-477. Ciudad de México: UNAM.
- Mitchell, Don. 2014. *The right to the city: Social justice and the fight for public space*. Nueva York/Londres: The Guilford Press.
- Mourão Kanashiro, Marta. 2008. "Surveillance cameras in Brazil: Exclusion, mobility, regulation, and the new meanings of security". *Surveillance & Society* 5, n.º 3: 270-289.
- Müller, Markus-Michael. 2016. *The punitive city: Privatized policing and protection in neoliberal Mexico*. Londres: Zed Books.
- O'Neill, Megan y Bethan Loftus. 2013. "Policing and the surveillance of the marginal: Everyday contexts of social control". *Theoretical Criminology* 17, n.º 4: 437-454.
- "Operativo de limpieza en la Estación de Policía de Kennedy". 2020. *Conexión Capital*, 20 de mayo. <https://conexioncapital.co/operativo-de-limpieza-en-la-estacion-de-policia-de-kennedy/>.
- Policía Nacional. 2012. *Modelo Nacional de Vigilancia Comunitaria por Cuadrantes (MNVC)*. Bogotá: Policía Nacional.
- Pow, Choon-Piew. 2009. "Neoliberalism and the aestheticization of new middle-class landscapes". *Antipode* 41, n.º 2: 371-390.
- Privacy International. 2005. *Un Estado en la sombra: Vigilancia y orden público en Colombia*.
- Rempe, Dennis M. 1999. "The origin of internal security in Colombia: Part 1-A CIA special team surveys La Violencia, 1959-60". *Small Wars & Insurgencies* 10, n.º 3: 24-61.
- Revell, Keith D. 2016. "El papel cambiante del Poder Judicial en la normatividad urbana: Edward Bassett y el desafío institucional de las leyes de zonificación en Estados Unidos". En *La ciudad y sus reglas: Sobre la huella del derecho en el orden urbano*, coordinado por Antonio Azuela, 177-205. Ciudad de México: UNAM.
- Romero Novoa, Jorge Alessandri. 2010. "Transformación urbana de la ciudad de Bogotá, 1990-2010: Efecto espacial de la liberalización del comercio". *Perspectiva Geográfica*, n.º 15: 85-112.

- Rule, James. 1973. *Private lives, public surveillance*. Londres: Allen-Lane.
- Rusche, Georg y Otto Kirchheimer. 1984. *Pena y estructura social*. Bogotá: Temis.
- Salas Torres, Giovanni Antonio. 2015. "Aspectos principales del espacio urbano y la seguridad ciudadana desde la perspectiva de Bogotá". *Criminalidad* 57, n.º 2: 201-317.
- Scott, James C. 1998. *Seeing like a State*. New Haven/Londres: Yale University Press.
- Secretaría Distrital de Planeación de Bogotá y Secretaría Hábitat. 2016. *El plan urbano del centro ampliado de Bogotá: Una estrategia para la revitalización urbana*. Bogotá: Alcaldía Mayor de Bogotá.
- Secretaría Distrital de Seguridad, Convivencia y Justicia. (2018, 1.º de octubre). "Bogotá ya cuenta con más de 1600 cámaras de vigilancia". *Secretaría Distrital de Seguridad Convivencia y Justicia*. <https://cutt.ly/cr3xtNN>.
- Tamayo Arboleda, Fernando León. 2021. *Del Estado al parque: El gobierno del crimen en las ciudades contemporáneas*. Bogotá: Ediciones Uniandes/Siglo del Hombre Editores.
- UN-Habitat. 2012. *The State of Latin American and Caribbean cities 2012*. Napolés: United Nations Human Settlements Programme.
- Uribe de H., María Teresa 1998. "Las soberanías en vilo en un contexto de guerra y paz". *Estudios Políticos*, n.º 13: 11-37.
- Valverde, Mariana 2005. "Taking 'land use' seriously: Toward an ontology of municipal law". *Law Text Culture*, n.º 9: 34-59.
- Vega Cantor, Raúl. 2016. *Injerencia de los Estados Unidos, contrainsurgencia y terrorismo de Estado*. Bogotá: OceanSur.
- Velásquez Rivera, Edgar de Jesús. 2007. "Historia del paramilitarismo en Colombia". *História* 26, n.º 1: 134-153.
- Wacquant, Löic 2000. "The new 'peculiar institution': On the prison as surrogate ghetto", *Theoretical Criminology* 4, n.º 3: 377-389.
- 2003. "Toward a dictatorship over the poor? Notes on the penalization of poverty in Brazil". *Punishment & Society* 5, n.º 2: 197-205.
- Wigle, Jill. 2016. "De áreas verdes a zonas grises: Gobernanza del espacio y asentamientos irregulares en Xochimilco, Ciudad de México". En *La ciudad y sus reglas: Sobre la huella del derecho en el orden urbano*, coordinado por Antonio Azuela, 141-173. Ciudad de México: UNAM.
- Winocur, Rosalía. 2009. *Robinson Crusoe ya tiene celular*. México D. F.: Siglo XXI Editores.
- Ziederman, Austin. 2016. *Endangered city: The politics of security and risk in Bogota*. Durham: Duke University Press.

Normas y leyes

- D. 218/2000.
- D. 1717/1960.
- D. 2872/1953.
- D. 4057/2011.
- L. 1801/2016.

Definir la ciberseguridad desde el derecho, la tecnología y la sociedad*

Jean-Marie Chenou

* Para citar este capítulo: <http://doi.org/10.51573/Andes.9789587987508.9789587987515.9>

Introducción

La seguridad es un concepto “esencialmente controvertido” (Buzán 1991; Smith 2005). No existe una definición objetiva de la seguridad. La identificación de las amenazas, de las potenciales víctimas y de los actores responsables de brindar seguridad es objeto de controversias políticas. Como en otros ámbitos, la masificación del uso de internet dio lugar desde los años 1990 a unos debates acerca del significado de la seguridad en el ciberespacio. Además de la dimensión necesariamente controvertida de la noción de seguridad, la complejidad de la red de redes entendida como “macrosistema técnico” (Parker Hughes 1993) dificulta la discusión y les otorga un papel importante a las personas expertas.

En este contexto, la fuerza del derecho recae en su “poder de nominación” (Bourdieu 1986, 13). El derecho permite “imponer el principio universalmente reconocido del conocimiento del mundo social” (12 [traducción propia]) y, en este caso, del mundo tecnológico. Por lo tanto, los documentos oficiales de políticas de ciberseguridad, a través del lenguaje jurídico, enuncian ciertas expectativas frente al desarrollo del ciberespacio y al comportamiento de las personas usuarias de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC)¹. Estos documentos contribuyen a una definición socialmente aceptada de la seguridad en el ciberespacio.

La formulación de políticas de seguridad digital en Colombia ilustra el intento de arbitrar las diversas conceptualizaciones de la seguridad en el ciberespacio y de proponer un marco coherente. En la última década, se redactaron tres documentos del Consejo Nacional de Política Económica

I Según Luhmann, la función del derecho tiene que ver con expectativas. “[E]l derecho resuelve un problema temporal que se presenta en la comunicación social, cuando la comunicación en proceso no se basta a sí misma (ya sea como expresión, ya sea como ‘práctica’) y tiene que orientarse y expresarse en expectativas de sentido que implican tiempo”. Véase Niklas Luhmann (2005, 85-86).

y Social (CONPES) relacionados con la seguridad en el ciberespacio. En el 2011, se adoptó el CONPES 3701, titulado “Lineamientos de política para la ciberseguridad y ciberdefensa”. En el 2017, el CONPES 3854 de “Política Nacional de Seguridad Digital” presentó una evolución importante de la definición de la seguridad en el ciberespacio. Finalmente, el 1.^o de julio del 2020 se adoptó el documento CONPES 3995, titulado “Política Nacional de Confianza y Seguridad Digital”.

La multiplicación de los documentos de política de seguridad en el ciberespacio en un período limitado demuestra la existencia de diversas visiones y la inestabilidad de los consensos acerca de la definición de la seguridad. La preocupación política por la seguridad en el ciberespacio es un fenómeno reciente que carece de precedentes históricos para guiar la formulación jurídica. El presente capítulo investiga cómo se concibe la seguridad digital en los documentos oficiales de política en Colombia. Busca entender de qué manera el lenguaje jurídico formula una visión particular de la seguridad en el ciberespacio y cuáles son las consecuencias políticas y económicas de esa formulación.

El ámbito de las políticas de ciberseguridad requiere un análisis interdisciplinario. La sociología del derecho permite un análisis de la función social del lenguaje jurídico. El diálogo con perspectivas de economía política ubica la enunciación jurídica en el contexto del desarrollo del capitalismo digital. Finalmente, los estudios de ciencia, tecnología y sociedad (CTS) reconocen el carácter central de la tecnología.

El análisis de los CONPES de seguridad digital desde esa perspectiva interdisciplinaria está estructurado de la siguiente manera. La primera sección describe el marco interdisciplinario que permite analizar la seguridad digital en Colombia. La segunda analiza el contenido de los documentos CONPES y las diversas conceptualizaciones de la seguridad digital que formulan. La tercera indaga sobre las consecuencias políticas, económicas y tecnológicas de las definiciones de la ciberseguridad formuladas en los documentos CONPES. Finalmente, la conclusión presenta una reflexión acerca de la importancia del diálogo entre el derecho y los estudios de CTS para los estudios de ciberseguridad.

La ciberseguridad como objeto de estudio interdisciplinario

La *ciberseguridad* como objeto de estudio presenta diversas aristas. Primero, es un objeto tecnológico. En su definición más común, es la práctica de proteger los sistemas, las redes y los programas de los ataques digitales. Es un asunto técnico relacionado con la protección de una tecnología específica. Segundo, es un objeto jurídico que da lugar a la emergencia de un campo del derecho de la ciberseguridad. Kosseff define el derecho

de la ciberseguridad como el que promueve “la confidencialidad, la integridad y la disponibilidad de la información, los sistemas y las redes públicas y privadas, mediante el uso de reglamentos e incentivos orientados al futuro, con el objetivo de proteger los derechos individuales y la privacidad de las personas, los intereses económicos y la seguridad nacional” (Kosseff 2018, 1010). Como veremos, los tres objetivos de derechos individuales, de intereses económicos y de seguridad nacional son las tres dimensiones de la ciberseguridad abordadas en los documentos CONPES. Finalmente, la ciberseguridad es un objeto político, pues es una práctica de poder. Esta sección esboza un marco interdisciplinario que hace posible articular esas tres dimensiones del estudio de la ciberseguridad.

El derecho ejerce una función particular en la sociedad. El lenguaje jurídico permite definir objetos complejos, tales como la ciberseguridad, e imponer esa definición en otros campos. El derecho no es el único lenguaje interesado en formular verdades. Sin embargo, el lenguaje jurídico relaciona esas verdades con la resolución de disputas y las dota de derechos y obligaciones. El lenguaje jurídico está respaldado por la autoridad soberana del Estado y representa un intento de forjar una legitimidad en la sociedad (Van Krieken 2004). Ante la complejidad de la ciberseguridad, el derecho articula los diferentes elementos para producir un conocimiento. Como lo escribe Latour, “[h]acer la conexión, hacer la asociación entre estos elementos, tejer lo social, eso es el derecho mismo” (2004, 280). La sociología del derecho, más allá de las divisiones irreconciliables entre sus escuelas de pensamiento, establece la importancia del lenguaje del derecho para tejer lo social y formular conocimientos “oficiales”. Por lo tanto, el punto de partida del argumento aquí presentado es que las definiciones de la ciberseguridad formuladas en lenguaje jurídico y autorizadas por el Estado constituyen un arbitraje, necesariamente temporal y controvertido, entre las diferentes visiones de la ciberseguridad que coexisten en diferentes campos sociales. Desde una perspectiva sociojurídica, los documentos CONPES de seguridad digital definen la ciberseguridad y determinan los derechos y las responsabilidades de los actores técnicos, económicos y políticos. Las definiciones oficiales crean expectativas acerca del futuro del ciberespacio y contribuyen a la emergencia de imaginarios sociotécnicos nacionales (Jasanoff y Sang-Hyun 2015) que enmarcan los esfuerzos de los actores en otros campos y determinan en parte el modelo de desarrollo de la sociedad y la economía digital.

En efecto, el derecho y la economía se encuentran estructuralmente acoplados, en una relación constitutiva a través de formas como la propiedad y el contrato (Luhmann 2005). Katharina Pistor, en su libro sobre el código del capital (2019), explora con mayor profundidad la relación entre derecho y economía. Según Pistor, el capital está constituido por dos ingredientes: un activo (objeto, competencia, idea, entre otros) y un código jurídico. Los activos se vuelven capital y adquieren la prospectiva de

producir futuros beneficios a través del código jurídico. En esta perspectiva, las normas de derecho son elementos fundamentales para la creación y la reproducción de los mercados. En palabras de Pistor, “[l]a manera en que se seleccionan los activos para codificarlos jurídicamente como capital, quiénes lo hacen, y para el beneficio de quiénes son cuestiones que se encuentran en el centro del capital y de la economía política del capitalismo” (2019, 4). Por lo tanto, el estudio de los textos legales que definen un ámbito (o un activo) como la ciberseguridad permite analizar las condiciones presentes del desarrollo futuro del mercado.

En el caso de los documentos CONPES de seguridad digital, los textos no solo brindan una definición jurídica de un elemento tecnológico, sino que proponen fundamentos jurídicos para el desarrollo de los mercados digitales. También esbozan las fronteras entre la actuación soberana del Estado en el ciberespacio (los temas de seguridad nacional) y el ámbito del mercado. Desde el estudio de los documentos y de su lenguaje jurídico, se puede construir una perspectiva de economía política para entender el lugar central de la noción de ciberseguridad en la emergencia de mercados digitales y en la reivindicación por parte del Estado de una soberanía digital. Si bien los documentos oficiales representan una fotografía de cierto equilibrio temporal, no se pueden resumir las controversias políticas, económicas y tecnológicas sobre su contenido.

Una de las limitaciones de una perspectiva de economía política inspirada por la sociología del derecho es el punto ciego de la tecnología. Por ejemplo, Pistor dedica un capítulo de su libro a la emergencia de un nuevo código para el capital. El código digital tiene el potencial para reemplazar en cierta medida el código jurídico, sin depender del respaldo tradicional del Estado soberano. Pistor reconoce los desafíos de la digitalización para el derecho y su función en la economía política del capitalismo, y aunque no presenta una conceptualización del papel de la tecnología, al retomar la expresión de Lawrence Lessig “el código es ley” (1999) nos recuerda la importancia de no tratarla como un objeto, sino como una fuerza parcialmente autónoma que contribuye a la transformación del derecho y del capitalismo.

Los estudios de ciencia, tecnología y sociedad (cts) forman un campo interdisciplinario relativamente autónomo que ha estudiado en las últimas décadas la conexión entre ciencia, tecnología y las instituciones de autoridad en la sociedad (Jasanoff 2014). Complementan el estudio de la función del derecho desarrollado por la sociología del derecho y abordan la ciencia y la tecnología de manera no determinista (Cole y Bertenthal 2017). En las diferentes corrientes de los estudios de cts, la tecnología no es el mero producto de relaciones de poder preexistentes, como lo plantearía una visión instrumentalista. Sin embargo, el progreso tecnológico y la autoridad científica tampoco determinan directamente los cambios en las instituciones de autoridad de la sociedad. Los estudios de cts examinan

la relación entre la ciencia y el derecho en términos de coproducción, y los efectos de esa conexión en la sociedad². Este capítulo se enfoca en una perspectiva más cercana a la sociología del derecho al centrarse en la materialidad y el carácter performativo del derecho en ámbitos científicos y tecnológicos (Faulkner, Lange y Lawless 2012; Pottage 2012). Esta perspectiva se fundamenta en los aportes de la teoría actor-red para estudiar el conjunto de humanos y no humanos que constituyen una red específica³. En el caso estudiado en este capítulo, la seguridad digital en Colombia forma una red que incluye actores humanos (la sociedad), objetos tecnológicos (el ciberespacio) y actantes no humanos (los documentos CONPES)⁴. La metodología del análisis de este capítulo retoma la descrita por Faulkner:

La política de regulación se redacta, se debate y se argumenta en foros sociolingüísticos como las comisiones parlamentarias y, en última instancia, se codifica en documentos legislativos publicados que desempeñan una función oficial en sistemas políticos específicos. La construcción lingüística discursiva de los dominios científicos innovadores y de los nuevos sectores tecnológicos es una importante fuerza motriz en su aparición y dirección, como se ha señalado ampliamente, especialmente en los estudios de Ciencia Tecnología y Sociedad (cts). (2012, 754 [traducción propia])

El punto de partida son los documentos y su construcción sociolíngüística basada en el lenguaje jurídico. Este último combina elementos tomados directamente del lenguaje común y elementos propios del campo; presenta una retórica de impersonalidad y universalización, por un lado, y de neutralidad, por otro (Bourdieu 1986, 5). La universalización se fundamenta en el uso del indicativo, de sustantivos indefinidos y del presente intemporal (o futuro jurídico) “para expresar la generalidad y la omnitemporalidad del Estado de derecho” (5). La neutralidad del lenguaje jurídico se manifiesta mediante el uso predominante de construcciones pasivas e impersonales, que constituyen al enunciador como sujeto universal, imparcial y objetivo (5). Los documentos CONPES, estudiados como elementos materiales en una red de ciberseguridad, permiten establecer un vínculo entre un objeto tecnológico y la sociedad. Materializan unos discursos y unas relaciones de poder, al tiempo que representan unas pautas para el desarrollo del uso de la tecnología en la sociedad y para el futuro del capitalismo digital en el país.

2 Para un panorama de esa literatura, véanse Jasianoff (2008) y Silbey (2008).

3 Para una introducción a la teoría actor-red, véase Latour (2007).

4 En este tipo de análisis, los documentos no son únicamente unos “contenedores de contenido” sino también unos “agentes activos”. Véase Prior (2008).

La evolución de la noción de ciberseguridad en Colombia

La evolución del concepto de ciberseguridad en Colombia se enmarca en un contexto global de redefinición del ciberespacio y de la seguridad digital. Desde la década de 1990, los discursos acerca de las amenazas en el ciberespacio han evolucionado.

Los primeros debates se desarrollaron en comunidades de expertos de redes y no contemplaban las amenazas a la seguridad nacional o el papel del Estado. En Estados Unidos, durante los años noventa, surgió un discurso acerca del ciberterrorismo que se enfocaba en las amenazas sobre la infraestructura de internet (Bendrath, Eriksson y Giacomello 2007). Frente a la amenaza del uso de internet por grupos terroristas, un proyecto de ley en la Cámara de Representantes identificaba el ciberterrorismo como “una amenaza emergente para la seguridad nacional de Estados Unidos” (Jim Saxton y Saxby Chambliss 2001, citado en Bendrath, Eriksson y Giacomello 2007, 65 [traducción propia]). Ese proyecto de ley representa un primer intento de definición de la ciberseguridad a través del lenguaje jurídico.

En reacción a los atentados de septiembre del 2001, Estados Unidos empezó a producir numerosos documentos de ciberseguridad enfocados en la seguridad nacional (Deibert 2003; Dunn Cavelty 2008). En consecuencia, se adoptaron medidas excepcionales para protegerla contra los ciberataques. Las amenazas cibernéticas se enmarcaron entonces “en las categorías militares y centradas en el Estado que conocemos” (Bendrath, Eriksson y Giacomello 2007, 67 [traducción propia]), con los “Estados delincuentes” como posibles ciberenemigos.

La conceptualización de la ciberseguridad se difundió a escala internacional y en el Sur global a principios de la década de los 2000⁵¹. Al igual que en Estados Unidos, las controversias acerca de la representación de las amenazas en el ciberespacio encontraron una solución formulada en lenguaje jurídico y respaldada por el Estado soberano.

En el plano internacional, el *Manual de Tallinn sobre el derecho internacional aplicable a la guerra cibernética* es un ejemplo de formulación de conocimiento jurídico sobre el ciberespacio y las amenazas a la seguridad que este genera (Schmitt 2013, 2017). Entre el 2009 y el 2012, un grupo de expertos académicos en derecho y de abogados de renombre se reunió en el Cooperative Cyber Defence Centre of Excellence de Tallin (Estonia) para redactar un documento de definición de la ciberseguridad, de las ciberamenazas y de la ciberguerra. Aunque el libro es el resultado de un esfuerzo académico, no un documento jurídico, se ha convertido en una referencia para la OTAN y otras organizaciones. De esta manera, el *Manual de Tallinn*

5 Para un análisis del caso brasileño, véase Lobato y Kenkel (2015).

se volvió un “objeto subordinante” (Rodríguez Medina 2013) que permitió que circulara una visión, en su momento dominante, del ciberespacio como amenaza para la seguridad nacional hacia espacios “desigualmente equipados en términos de recursos materiales y simbólicos” (Rodríguez Medina 2014, 13-14). En este caso, de nuevo, el lenguaje jurídico se nutre del conocimiento de otros campos, pero cumple una función de autoridad para formular expectativas entre los diferentes actores de la sociedad acerca de la ciberseguridad. También permite la difusión geográfica de un conocimiento elaborado en el Norte global hacia el Sur global.

En el caso colombiano, la formulación de una definición ampliamente aceptada de la ciberseguridad se encuentra en el documento CONPES 3701 del 2011, titulado “Lineamientos de política para la ciberseguridad y ciberdefensa”. Si bien este representa un hito histórico importante y muestra cierto consenso acerca de la definición de ciberseguridad en ese momento, no solucionó las controversias. La redacción de otros dos documentos CONPES en menos de una década, que además usan definiciones diferentes de la ciberseguridad, demuestra la actualidad del debate y la dificultad de imponer una conceptualización única de la seguridad digital.

En la actualidad, diversos tipos de discursos coexisten en la sociedad. Todos tienen su propia perspectiva acerca de la tecnología, de los riesgos que crea, y de las opciones de regulación (tabla 1).

TABLA I

Mapeo del campo de la ciberseguridad según Myriam Dunn Cavelty

	I	II	III	IV
Actores principales	Subcultura <i>hacker</i> , expertos en seguridad informática	Sector privado, industria de antivirus, policía, comunidad de inteligencia	Defensa civil, seguridad interior	Fuerzas Militares
Objetos referentes	Computadores, redes	Sector privado, información clasificada	Infraestructura crítica, sociedad	Redes militares, Estado nación
Amenazas	<i>Malware</i> , disfuncionamientos de redes, <i>hackers</i>	<i>Malware</i> , cibercriminales (actores no estatales), ciberespiónaje (Estados)	Brechas en infraestructuras críticas, efecto de cascada, ciberterrorismo (actores no estatales), ciberataque (Estado)	Ataques (catastróficos) a las infraestructuras críticas ciberterrorismo (actores no estatales), ciberataque (Estado)

Fuente: Adaptado de Myriam Dunn Cavelty, 2013. “From Cyber-Bombs to Political Fallout: Threat Representations with an Impact in the Cyber-Security Discourse”. *International Studies Review* 15, n.º 1: 109.

Los documentos CONPES representan consensos limitados y precarios entre las diferentes visiones presentes en la sociedad en un contexto histórico particular. Por lo tanto, un análisis de las construcciones socio-lingüísticas de estos documentos permite un rastreo de la evolución del consenso e ilustra la importancia del lenguaje jurídico en la producción de definiciones.

CONPES 3701

El documento CONPES 3701 del 14 de julio del 2011, titulado “Lineamientos de política para ciberseguridad y ciberdefensa”, es el primer documento oficial en proponer unas definiciones de nociones clave para la ciberseguridad en Colombia⁶. Si consideramos que en el país existían los mismos grupos identificados por Myriam Dunn Cavelty a escala global, el documento CONPES 3701 ilustra la forma en que las regulaciones, a través del lenguaje jurídico, efectúan un arbitraje entre diferentes visiones de la tecnología. El documento CONPES define la ciberseguridad como la “[c]apacidad del Estado para minimizar el nivel de riesgo al que están expuestos sus ciudadanos, ante amenazas o incidentes de naturaleza cibernetica” (Documento CONPES 3701, 2). La responsabilidad de proveer seguridad en el ciberespacio recae en el Estado. Este tipo de definiciones corresponde a la visión difundida por el *Manual de Talinn* presentado en la sección anterior. De la misma manera, las amenazas en materia de ciberseguridad se identifican desde la perspectiva del Estado⁷. De hecho, la ciberseguridad está inmediatamente asociada a la noción de ciberdefensa, entendida como la “[c]apacidad del Estado para prevenir y contrarrestar toda amenaza o incidente de naturaleza cibernetica que afecte la soberanía nacional” (2). El documento CONPES 3701 adopta entonces una visión militarizada de la ciberseguridad, poniendo el Estado como referente único de la seguridad en el ciberespacio. De la misma manera, el documento retoma la definición de las amenazas formulada por el Ministerio de Defensa Nacional, enfocada en la infraestructura crítica del Estado: “La aparición de una situación potencial o actual donde un agente tiene la capacidad de generar una agresión cibernetica contra la población,

6 Si bien existía una normatividad nacional relacionada con los ciberdelitos, el documento CONPES 3701 enmarca la capacidad de reacción del Estado en un marco comprehensivo y estrictamente definido. Algunos antecedentes notables son las leyes 599 del 2000, por la cual se expide el Código Penal, la Ley 1273 del 2009, por la cual se modifica el Código Penal para crear un bien jurídico “de la protección de la información y de los datos”; y la Resolución 2258 de la Comisión de Regulación de las Comunicaciones del 2009 sobre seguridad de las redes.

7 El documento da un ejemplo de amenaza. Durante el primer semestre del 2011, el grupo “hacktivista” Anonymous atacó los portales de la Presidencia de la República, el Senado de la República, Gobierno en Línea y de los ministerios del Interior y Justicia, Cultura y Defensa para protestar contra el proyecto de ley de derecho de autor y derechos conexos en internet (Documento CONPES 3701, 9).

el territorio y la organización política del Estado. (Ministerio de Defensa Nacional de Colombia)" (5). Las perspectivas de los expertos (civiles) de la seguridad informática y del sector privado no están representadas.

El CONPES 3701 crea una estructura institucional para responder a las necesidades de seguridad en el ciberespacio en la cual las Fuerzas Militares, la Policía Nacional y el Ministerio de Defensa tienen el liderazgo. De nuevo, el documento no es solo un texto, sino que tiene una agencia política muy grande al organizar las instituciones del Estado y al asignar papeles a los diferentes actores de la ciberseguridad. Primero, una comisión intersectorial encabezada por el presidente de la República está encargada de fijar la visión estratégica en materia de ciberseguridad y ciberdefensa. La integran el Alto Asesor para la Seguridad Nacional, el ministro de Defensa Nacional, el ministro de Tecnologías de Información y Comunicaciones, el director del Departamento Administrativo de Seguridad (DAS), el director de Planeación Nacional y el coordinador del ColCERT (Documento CONPES 3701, 21). Esta comisión supervisa el trabajo de tres órganos encargados de la implementación de la política de ciberseguridad: el Comando Conjunto Cibernético de las Fuerzas Armadas, el Centro Cibernético Policial y el Grupo de Respuesta a Emergencias Cibernéticas de Colombia (ColCERT), creado por el documento CONPES 3701 y dependiente del Ministerio de Defensa (a pesar de estar integrado por civiles y militares) (21-22).

En el 2011, la ciberseguridad se plantea dentro del marco de la seguridad nacional. El documento le da existencia jurídica a un sistema institucional, a un plan de acción que guía y determina en parte la estrategia de los diferentes actores, y a un presupuesto⁸. Por lo tanto, es un elemento importante en el desarrollo del ciberespacio y de la seguridad digital que determinó en su momento una dirección para el país.

CONPES 3854

El consenso alrededor de una visión militarizada de la seguridad digital no se pudo mantener durante mucho tiempo. Si bien las definiciones de ciberseguridad y de ciberdefensa oficializadas en el documento CONPES 3701 siguen vigentes, otros aspectos marginados en el 2011 se volvieron centrales cinco años después. El contexto nacional y el internacional también habían evolucionado. En el marco de las negociaciones para volverse Estado miembro de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), Colombia contó con la asesoría de la organización para reformular su política de seguridad digital. El documento CONPES 3854,

⁸ La implementación inicial del ColCERT dispone de un presupuesto de alrededor de \$5000 millones anuales entre el 2012 y el 2014 (CONPES 3701).

titulado “Política Nacional de Seguridad Digital” fue adoptado el 11 de abril del 2016. Sin renegar completamente de las definiciones adoptadas antes, la amplitud del cambio de enfoque está anunciada en los primeros párrafos del nuevo documento:

El enfoque de la política de ciberseguridad y ciberdefensa, hasta el momento, se ha concentrado en contrarrestar el incremento de las amenazas ciberneticas bajo los objetivos de (i) defensa del país; y (ii) lucha contra el cibercrimen. Si bien esta política ha posicionado a Colombia como una de los líderes en la materia a nivel regional, ha dejado de lado la gestión del riesgo en el entorno digital. Enfoque esencial en un contexto en el que el incremento en el uso de las TIC para realizar actividades económicas y sociales ha traído consigo nuevas y más sofisticadas formas de afectar el desarrollo normal de estas en el entorno digital. Hecho que demanda una mayor planificación, prevención y atención por parte de los países.

(CONPES 3854, 3)

El documento CONPES 3854 retoma las definiciones de la OCDE que amplían la perspectiva más allá de una visión militarizada para proponer un enfoque económico más parecido a la visión del segundo grupo identificado por Myriam Dunn Cavelty (tabla 1) e integrado por el sector privado.

El documento ya no hace referencia a la ciberseguridad o a la ciberdefensa, sino a la gestión de riesgo de seguridad digital. El riesgo de seguridad digital es una categoría amplia relacionada con “el desarrollo de cualquier actividad en el entorno digital” (CONPES 3854, 23). Además de sus posibles consecuencias para la soberanía nacional, la integridad territorial y los intereses nacionales ya mencionados en el documento CONPES del 2011, el riesgo de seguridad digital contempla los objetivos económicos y sociales (23). Por lo tanto, la gestión de riesgos de seguridad digital se define como el conjunto de actividades coordinadas para abordar el riesgo de seguridad digital, entendido como parte integral de las actividades económicas y sociales (24).

Con base en esa perspectiva amplia, el documento CONPES 3854 establece un marco institucional, un plan de participación permanente y activa de las múltiples partes interesadas, un fortalecimiento de la defensa y seguridad nacional en el entorno digital con un enfoque de gestión de riesgos y unos mecanismos permanentes para impulsar la cooperación, colaboración y asistencia en materia de seguridad digital, en los ámbitos nacional e internacional (3-4).

El objetivo de la seguridad digital evoluciona con la adopción del documento CONPES 3854. El enfoque principal es la prosperidad económica y social por encima de los objetivos de defensa y seguridad nacional en el ciberespacio. El documento rechaza el enfoque técnico de la ciberseguridad

y sus soluciones técnicas para abordarla como un riesgo económico que debe gestionarse en cualquier proceso de toma de decisiones (CONPES 3854, 23-24). El nuevo enfoque le da el liderazgo político y de recursos al Ministerio de las Tecnologías de Información y de Comunicación.

Sin embargo, el enfoque militar materializado en el documento CONPES 3701 seguía teniendo efectos, incluso después de la adopción de un nuevo texto. La adenda al documento CONPES 3854 adoptada el 7 de marzo del 2017 ilustra esa resiliencia. En febrero del 2017, el director de Seguridad de la Presidencia de la República solicitó a la Secretaría Técnica del CONPES recuperar sus responsabilidades en materia de ciberseguridad, las cuales habían sido transferidas al Departamento Nacional de Planeación. La adenda oficializó la transferencia de las responsabilidades. Si bien el texto resalta que se “conserva la filosofía de la política de seguridad digital planteada en el citado documento” (CONPES 3854, adenda n.º 1 2017, 1), restablece un balance con la visión militarizada y liderada por el Poder Ejecutivo (1-2).

CONPES 3995

El documento CONPES 3854 no puso fin a las controversias acerca de la definición de la seguridad digital. La perspectiva de gestión de riesgo digital complementó la visión original centrada en la seguridad nacional. Sin embargo, los dos documentos parecen contradictorios en algunos puntos y dejaban por fuera el tercer grupo del campo de la ciberseguridad descrito por Myriam Dunn Cavelty (tabla 1) e integrado principalmente por la sociedad civil.

Además, el contexto nacional cambió y la digitalización, tanto del Gobierno como de la economía y la sociedad, se aceleró en los últimos años. Por lo tanto, la seguridad digital pasó de ser una preocupación de expertos a un problema de sociedad. Por ejemplo, el Decreto 1008 del 2018 establece lineamientos generales de la política de gobierno digital. Los servicios de gobierno digital producen una cantidad de datos tratados por instituciones del Estado cada vez mayor. Esta evolución requiere unas políticas de confidencialidad, integridad, disponibilidad y privacidad de los datos que quedan en manos del Estado. Estas necesidades se pueden enmarcar dentro de la noción de “confianza digital”.

De la misma manera, el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022, Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad (Ley 1955 del 2019), incluye un capítulo dedicado a la transformación digital⁹, plantea el desarrollo de una sociedad digital y una industria 4.0 que también requieren un ambiente de

9 Capítulo vii, “Pacto por la transformación digital de Colombia: Gobierno, empresas y hogares conectados con la era del conocimiento”.

confianza para las personas usuarias. Esta visión no olvida la dimensión militar y policial de la seguridad digital que también figura en el Plan de Desarrollo¹⁰.

La seguridad digital enfocada en la confianza se fundamenta en lineamientos de diversas organizaciones intergubernamentales, tales como la OCDE, la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) o el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), pero también en la visión empresarial del Foro Económico Mundial y en las publicaciones de organizaciones no gubernamentales y académicas. El producto del encuentro de diversas visiones es una visión más pluralista y amplia de la seguridad digital:

En conclusión, es crucial que Colombia aumente tanto la confianza digital, así como que continúe mejorando la seguridad digital de modo que se maximice la generación de valor socioeconómico a través del internet y del ciberespacio [...]. Es por ello que adquiere relevancia ampliar el marco de acción en la formulación de políticas de seguridad cibernetica, lo cual permite que los ciudadanos y los sectores económicos continúen con la adopción de estas políticas, y que se aproveche el enfoque basado en la gestión de riesgos. Esto debe lograr que participen activamente y con confianza de las buenas prácticas de seguridad, y que además conozcan los riesgos a los que pueden estar expuestos en un mundo cada vez más conectado y permeado por las tecnologías digitales en las actividades humanas. (CONPES 3995, 14-15)

Esta visión demuestra una nueva evolución del concepto de seguridad digital con un enfoque en la sociedad civil y las personas usuarias. Por ejemplo, menciona los derechos humanos más afectados por la digitalización, como la privacidad (CONPES 3995, 14). Además, el documento insiste en el enfoque diferencial e inclusivo de género necesario en la política de confianza y seguridad digital (28), e identifica comunidades particularmente vulnerables, como los líderes sociales (28). La conceptualización de la seguridad en el ciberespacio es un objeto cambiante que está relacionado con la definición de una nueva tecnología. El documento más reciente parece demostrar cierta consolidación de las definiciones jurídicamente formuladas y respaldadas por el Estado soberano (figura 1).

Las sucesivas definiciones relacionadas con la seguridad digital demuestran el papel del lenguaje jurídico y de los documentos CONPES en la identificación de los riesgos asociados a una nueva tecnología. Atribuyen distintos papeles a los actores del campo y proponen arbitrajes entre

10 Capítulo I, "Pacto por la legalidad: seguridad efectiva y justicia transparente para que todos vivamos con libertad y en democracia". Además del control del territorio nacional terrestre, marítimo, fluvial y aéreo, el capítulo prevé el fortalecimiento de las capacidades del Estado en materia de ciberseguridad y ciberdefensa.

diferentes visiones de la ciberseguridad. El documento CONPES 3701 propuso una definición enfocada en la seguridad nacional y el papel del Estado. El documento CONPES 3854 relacionó la seguridad digital con el crecimiento económico y el desarrollo de los mercados digitales. Finalmente, el CONPES 3995 del 2020 resalta la responsabilidad compartida y el papel de la sociedad civil y de las personas usuarias. Los tres documentos forman una base jurídica e institucional para pensar la seguridad digital en Colombia en las tres dimensiones tradicionales de la ciencia política y en las tres dimensiones del derecho de la ciberseguridad propuestas por Kosseff (2018): el Estado, el mercado y la sociedad civil. Por lo tanto, representan un primer intento de definición comprehensiva que puede guiar las acciones de los diferentes actores. En menos de una década, un campo tecnológico que carecía de visión consensual y de marco jurídico se insertó en una red de actores y de documentos que le dan una existencia oficial y un marco de acción.

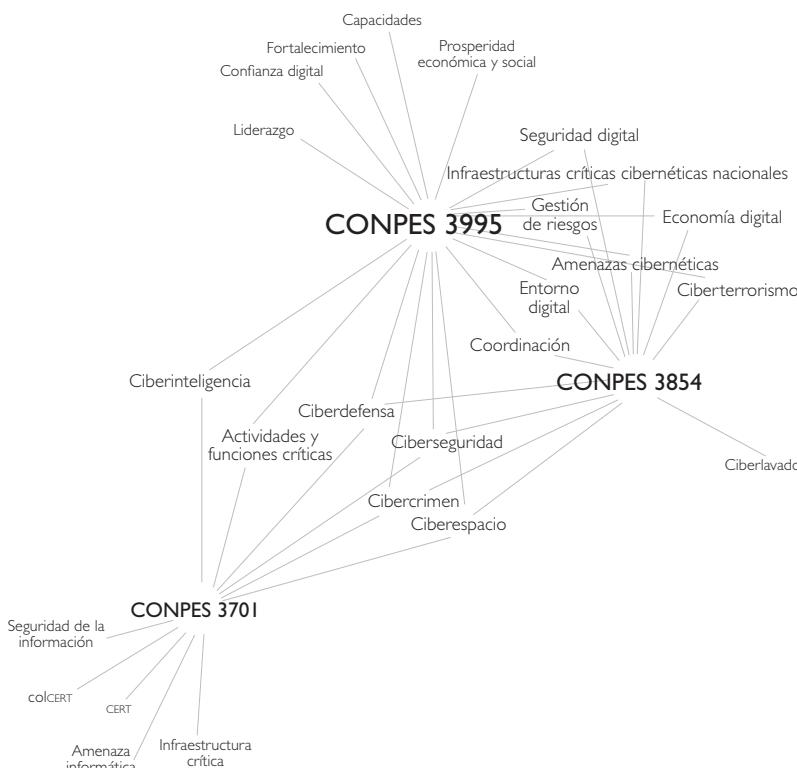


FIGURA I

Red de palabras clave de los documentos de seguridad digital en Colombia (2011-2020)

Fuente: Elaboración propia con base en el análisis de contenido de los CONPES 3701 y 3854 y del segundo borrador del CONPES 3995, publicado el 25 de febrero del 2020.

Consecuencias políticas y tecnológicas de la definición de seguridad digital

El estudio de los documentos CONPES relativos a la seguridad digital en Colombia permite ilustrar la relación entre derecho, tecnología y sociedad. El papel del lenguaje jurídico en la atribución de roles y responsabilidades en la sociedad no se limita a los objetos tecnológicos. Sin embargo, en el caso de la regulación de una nueva tecnología, los documentos oficiales también contribuyen a la definición de la tecnología misma, de sus usos y de su desarrollo futuro. Más allá de las controversias acerca de las concepciones de la ciberseguridad, el análisis del lenguaje de los documentos CONPES resalta el papel de la sociedad, a través del derecho, en la definición de la tecnología.

Imaginar el ciberespacio y la materialidad del derecho

La noción de coproducción (Jasanoff 1995, 2011) permite entender el proceso de definición jurídica de la seguridad digital y el desarrollo de las tecnologías digitales de manera conjunta. Los documentos CONPES muestran una evolución de la definición de ciberseguridad que son al mismo tiempo una consecuencia de la evolución de los usos de la tecnología y unos marcos que moldean futuros usos. Por ejemplo, los documentos responden a un aumento y una ampliación de los usos de internet. Si bien en el 2011 se pensaba en el uso estratégico de la red por parte de actores informados, el documento del 2016 se enfoca en el uso masivo de internet para fines comerciales. Finalmente, en el 2020, el documento CONPES 3995 menciona el acceso a los servicios básicos del Estado a través de la red.

Esta evolución corresponde a unos cambios observables, pero a su vez delimita posibles usos en el futuro. La definición de la seguridad digital en el documento CONPES 3854 del 2016 como un negocio y como una condición necesaria para el desarrollo de los mercados digitales creó herramientas, instituciones y financiación enfocados en este aspecto. Esta interpretación de la evolución del uso de internet marginalizaba usos alternativos y aspectos no relacionados con el comercio, tales como la consolidación de la democracia y de los servicios públicos en línea. A pesar del contexto nacional del 2016, el documento no relaciona la seguridad digital con la construcción de paz. Por lo tanto, la evolución de la concepción de la seguridad digital refleja parcialmente los cambios en los usos de la tecnología.

La parcialidad de la visión materializada en los documentos CONPES tiene consecuencias en los desarrollos futuros y privilegia ciertos tipos de usos y de actores. Estos documentos contribuyen a responder la pregunta de qué es y qué debería ser la tecnología. ¿Qué es el ciberespacio? ¿Qué significa un ciberespacio seguro? Los CONPES analizados presentan

el ciberespacio como un lugar fundamentalmente inseguro que debe proponer las condiciones mínimas de seguridad para (1) defender la soberanía nacional y la seguridad de las infraestructuras estratégicas del Estado; (2) permitir la digitalización de la economía y el desarrollo del capitalismo digital; (3) permitir el funcionamiento y la legitimidad de la actividad del Estado en la sociedad digital. Se podrían imaginar narrativas alternativas acerca del ciberespacio y de la seguridad digital enfocadas en usos no comerciales de internet y en las prácticas de actores no estatales, o incluso marginados, por ejemplo las personas que no tienen acceso a la tecnología.

El otro aporte de los estudios de CTS al análisis de documentos de regulación es la perspectiva de la teoría actor-red, en la cual no hay separación estricta entre actores humanos y no humanos y donde lo social se puede estudiar desde lo material, en la medida en que la tecnología es la sociedad hecha para que dure (Latour 1998). Los documentos CONPES son una forma de observar el mundo tecnológico y el mundo social en sus procesos de construcción. La noción de *actante* permite ampliar la visión más allá de los actores racionales hacia todos los elementos, humanos o no, que tienen efectos en un proceso. En esta visión, el derecho no es un objeto estable y definido, sino “una práctica material situada que vincula toda una gama de fenómenos heterogéneos de una cierta manera específica” (Latour 2010, x). Por lo tanto, no es un campo aislado de la sociedad, sino un elemento del proceso continuo de ensamblaje de lo social y de lo tecnológico.

La coproducción de la tecnología y de la sociedad, así como el análisis de los elementos materiales del proceso indeterminado de construcción de la sociedad, ofrecen unas herramientas para superar el estudio formal de las regulaciones y entender el papel del derecho en la adopción del cambio tecnológico por la sociedad. A partir de unos documentos materiales, se pueden observar las controversias acerca de las definiciones de una tecnología y también los imaginarios que esbozan el futuro de la sociedad y de la tecnología.

Ciberseguridad, sociedad y capitalismo digital

Los imaginarios que inspiran los documentos CONPES plantean unos elementos claves para el futuro de la digitalización en Colombia. La identificación de las amenazas y la definición de la seguridad contribuyen a la emergencia de una economía política de la era digital en Colombia.

Un ciberespacio soberano y controlado por el Estado a través de las Fuerzas Militares y de la Policía Nacional mitiga las amenazas externas e internas a la infraestructura. Sin embargo, es un espacio donde el control de la población limita la libertad de la ciudadanía. Como lo han demostrado los estudios críticos de seguridad (Booth 1991; Aradau 2004) y los

estudios feministas de seguridad (Wibben 2011), la seguridad del Estado no significa la de toda la población. El enfoque en la seguridad nacional en el ciberespacio crea las condiciones de emergencia de una sociedad de vigilancia a costa de las libertades individuales (Lyon 2001). Esta tendencia existe a escala global, como lo demostraron las revelaciones de Edward Snowden (Greenwald 2013) o los reportes acerca de los sistemas de vigilancia masiva en otros países (Hipp *et al.* 2020), pero está particularmente presente en Colombia (“Chuzadas sin cuartel” 2020). La evolución de las definiciones de ciberseguridad no elimina la posibilidad del fortalecimiento de una sociedad de vigilancia, como lo demuestran las críticas a las aplicaciones de rastreo de contactos en el marco de la pandemia de covid-19^[11], pero también ofrece caminos alternativos.

Al contrario, una seguridad digital centrada en el desarrollo de los mercados digitales y en la creación de oportunidades para el sector económico de la ciberseguridad garantiza más libertad individual para promover la iniciativa económica y la innovación. La intervención del Estado se ve limitada para fomentar el desarrollo del mercado. El documento CONPES 3854 del 2016, fuertemente influenciado por la OCDE, ilustra una visión economicista del ciberespacio. Sin embargo, la mercantilización de los asuntos de seguridad limita el espacio de la acción política y dificulta la reappropriación del asunto por parte de la sociedad civil (Leander 2013). Además, el desarrollo de la economía digital está creando formas de vigilancia empresarial que también afectan los derechos fundamentales de las personas usuarias. El “capitalismo de vigilancia” (Zuboff, 2019) es una consecuencia de un ciberespacio poco regulado, en el cual la seguridad se concibe como la posibilidad de desarrollar negocios lucrativos.

La adopción de un documento CONPES de confianza digital parece abrir nuevos espacios para la emergencia de concepciones más amplias de la seguridad. Un balance entre la necesidad de una política de ciberseguridad nacional y la voluntad de inserción en mercados digitales globales establece las bases de un diálogo más pluralista acerca del futuro del ciberespacio y de sus normas de seguridad en Colombia. Si bien el documento CONPES 3995 no describe una política de seguridad digital inclusiva y emancipatoria, la mayor presencia de referencias a los derechos humanos y a las necesidades de la ciudadanía son pasos hacia una conceptualización de la seguridad digital más allá del Estado y del mercado que incluya a la sociedad civil.

11 Véase, por ejemplo, el análisis de la Fundación Karisma de las aplicaciones CoronApp-Colombia, Medellín Me Cuida y CaliValle Corona resumido en Botero Cabrera (2020).

Conclusiones

El capítulo describe el esfuerzo de definición de las dimensiones fundamentales del derecho de la ciberseguridad en Colombia. Retomando la definición de Kosseff (2018), el derecho del ciberespacio tiene tres objetivos principales: defender la soberanía nacional en la era digital, defender los intereses económicos y proteger los derechos fundamentales de la ciudadanía. Al proponer un balance entre esos tres objetivos en un contexto histórico y político específico, los documentos CONPES además de establecer las bases del campo del derecho de la ciberseguridad, arbitran entre diferentes definiciones de la seguridad y de la tecnología. Por lo tanto, este capítulo analiza estos documentos desde una perspectiva de ciencia, tecnología y sociedad como elementos de la coproducción de la tecnología y de la sociedad. Además, participan de la emergencia de imaginarios acerca de la sociedad y de la economía en la era digital.

Este capítulo ilustra la necesidad de diálogo entre el derecho y los estudios de ciencia, tecnología y sociedad. La perspectiva de cts permite entender el rol del derecho en la sociedad y en la transformación digital más allá de la dimensión de la regulación. La sociología del derecho y el estudio de los textos jurídicos como actantes ilustran cómo el lenguaje del derecho desempeña un papel fundamental en la definición de los usos potenciales y de las responsabilidades en materia de desarrollo de una tecnología. La evolución histórica de las definiciones propuestas por los documentos CONPES describe la emergencia de una visión más coherente y completa de la seguridad en la era digital.

Sin embargo, el capítulo resaltó varios factores limitantes en la construcción de un imaginario nacional de seguridad y confianza digital. Un elemento importante que no está integrado en los documentos CONPES es la necesidad de pensar la seguridad digital en el contexto particular de la sociedad colombiana. Si bien la soberanía nacional, los intereses económicos y los derechos fundamentales son dimensiones importantes a escala global, la inclusión de la mitad de la población colombiana que no tiene acceso a internet y la protección de los grupos marginados con un enfoque de género en un contexto posacuerdo de paz son desafíos específicos para la seguridad y la confianza digital en el país. La digitalización rápida de muchas actividades cotidianas en el contexto de la pandemia de covid-19 refuerza la urgencia de esas dimensiones.

Los documentos CONPES son apenas uno de los tipos de documentos relevantes para estudiar el derecho de la ciberseguridad en Colombia desde una perspectiva de ciencia, tecnología y sociedad; por lo tanto, este capítulo representa una primera contribución en este sentido. El estudio de los diferentes fallos, de las leyes y de los planes de desarrollo podría complementar el análisis y brindar una mejor comprensión del papel del lenguaje jurídico en la construcción de imaginarios de nuestro futuro digital.

Referencias

Bibliografía

- Aradau, Claudia. 2004. "Security and the democratic scene: Desecuritization and emancipation". *Journal of International Relations and Development* 7, n.º 4: 388-413.
- Bendrath, Ralf, Johan Eriksson y Giampiero Giacomello. 2007. "From 'cyberterrorism' to 'cyberwar', back and forth: How the United States securitised cyberspace". En *International Relations and Security in the Digital Age*, editado por J. Eriksson y G. Giacomello, 57-82. Londres: Routledge.
- Booth, Ken. 1991. "Security and emancipation". *Review of International Studies* 17, n.º 4: 313-326.
- Botero Cabrera, Carolina. 2020. "Las aplicaciones contra la pandemia, o jugando al gato y al ratón". *El Espectador*, 24 de abril. <https://www.elespectador.com/opinion/las-aplicaciones-contra-la-pandemia-o-jugando-al-gato-y-al-raton-columna-916239/>.
- Bourdieu, Pierre. 1986. "La force du droit". *Actes de la recherche en sciences sociales* 64, n.º 1: 3-19.
- Buzan, Barry. 1991. *People, States and fear: An agenda for international security studies in the post Cold War era*. Londres: Harvester Wheatsheaf.
- "Chuzadas sin cuartel". 2020. *Semana*, 13 de enero. <https://www.semana.com/nacion/articulo/chuzadas-por-que-se-retiro-el-general-nicacio-martinez-del-ejercito/647810>.
- Cole, Simon A. y Alyse Bertenthal. 2017. "Science, technology, society, and law". *Annual Review of Law and Social Science*, n.º 13: 351-371.
- Deibert, Ron J. 2003. "Black code: Censorship, surveillance, and the militarisation of cyberspace". *Millennium* 32, n.º 3: 501-530.
- Departamento Nacional de Planeación (DNP). 2011, 14 de julio. "Lineamientos de política para la ciberseguridad y ciberdefensa". Documento CONPES 3701. Bogotá: DNP.
- 2016, 11 de abril. "Política Nacional de Seguridad Digital". Documento CONPES 3854. Bogotá: DNP.
- 2017, 7 de marzo. "Política Nacional de Seguridad Digital". Documento CONPES 3854, Adenda número 1. Bogotá: DNP.
- 2020, 1.º de julio. "Política Nacional de Confianza y Seguridad Digital". Documento CONPES 3995. Bogotá: DNP.
- Dunn Cavelti, Myriam. 2008. *Cyber-Security and threat politics: us Efforts to secure the information age*. Londres: Routledge.
- Faulkner, Alex. 2012. "Law's performativities: Shaping the emergence of regenerative medicine through European Union legislation". *Social Studies of Science* 42, n.º 5: 753-774.
- Faulkner, Alex, Bettina Lange y Christopher Lawless. 2012. "Introduction. Material worlds: Intersections of law, science, technology, and society". *Journal of Law and Society* 39, n.º 1: 1-19.
- Greenwald, Glenn. 2013. "Revealed: How us and uk spy agencies defeat internet privacy and security". *The Guardian*, 6 de septiembre. <https://www.theguardian.com/world/2013/sep/05/nsa-gchq-encryption-codes-security>.

- Hipp, Dietmar, Max Hoppenstedt, Martin Knobbe y Wolf Wiedmann-Schmidt. 2020. “BND kann bis zu 1,2 Billionen Verbindungen pro Tag abzweigen”. *Der Spiegel*, 15 de mayo. <https://www.spiegel.de/netzwelt/netzpolitik/bnd-kann-bis-zu-1-2-billionen-verbindungen-pro-tag-abzweigen-a-00000000-0002-0001-0000-000170923494>.
- Jasanoff, Sheila. 1995. *Science at the bar: Law, science, and technology in America*. Cambridge: Harvard University Press.
- 2008. “Making order: Law and science in action”. En *The handbook of science and technology studies*, editado por Edward. J. Hackett, Olga Amsterdamska, Michael Lynch y Judy Wacjman, 761-786. Cambridge: MIT Press.
- 2011. *Reframing rights: Bioconstitutionalism in the genetic age*. Cambridge: MIT Press.
- 2014. “Serviceable truths: Science for action in law and policy”. *Texas Law Review*, n.º 93: 1723.
- Jasanoff, Sheila y Kim Sang-Hyun. 2015. *Dreamscapes of modernity: Sociotechnical imaginaries and the fabrication of power*. Chicago: University of Chicago Press.
- Kosseff, Jeff. 2018. “Defining cybersecurity law”. *Iowa Law Review* 103, n.º 3.
- Latour, Bruno. 1998. “La tecnología es la sociedad hecha para que dure”. En *Sociología simétrica: Ensayos sobre ciencia, tecnología y sociedad*, compilado por Miquel Domènech y Francisco Javier Tirado, 109-142. Barcelona: Gedisa.
- 2004. *La fabrique du droit: Une ethnographie du Conseil d’État*. París: La Découverte.
- 2005. *Reassembling the social: An introduction to actor-network theory*, 2.ª ed. Oxford: Oxford University Press.
- 2010. *The making of law: An ethnography of the Conseil d’Etat*. Cambridge: Polity Press.
- Leander, Anna. 2013. “Marketing security matters: Undermining de-securitization through acts of citizenship”. En *Citizenship and security: The Constitution of political being*, editado por Xavier Guillaume y Jeff Huysmans, 97-112. Londres: Routledge.
- Lessig, Lawrence. 1999. *Code and other laws of cyberspace*. Nueva York: Basic Books.
- Lobato, Luisa y Kai Kenkel. 2015. “Discourses of cyberspace securitisation in Brazil and in the United States”. *Revista Brasileira de Política Internacional* 58, n.º 2: 23-43.
- Luhmann, Niklas. 2005. *El derecho de la sociedad*. Bogotá: Universidad Iberoamericana.
- Lyon, David. 2001. *Surveillance society: Monitoring everyday life*. McGraw-Hill Education.
- Parker Hughes, Thomas. 1993. *Networks of power: Electrification in Western Society, 1880-1930*. 3.ª ed. Baltimore/Londres: The Johns Hopkins University Press.
- Pistor, Katharina. 2019. *The code of capital: How the law creates wealth and inequality*. Princeton: Princeton University Press.
- Pottage, Alain. 2012. “The materiality of what?”. *Journal of Law and Society* 39, n.º 1: 167-183.
- Prior, Lindsay. 2008. “Repositioning documents in social research”. *Sociology* 42, n.º 5: 821-836.
- Rodríguez Medina, Leandro. 2013. “Objetos subordinantes: La tecnología epistémica para producir centros y periferias”. *Revista Mexicana de Sociología* 75, n.º 1: 7-28.
- 2014. “Construyendo periferia: Un microanálisis de objetos subordinantes como tecnologías epistémicas”. *Sociológica* 29, n.º 83: 9-46.
- Schmitt, Michael N. 2013. *Tallinn manual on the international law applicable to cyber warfare*. Cambridge: Cambridge University Press.

- *Tallinn manual 2.0 on the international law applicable to cyber operations*, 2.^a ed. Cambridge: Cambridge University Press.
- Silbey, Susan, ed. 2008. *Law and science: Epistemological, evidentiary, and relational engagements*, vols. 1 y 2. Aldershot: Ashgate.
- Smith, Steve. 2005. "The contested concept of security". En *Critical security studies and world politics*, editado por Ken Booth. Boulder: Lynne Rienner.
- van Krieken, Robert. 2004. "Legal reasoning as a field of knowledge production: Luhmann, Bourdieu and law's autonomy". *Research Papers. Law and Society Research Cluster*. University of Sidney.
- Wibben, Annick T. R. 2011. "Feminist politics in feminist security studies". *Politics & Gender* 7, n.^o 4: 590-595.
- Zuboff, Shoshana. 2019. *The age of surveillance capitalism: The fight for a human future at the new frontier of power*. Londres: Profile Books.

Normas

D. 1008/2018.

L. 1955/2019.

Derecho, política y nanotecnologías en Argentina: una historia de taxonomías, objetos y regulaciones*

Gonzalo Luciano Bailo

* Para citar este capítulo: <http://doi.org/10.51573/Andes.9789587987508.9789587987515.10>

En este capítulo se analiza la trayectoria de la regulación de las nanociencias y nanotecnologías en Argentina durante el período 2001-2021. Para ello se atiende a las nanoentidades como participantes activos de los procesos de formación de los ensamblados regulatorios que atañen al gobierno de las nanociencias y nanotecnologías. Se intenta examinar la utilidad de los estudios sobre las taxonomías y la vida social de los objetos controvertidos para el campo jurídico.

Las nanoentidades y el campo jurídico: un cruce de taxonomías y tecnicismos

De acuerdo con la propuesta diseñada para esta sección, en este capítulo se abordan las distintas formas en las que el derecho, la política, los conocimientos expertos y las tecnologías interactúan para emplazar las nanociencias y nanotecnologías en el mundo regulatorio¹. El capítulo se concentra en analizar la trayectoria de la regulación de las nanociencias y nanotecnologías en Argentina durante el período 2001-2021. El caso argentino bajo análisis se ubica en un contexto general de expansión y de convergencia de las nanociencias y nanotecnologías en las agendas de desarrollo de distintos países de Latinoamérica, cuestión que ha motivado que las políticas nacionales de nanociencias y nanotecnologías en la periferia se enmarcaran como un caso típico de transferencia Norte-Sur (Invernizzi, Hubert y Vinck 2014) con importantes dificultades de adaptación a las realidades locales (Hubert 2016)².

- 1 Los estudios en materia de derecho y nanotecnologías no son un fenómeno reciente. En 1993, Frederick Fiedler y Gleem Reynolds publicaron un trabajo titulado "Legal Problems of Nanotechnology: An Overview". A ello pueden sumarse los distintos trabajos de Graeme Hodge y Diana Bowman.
- 2 Desde los estudios sociales de la ciencia y la tecnología (esct) se han analizado críticamente las distintas fases de las políticas públicas y regulatorias en materia de nanotecnologías en Latinoamérica. Allí cabe destacar, por ejemplo, los trabajos de Guillermo Foladori y de Noela Invernizzi.

Las dificultades de adaptación local en contextos de asimetría han producido escenarios regulatorios en los que la integración de las nanoentidades a los marcos jurídicos ha resultado problemática (Hodge, Bowman y Maynard 2010; Desmoulin-Canselier y Lacour 2011; Dalton-Brown 2015)³. Los nanobjetos, entendidos como toda porción discreta de material con una, dos o tres dimensiones externas en la nanoescala⁴, pueden exhibir propiedades que complejizan el gobierno de sus posibles y probables riesgos sanitarios y ambientales. Las nanoentidades se presentan en taxonomías sometidas a un constante proceso de reforma y ampliación de sus definiciones, relaciones y categorías, que comprenden, por ejemplo, las nanoestructuras, las nanopartículas, los nanomateriales y los materiales nanoestructurados⁵. Las dificultades para identificar y listar nanopartículas o para diseñar mecanismos efectivos de control y vigilancia en materia de nanotoxicidad son algunas de las preocupaciones recurrentes en el campo de las nanociencias y nanotecnologías. Estas dificultades han motivado una atención especial a la manera en que las distintas audiencias se vinculan a los procesos de definición de la propia materialidad de las nanoentidades (véase Laurent 2017).

A partir de estos antecedentes, la perspectiva que se ha adoptado en este estudio consiste en atender a las nanoentidades como participantes activas de los procesos de formación de los ensamblados regulatorios involucrados en el gobierno de las nanociencias y nanotecnologías. Para traer estas entidades al ámbito jurídico se han tenido en cuenta distintos trabajos que indagan sobre los modos en que las entidades y objetos se relacionan con el trabajo científico y con otras prácticas sociales.

Knorr Cetina (2001) ha explicado, desde un enfoque post-social, cómo los objetos —a los que define como cosas no humanas— extendieron el tradicional ámbito de lo social e incrementaron la dependencia de los sujetos respecto a estos (1997). Jasanoff (2011), con mayor atención a los aspectos jurídicos de ese ensanchamiento ontológico, ha postulado que las nuevas entidades que circulan en el ámbito social tienden a cruzar límites que el derecho consideraba naturales (como lo vivo y lo inerte, lo humano y lo no humano), lo cual es fuente de conflictos tanto en lo que refiere a

- 3 Dalton-Brown (2015) distingue cuatro tipos de técnicas regulatorias que pueden ser aplicadas a los nanobjetos: los registros, los sistemas de gestión de riesgo —que pueden ser estatales o privados—, los códigos de conducta y la regulación vigente que se pueda aplicar a las nanotecnologías.
- 4 Correlativamente, se entiende por nanoescala el rango de longitud que abarca de uno a cien nanómetros. Los conceptos aquí citados surgen de la normativa ISO/TS 80004-2:2015, elaborada por el Comité Técnico ISO/TC 229 (International Organization for Standardization, Nanotechnologies) y el Comité Técnico IEC/TC 113 (International Electrotechnical Commission, Nanotechnology Standardization for Electrical and Electronic Products and Systems).
- 5 Soler Illia ha sugerido que esa enorme variedad de nanobjetos conforma “un zoológico de formas, texturas y propiedades” (2015, 45). Rheinberger (2022) ha profundizado en la capacidad que tienen estas secuencias de cosas epistémicas (*epistemic things*) para construir distintos órdenes de materialidad.

determinar los derechos y deberes de estas entidades como a discutir cuestiones abstractas de legitimidad democrática.

Prestar atención a estas licencias de cruce y a las prácticas de los expertos es relevante en el ámbito de las nanociencias y nanotecnologías, dado que en estas disciplinas se verifica un uso estratégico e intensivo del instrumental tecnológico —especialmente del óptico—, de las redes de cooperación y del lenguaje estandarizado, factores que explican el crecimiento de las asimetrías y de los accesos diferenciados a las ventajas que ofrecen estas tecnologías, por ejemplo en materia de patentamientos (cfr. Vinck y Hubert 2017). Vinck (2017) ha propuesto el concepto de *objeto intermediador* (*objet intermédiaire*) para explicar las formas que puede asumir el trabajo interdisciplinario de los expertos que se integran a distintas redes de cooperación científica, argumentando que en el campo de los materiales nanoestructurados la interdisciplina se apoya en un modelo de fusión, en el que los investigadores pueden trabajar en un mismo objeto con independencia de su disciplina de origen, o lograr una integración que los lleve a la creación de una nueva disciplina.

Estos insumos teóricos permiten un acercamiento a las dinámicas de las fronteras regulatorias asociadas a la circulación de los objetos de la tecnociencia, a los espacios de negociación de la materialidad en los que se ponen en juego los aspectos relacionales de distintos mundos sociales (cfr. Rheinberger 2022). La generación de capacidades internas en el derecho para decodificar los aspectos relacionales de los objetos de la tecnociencia, especialmente en contextos de fuerte asimetría política —como los vinculados a las nanociencias y nanotecnologías—, permite poner en diálogo algunos temas habituales de los enfoques materiales —como el seguimiento de los objetos en distintos espacios⁶ o la superación del clásico dualismo ontológico entre las personas y las cosas— (véase, por ejemplo, Pickering 2013)⁷ y algunas inquietudes actuales del campo sociojurídico —como las técnicas para colmar lagunas regulatorias o para activar el principio precautorio en escenarios de incertidumbre social y científica—.

La generación de esa capacidad interna del derecho en contextos periféricos pone de manifiesto que detrás de los escenarios regulatorios asociados a uno o varios objetos tecnocientíficos existen numerosas controversias clasificadorias y tensiones políticas y científicas no resueltas⁸.

- 6 El ejemplo clásico en este punto es el concepto de objeto frontera (*boundary object*) de Star y Griesemer (1989), pensado como herramienta para trabajar con objetos científicos que habitan mundos sociales intersecados. A este puede sumarse el concepto de paquete estandarizado de Fujimura (1992) como grupo de tecnologías adoptadas por miembros de mundos sociales múltiples para estabilizar definiciones y establecer líneas de investigación en una determinada materia.
- 7 Resulta útil en este punto la observación de Appadurai (2006), quien advierte que las "personas" y las "cosas" no son categorías radicalmente distintas, y que las transacciones que rodean a las cosas están revestidas con las propiedades de las relaciones sociales.
- 8 Resulta ilustrativa la observación de Latour, quien expresa que "en el momento mismo en que uno cree descubrirla como una esfera particular, con sus propios modos de regulación, advierte que la

Las taxonomías nanométricas se han convertido en un punto de encuentro para los tecnicismos jurídicos y tecnocientíficos, a tal punto que los debates regulatorios impulsan debates ontológicos sobre la propia constitución de las nanoentidades⁹. Por ello, en este trabajo se sugiere que las fronteras regulatorias pueden volverse más permeables a la apertura cuando se logran poner de manifiesto las insuficiencias de estos objetos, cuestión que lleva a discutir si las lagunas y los vacíos legales, más que escenarios indeseables que deben ser superados a toda costa, se presentan como espacios de colaboración casi inevitables para renegociar las condiciones en que esos objetos circulan en nuestras geografías¹⁰.

Dar cuenta de estas lagunas e insuficiencias puede resultar de utilidad para países que, como Argentina, se han enfocado más en la promoción científico-tecnológica de las nanociencias y nanotecnologías que en el fortalecimiento de los mecanismos de gestión de sus riesgos (Bailo 2014, 2018) y de participación democrática (Berger 2021). Argentina mantuvo un discurso que vincula a las nanociencias y nanotecnologías con una nueva revolución industrial que promete mejorar la competitividad de la economía a partir de la producción de bienes y de servicios de alto valor agregado, discurso que facilitó tanto la circulación de las nanoentidades por distintos espacios y momentos de la política estratégica nacional como la redefinición constante de sus contenidos legales y técnicos.

Los intentos de regulación de las nanoentidades en el período 2001-2021, desde la sanción del Decreto 380/2005, que estableció un marco común para las micro- y las nanotecnologías, hasta los intentos más recientes de reorientar las nanotecnologías hacia nuevos regímenes de promoción industrial —como la Ley 27.506 de promoción de la industria del conocimiento—, han conectado y vinculado tanto a audiencias interesadas en el diseño de objetos científicos como a audiencias interesadas en producir mercancías con valor agregado. En este proceso, la legalidad de

institución jurídica es tan porosa que sus decisiones parecen otras tantas veletas girando a merced de todos los vientos" (2013, 348).

- 9 Esos encuentros han asumido formas variadas. La Unión Europea cuenta desde el 2006 con el NanoSafety Cluster (nsc), una iniciativa de la Dirección General de Investigación e Innovación de la Comisión Europea que coordina distintos proyectos sobre nanoseguridad en la región. En la órbita del nsc se han elaborado mapas regulatorios sobre seguridad de nanomateriales y proyectos que incorporan el enfoque *safe-by-design* en la manufacturación de nanomateriales. También se han registrado ejercicios de cooperación entre científicos europeos y estadounidenses para lograr armonizar y estandarizar ontologías y representaciones de datos y se han hecho aportes para actualizar las bases de datos del Observatorio de Nanomateriales de la Unión Europea (EUON). Europa también cuenta desde el 2012 con el NanoEHS cors, plataforma que agrupa a comunidades científicas europeas y estadounidenses interesadas en los efectos de los nanomateriales en el ambiente, la salud y la seguridad. Asimismo, Europa contó desde el 2020 hasta junio del 2022 con la plataforma NanoCommons, que apuntaba a cubrir distintos vacíos en el conocimiento mediante la adopción de metodologías vinculadas al *deep learning* y a modelos QSAR y mediante la construcción de enfoques *safe-by-design* para nanomateriales.
- 10 Knorr Cetina (1997) ha marcado que los objetos de la tecno-ciencia se relacionan con los expertos a partir de la insuficiencia y de una estructura de ausencia.

las nanoentidades se ha disputado en un juego permanente entre formas y tecnicismos legales y tecnocientíficos que tienden a acercar cada vez más la materialidad de estos objetos a la de las manufacturas (Bailo 2021).

Este capítulo se desarrolla en tres etapas. En la primera (2001-2006) se da cuenta de las iniciativas que implementó Argentina para emplazar las nanoentidades como objetos estratégicos para la política científica nacional. En este sentido, se destaca que la creación de la Fundación Argentina de Nanotecnología (FAN) mediante el Decreto 380/2005 movilizó dos fronteras regulatorias: (1) una frontera legal, puesto que la FAN fue creada por un decreto del Poder Ejecutivo y por fuera del sistema científico-nacional; y (2) una frontera técnica, dado que el decreto aludía conjuntamente a las microtecnologías y a las nanotecnologías.

En la segunda etapa (2007-2017) se reseñan las estrategias que se pusieron en marcha para superar las controversias legales y técnicas registradas en la primera etapa. En particular, se destaca cómo la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MINCYT) movilizó una vez más las fronteras regulatorias: (1) en cuanto a lo legal, absorbiendo a la FAN y centralizando las iniciativas de promoción en la materia; (2) en cuanto a lo técnico, disponiendo nuevos instrumentos y criterios para organizar la colaboración entre los actores públicos y privados dedicados al campo de las nanociencias y nanotecnologías.

En la tercera etapa (2018-2021) se analizan los intentos de reperfilamiento de las nanoentidades hacia otros regímenes industriales. En concreto, se reseña cómo la degradación del MINCYT al rango de Secretaría en el 2018 y su posterior recuperación como ministerio en diciembre del 2019 movilizó de nuevo las fronteras regulatorias: (1) en materia legal, intentando emplazar las nanoentidades en regímenes de promoción relacionados con la bioeconomía, la economía del conocimiento y la denominada industria 4.0; (2) en cuestiones técnicas, acercando las definiciones y prácticas del campo de las nanociencias y nanotecnologías a las disponibles para distintos tipos de manufacturas —especialmente en materia farmacéutica—.

Etapa 1 (2001-2006): ensamble de las nanotecnologías en la política científica nacional

En esta etapa de nacimiento de las políticas nacionales en materia de nanociencias y nanotecnologías confluyeron distintos proyectos legislativos e iniciativas de promoción científico-tecnológica y el Decreto 380/2005, que creó la FAN. En términos generales, el interés local en expandir las fronteras de la política científica hacia las nanociencias y nanotecnologías coincidió con un contexto signado por un modelo de desarrollo extractivista y por

una fuerte dependencia de Argentina hacia los *commodities*. La orientación de la emergencia política de las nanociencias y nanotecnologías, asentada en el discurso de la innovación y la competitividad y en los modelos globales de política científica y tecnológica —en particular en la National Nanotechnology Initiative (NNI) estadounidense del 2000—, ha sido objeto de análisis y críticas en lo que respecta a las debilidades de un país semiperiférico como Argentina, que no cuenta con las capacidades organizacionales necesarias para hacer frente a la irrupción de una nueva tecnología de propósito general (Hurtado, Lugones y Surtayeva 2017).

El contexto descrito influyó en los discursos legislativos de la época y en la adopción de definiciones que estuvieron apoyadas principalmente en el aspecto escalar de las nanociencias y nanotecnologías. El primer proyecto de ley que incluyó las nanotecnologías como línea prioritaria de investigación fue presentado por el senador Leopoldo Moreau (UCR) en abril del 2001 (Proyecto de ley n.º 264-S-01). El segundo proyecto legislativo, que trataba específicamente sobre nanotecnologías, fue presentado en marzo del 2005 por el diputado Jorge R. Giorgetti (PJ), quien en los fundamentos del proyecto argumentaba que “nuestros *commodities* han actuado y actúan de sostén evitando una profundización del flagelo instalado en nuestro país que ha dejado al 50 % de nuestra sociedad indefensa; pero no alcanza” (Proyecto de ley n.º 1357-D-05 31/03/2005). De allí que el proyecto aludía a la necesidad de adoptar un cambio en el perfil productivo del país y de elaborar productos con valor tecnológico agregado, apostando a encontrar una especialización en los mercados similar a la de países como Finlandia o Corea del Sur.

El texto presentado por el diputado Giorgetti, que veía en las nanotecnologías un nuevo paradigma industrial, proponía la creación del Instituto Argentino de Nanotecnología (IAN), conducido por un presidente designado por el Poder Ejecutivo nacional. En los fundamentos del proyecto se definía la nanotecnología como “el conjunto de técnicas desarrolladas para la manipulación de objetos cuyas dimensiones son del orden del nanómetro (una millonésima de milímetro)”. A renglón seguido se agregaba que “la tecnología nanométrica implica también la manipulación unitaria de átomos y el ingreso de técnicas al dominio de la mecánica cuántica cuyas reglas dominan este mundo”.

En materia de iniciativas de promoción científico-tecnológica, en el 2003 la Secretaría de Ciencia y Tecnología (SECYT) definió las nanociencias y nanotecnologías como áreas de interés y vacancia en Argentina. De allí que en el 2004 estas se incluyeron explícitamente en el Programa de Áreas de Vacancias (PAV)¹¹. Al mismo tiempo, el Plan Estratégico Nacional

11 A raíz del PAV la ANPCyT financió cuatro redes de nanociencias y nanotecnologías que cubrían las siguientes temáticas: materiales nanoestructurados y nanosistemas; sistemas moleculares, supramoleculares e interfaces; MEMS: diseño, simulación y fabricación; y bionanoestructuras.

de Ciencia, Tecnología e Innovación Bicentenario (2006-2010) estableció la nanotecnología —junto con otras disciplinas— como un área prioritaria. En este plan se establecía que el desarrollo y la aplicación de micro- y nanodispositivos llevarían a una industria más competitiva por reducción de costos y a la elevación de los niveles de calidad. A partir de ello, la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT) inició el Programa de Áreas Estratégicas (PAE).

El 27 de abril del 2005 se dictó el Decreto 380/2005, que autorizó al Ministerio de Economía a constituir la Fundación Argentina de Nanotecnología (FAN). La iniciativa fue impulsada por el Ministerio de Economía, a partir de un acuerdo con la empresa multinacional Lucent-Technologies (antes Bell Laboratories), que también incluía la participación de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) y la firma INVAP s. e. El Decreto 380/2005 aludía a la necesidad de competir internacionalmente en la aplicación y el desarrollo de micro- y nanotecnologías que aumentaran el valor agregado de productos destinados al consumo interno y la exportación. Correlativamente, en el decreto se argumentaba que incorporar conocimientos científicos y tecnológicos en actividades como la producción de alimentos o en la industria biotecnológica llevaría a una reducción de la pobreza y de las disparidades.

La adopción de un discurso orientado a incrementar la competitividad y la búsqueda de un enlace con el ya existente campo de las microtecnologías ilustra la tensión entre un discurso de las Nyn anclado en la economía del conocimiento —con políticas orientadas a la innovación y la competitividad— y el papel que cumplen las capacidades y tradiciones históricamente acumuladas a la hora de adaptarse a nuevos escenarios (Invernizzi, Hubert y Vinck 2014). Resulta ilustrativa la controversia que se verificó en Argentina como consecuencia de la influencia que tuvo el Gobierno de los Estados Unidos en la promoción de proyectos nanotecnológicos vinculados a la industria militar (Andrini y Figueroa 2008). La controversia se originó a raíz de un pedido de informes de un grupo de diputados en septiembre del 2005 (Proyecto de resolución n.º 5416-D-2005), a lo que siguió en marzo del 2006 otro pedido de informes (Proyecto de resolución n.º 0753-D-2006) como consecuencia del financiamiento por parte de agencias militares estadounidenses de una conferencia que se había realizado en Bariloche, cuestión que derivó en la renuncia del gerente del Centro Atómico Bariloche.

Esta tensión entre los discursos de la innovación y las prácticas científicas ya instaladas terminó por filtrarse en la discusión del diseño regulatorio local, en especial en lo que se refería a la definición del campo nanotecnológico y a los procedimientos de adjudicación de los recursos para la investigación. La estructura creada por el Decreto 380/2005 dio pie a una serie de observaciones en las que se puntualizaba que el sistema establecido por el decreto no se ajustaba a las previsiones de la Ley

Nacional 25.467/2001, que proporciona un marco general para el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación¹².

La primera observación provino de un comunicado de la Comisión Directiva de la Asociación Física Argentina (AFA), en el cual se alegaba que Argentina contaba en estos temas con investigadores e instituciones cuyo criterio y experiencia debían ser aprovechados (AFA 2005). La segunda observación provino de la diputada Lilia Puig de Stubrin, presidenta de la Comisión de Ciencia y Tecnología de la Cámara de Diputados, quien solicitó al Poder Ejecutivo un informe sobre algunos puntos controvertidos del Decreto 380/2005 (Proyecto de resolución n.º 2844-D-2005). En este documento se advertía que el sistema diseñado por el decreto impedía iguales oportunidades de participación a todos los posibles grupos de investigación. También solicitaba mayor detalle en cuanto a si la FAN financiaría “realmente tecnologías de las llamadas nanotecnológicas o si se trata únicamente de las tecnologías denominadas MEMS [Sistemas Micro-Electro-Mecánicos]”. La tercera observación surgió del Comité Nacional de Ética en la Ciencia y la Tecnología (Cecte), que en septiembre del 2005 emitió una declaración respecto del Decreto 380/2005. De acuerdo con la declaración del Cecte, un decreto que destinaba importantes sumas de dinero a una fundación creada sin obligación de adhesión al sistema legal lesionaba el principio de igualdad por someter la adjudicación y distribución de los recursos para la investigación a una estructura que no se ajustaba a los procedimientos previstos por la Ley 25.467. Con relación a estas observaciones críticas respecto al funcionamiento del Decreto 380/2005, cabe mencionar también el informe de auditoría de gestión presentado por la Auditoría General de la Nación (AGN) el 22 de marzo del 2010, que evaluó negativamente las actuaciones de la FAN en el período comprendido entre el 31 de agosto del 2005 y el 30 de junio del 2008 (AGN, Resolución 032/2010).

Las críticas al Decreto 380/2005 motivaron la presentación de tres nuevos proyectos legislativos que buscaban resolver, mediante nuevos arreglos institucionales, las tensiones instaladas.

El primero de ellos fue presentado en junio del 2005 por la diputada Puig de Stubrin (UCR) —junto a otros legisladores— y proponía un nuevo marco institucional para el sector (Proyecto de Ley n.º 3279-D-2005). En este proyecto se argumentaba que debía existir una decisión política de largo plazo que definiera las áreas de la nanotecnología en las que se

12 Algunas de las críticas se concentraron en que (1) el decreto era contrario al artículo 12 de la Ley 25.467, que creó un organismo encargado de la promoción y administración de los fondos provenientes de las distintas fuentes y los adjudica a través de mecanismos que garanticen transparencia; (2) el decreto producía una adjudicación directa de fondos y quebraba el sistema científico nacional por alterar el espíritu de la norma dictada por el Congreso, que solo puede ser modificada por otra ley; (3) la norma de inferior jerarquía desnaturalizaba además el sistema de controles de la autoridad de aplicación con relación a las planificaciones futuras, porque admitía la creación de futuras fundaciones por fuera de la Ley 25.467. Véase Proyecto de Ley n.º 3279-D-2005.

habrían de concentrar los esfuerzos, ya que Argentina no estaba en condiciones de realizar inversiones de miles de millones de dólares como se hace en los países desarrollados¹³. El proyecto proponía un “Plan Nacional Estratégico de Desarrollo de las Micro- y Nanotecnologías” en el que se identificaran los grupos de investigación y desarrollo en la materia y los tipos de micro- y nanotecnologías que, desde un punto de vista estratégico, fuera más conveniente introducir y desarrollar en el mercado. El proyecto listaba una serie de aplicaciones en materia de investigación médica, agroindustria y medio ambiente y destacaba la interacción entre expertos europeos y argentinos en el desarrollo de biosensores, nanotubos, nanoelectrónica, modelos computacionales y nanomateriales como ejemplos de capacidades que los países en vías de desarrollo podrían promover. En su artículo 32, el proyecto proponía definir la nanotecnología como el “estudio, diseño, creación, síntesis, manipulación y aplicación de materiales funcionales y sistemas de control de la materia a escalas del nanómetro (la mil millonésima parte de un metro) o tecnologías comparables a la longitud de una pequeña molécula”¹⁴.

El segundo proyecto fue presentado en diciembre del 2006 por los diputados Miguel Dante Dovena (FPV-PJ) y Jorge Raúl Giorgetti (FPV-PJ), y consistía en una ley marco de la industria nanotecnológica de nueve artículos (Proyecto de Ley n.º 7277-D-2006). El proyecto advertía que existía una concentración de las nanociencias y nanotecnologías en los países más poderosos y que no se podía esperar que Argentina creciera exclusivamente exportando materias primas. Se proponía la creación de un Instituto Argentino de Nanotecnología (Ianatec) en la órbita del Poder Ejecutivo nacional, con competencia tanto en investigación y desarrollo de nanociencias y nanotecnologías como en promoción y regulación de sus procesos y productos.

Este proyecto, en su artículo 2, incorporaba tres definiciones. En primer lugar, una de *nanotecnología*, que coincidía con el proyecto de la oposición ya mencionado, como “el estudio, diseño, creación, síntesis y aplicación de materiales, aparatos y sistemas funcionales a través de la manipulación de la materia en dimensiones del orden del nanómetro, es decir, a nivel de átomos y moléculas”. En segundo lugar, se incorporaba una definición de *nanoproductos* o *nanocomponentes* como “aquellos elaborados u obtenidos mediante el uso de herramientas y procedimientos

13 Este grupo de legisladores entendía que “los mecanismos que fija el Decreto 380/2005 parecen beneficiar solo a un reducido grupo de investigadores que tienen contactos personales con una empresa extranjera particular. El decreto no ha sido fundamentado con ningún estudio que demuestre que esa es la mejor estrategia para el desarrollo de productos específicos vinculados a la nanotecnología”.

14 El proyecto agregaba que a escala nanométrica “la materia presenta propiedades diferentes que pueden ser aplicadas al desarrollo de nuevas tecnologías que ofrecen soluciones a una gran variedad de problemas actuales de la industria, investigación médica y el medio ambiente”.

desarrollados por la nanotecnología". En tercer lugar, una definición de *industria nanotecnológica* que abarcaba "todos los procesos productivos involucrados en la fabricación de nanocomponentes, ya sea como producto final o como parte de un producto o proceso de mayor complejidad". Cabe aclarar que en el 2008 el diputado Miguel Dante Dovena presentó un proyecto prácticamente similar al precitado (Proyecto de ley n.º 4853-D-2008)¹⁵.

En esta etapa, la discusión de los aspectos regulatorios asumió formatos variados, que incluyeron la declaración de un organismo público, dos jornadas de debate y una resolución vinculada al monitoreo y la revisión socioambiental de proyectos científico-tecnológicos. En la declaración que emitió el Cecte se mencionó, en una nota a pie de página, que en materia de nanotecnologías "junto a los posibles beneficios existen potenciales consecuencias cuyas implicaciones sociales deben preverse y analizarse" (2005)¹⁶.

En la Segunda Reunión Argentino-Brasileña Ciencia, Tecnología y Sociedad —de la que participó el Cecte y que tuvo lugar del 5 al 8 de junio del 2006— se adelantó una discusión multidisciplinaria "sobre las implicaciones éticas, sociales y ambientales de la investigación en nanociencias y nanotecnologías y sobre las nuevas regulaciones y medidas que se deben adoptar". En las Primeras Jornadas Ética en el Acceso al Conocimiento —organizadas por el Cecte y que tuvieron lugar el 2 y 3 de octubre del 2006— se debatieron cuestiones vinculadas a "aspectos éticos de la reiteración de los datos de prueba en seres humanos y en animales; el acceso al conocimiento desde la óptica del derecho del consumidor de los países periféricos; cuestiones vinculadas al patentamiento y las diferentes propiedades de las sustancias químicas conocidas en la macro- y nanoescala; y el patentamiento de genes"¹⁷.

En cuanto a lo estrictamente normativo, en agosto del 2006 la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (SCTIP) dictó la Resolución 1084/2006, correspondiente al reglamento operativo de las diversas líneas de financiamiento del Programa de Modernización Tecnológica III. El Anexo III del Reglamento, dedicado a la gestión socioambiental, puso en cabeza de la Unidad de Gestión Socio-Ambiental —dependiente de la ANPCyT— el cumplimiento de los criterios ambientales. El artículo 21, inciso I.^o de este anexo estipuló que el monitoreo y la revisión socioambiental

15 Se aclara que, si bien desde el punto de vista cronológico se debería haber ubicado este proyecto en la siguiente etapa, la filiación de su contenido respecto al proyecto original del 2006 hace más coherente emplazarlo en esta etapa.

16 Cabe anotar que algunos de los objetivos institucionales del Cecte son el estudio y la elaboración de protocolos sobre principios éticos en la práctica científica y tecnológica con relación a la salud humana y el medio ambiente.

17 Ambos eventos estaban vinculados al Programa Argentino-Brasileño de Ética en la Ciencia y la Tecnología rubricado en noviembre del 2004 y que entró en vigencia en el 2006 (Cecte 2006b).

de proyectos incluía aquellos más riesgosos, lo cual comprendía “tecnología de mecánica y materiales, incluyendo la nanotecnología, donde pueda haber impactos negativos ambientales o riesgos a la salud humana”.

Etapa 2 (2007-2017): ensamble de las nanoentidades en espacios públicos y privados

En el 2007 desapareció la SECYT y se creó el Ministerio de Ciencia y Técnica e Innovación Productiva (MINCYT), que continuó considerando las nanociencias y nanotecnologías, junto a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y a la biotecnología, como líneas de investigación prioritarias para el país (Ley Nacional n.º 26.338/2007). En esta nueva estructura, la FAN pasó a depender del MINCYT y a concentrarse mayormente en proyectos de mapeo, difusión y promoción de las nanociencias y nanotecnologías en el país¹⁸. En el 2008 se creó el Centro Interdisciplinario de Nanociencia y Nanotecnología (CINN), que reunía a cerca de ochenta investigadores de las principales instituciones de Buenos Aires, La Plata y Bariloche y el Instituto de Nanociencia y Nanotecnología (INN) de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA).

En el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Argentina Innovadora 2020, la nanotecnología se incluyó como una de las tres tecnologías de propósito general consideradas prioritarias para el país (MINCYT, 2012). En este plan nacional se definía la nanotecnología como el área de mayor potencialidad dentro del nuevo paradigma tecnológico y se estimaba que “sobresale por el camino relativamente corto entre la innovación y la producción y por la posibilidad de patentamiento y disminución de la dependencia tecnológica”.

Bajo esta reformada lógica institucional, la ANPCYT inició en el 2010 el programa Fondos Argentinos Sectoriales (Fonarsec), al que solo podían aplicar consorcios público-privados. El eje conceptual de estos fondos fueron las “plataformas tecnológicas”, entendidas como un marco propicio para la reunión de actores públicos y privados. En este marco funcionaron distintos instrumentos destinados a financiar las nanociencias y nanotecnologías, como los RS Nano 2010, los RS Nano 2012 y las Investigaciones Orientadas para Satélites¹⁹.

En lo que refiere a nuevos proyectos legislativos, en julio del 2014 los senadores nacionales Adolfo Rodríguez Saá (PJ San Luis) y Liliana Negre

18 Puede consultarse en el sitio web de la FAN su Mapa Nano, en el que se identifican las principales instituciones y grupos de investigación vinculados a las nanociencias y nanotecnologías en Argentina.

19 Cabe mencionar también que en el 2011 el MINCYT y la Comunidad Europea firmaron el acuerdo de cooperación internacional “Programa fortalecimiento de la competitividad de las PYMES y creación de empleo en la Argentina”.

de Alonso (pj San Luis) presentaron un proyecto que proponía un marco legal común para implementar una política nacional de desarrollo, investigación, aplicación y difusión en materia de nanotecnologías, física cuántica y biología sintética (Proyecto de Ley 2092-S-14/2014).

El proyecto proponía la creación de un Instituto Nacional de Nanotecnología, Física Cuántica y Biología Sintética (Infibi), como organismo estatal descentralizado, dependiente del MINCYT. En los fundamentos se mantenía la referencia a la necesidad de aumentar el valor agregado de los productos y la búsqueda de competitividad, aunque acotando que las nuevas tecnologías pueden aparejar riesgos o peligros “si son mal utilizadas”²⁰. El proyecto traía, en su artículo 2, una definición de nanotecnología como “el estudio de la capacidad técnica para modificar y manipular la materia en las dimensiones más pequeñas conocidas, con el objeto de obtener materiales y productos a partir del reordenamiento de átomos y moléculas; y de desarrollar estructuras o dispositivos funcionales a las dimensiones nano”. Los precitados senadores nacionales insistieron con el proyecto en septiembre del 2016; esta iniciativa es la última de la que se tiene registro en materia parlamentaria (Proyecto de Ley n.º 3449-S-16/2016).

Los aspectos regulatorios en esta etapa incluyeron iniciativas promovidas por el nuevo MINCYT (por ejemplo, un código de ética en nanociencias y nanotecnologías), la creación de un comité de nanotecnologías en el Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM) y la aparición de iniciativas específicas en el ámbito de agencias públicas como la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (Anmat) y la Superintendencia de Riesgos de Trabajo (SRT).

En noviembre del 2007 el Ministerio de Salud dictó la Resolución 1490/2007, que aprobó la “Guía de las buenas prácticas de investigación clínica en seres humanos”. La norma contenía referencias a las nanotecnologías en el glosario especializado para medicina genómica-proteómica y medicina regenerativa, como una de las disciplinas que requerían validación científica en un marco ético apropiado. La norma definía la medicina regenerativa como una especialidad de naturaleza eminentemente interdisciplinaria, que incluye conceptos de ramas tan diversas “como la biología celular y molecular, la microfabricación, la robótica y ciencias de los materiales, particularmente escala nano (10^{-9} unidades): nanotecnología, para diseñar partes de reemplazo del cuerpo humano”. La norma fue sustituida por la Resolución 1480/2011 del Ministerio de Salud, que aprobó una nueva guía para investigaciones con seres humanos, pero

20 En los fundamentos del proyecto se agregaba que las propiedades de los materiales y los productos “son las que los científicos aprovechan para crear nuevos materiales (nanomateriales) o dispositivos nanotecnológicos. De esta manera, la nanotecnología promete soluciones a múltiples problemas que enfrenta actualmente la humanidad, como los ambientales, energéticos, de salud (nanomedicina) y muchos otros”.

que no contiene referencias específicas a las nanociencias y nanotecnologías (Ministerio de Salud, Resolución 1480/2011).

En agosto del 2008 expertos de distintas disciplinas se reunieron en el marco de la Conferencia Internacional para la Investigación Responsable en Nanociencia y Nanotecnología para discutir la posibilidad de adoptar un Código de Conducta en estas áreas (Cecte 2008). En esta conferencia se discutió el papel en el área del principio precautorio y cómo se debía llevar adelante una evaluación fundada del balance entre los beneficios de las innovaciones y sus riesgos. Según el Cecte, la mayoría de las opiniones confluyeron en

- la necesidad de contribuir a crear una opinión pública informada;
- la importancia de evaluar los riesgos de las nanoentidades que llegan al mercado, tanto los de producción nacional como los que ingresan desde el exterior;
- el impulso a políticas tendientes a la formación de especialistas en los conocimientos y técnicas específicas exigidas para analizar la toxicidad de las nanoentidades.

Además, se propuso la creación de un observatorio de nanociencias y nanotecnologías que accediera a bases de datos de investigaciones sobre riesgos y se discutieron las ventajas de contar a futuro con un código de ética en nanociencias y nanotecnologías (MINCYT 2009)²¹.

A raíz de ello, se acordó que el Cecte, con la participación de investigadores e industriales y de la FAN, iniciaría en el ámbito del MINCYT el proceso de elaboración de ese código. En el mismo sentido, el Centro Argentino Brasileño de Nanotecnología, en distintas reuniones, ha propuesto avanzar en la difusión de un código de ética nano, en crear un “observatorio nano” y en incluir la temática de riesgos en la enseñanza de las nanociencias y nanotecnologías y en el diseño de los proyectos (Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto [MRECIYC] 2006). No obstante, hasta la fecha estas iniciativas no se han concretado.

En materia de estandarización, en el 2008 el Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM) creó un Comité de Nanotecnologías conformado por especialistas locales de diversas disciplinas, y que sigue, como miembro observador, los avances en materia de normalización técnica del Comité Técnico ISO/TC 229 (Fiorani 2021). El Comité del IRAM tiene como función principal establecer políticas y líneas de acción para el

21 En este documento se expresaba que “una de las principales dificultades para analizar los posibles riesgos de la nanotecnología es que se trata de un término global y que no se emplea a [sic] una sola tecnología o aplicación”. También se reconocía que pueden existir riesgos para el medio ambiente y la salud asociados con la emisión no regulada de algunas nanopartículas de diseño durante el desarrollo, la fabricación, la incorporación, el uso o la eliminación de productos, y se ponía de manifiesto el peligro implícito que tendrían algunas nanopartículas “creadas por la naturaleza”.

desarrollo de la normalización en el área de las nanotecnologías. El subcomité de nanotecnologías que funciona en el mismo comité y tiene como función la creación de normas en el campo de las tecnologías que se desarrollan en la escala nanométrica, en particular, terminología; medición y caracterización; salud, seguridad y aspectos ambientales; y especificación de materiales.

A raíz de una convocatoria del MINCYT, entre octubre del 2012 y diciembre del 2013 se realizó un estudio de prospectiva y vigilancia tecnológica en el sector nanotecnológico (MINCYT 2016). El estudio, que fue publicado en el 2016, conceptualizó que la legislación, normativa o regulación era un cuello de botella, es decir, un factor limitante para el desarrollo del área de las nanociencias y nanotecnologías, especialmente para mercados futuros de productos basados en nanotecnología que podrían exportarse²².

En este período también se registraron iniciativas de distintas agencias públicas. En el 2012 la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (Anmat), en la órbita del Observatorio Anmat, conformó un grupo de trabajo multidisciplinario, con el objeto de abordar y analizar aspectos vinculados a la aplicación de la nanotecnología en los productos para la salud de competencia del organismo ("Se conformó Grupo de Trabajo Interdisciplinario sobre Nanotecnología" 2012). En abril del 2013, la Superintendencia de Riesgos de Trabajo (SRT) dictó la Resolución 770/2013, que creó el Programa Nacional de Prevención por Rama de Actividad. El artículo 3 de la resolución incluyó expresamente las nanotecnologías como una de las ramas de actividad del programa. Durante junio del 2017 el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable (MAYDS) organizó, en el marco de la Semana del Ambiente, una serie de charlas de nanotecnología y ambiente en las que participaron expertos de distintas disciplinas. El evento tuvo por objetivo "concientizar y sensibilizar sobre la importancia de la nanotecnología en cuanto a sus innovaciones y sus riesgos, pensándola como una herramienta que debe ser utilizada sustentablemente" (MAYDS 2017).

Etapa 3 (2018-2021): reensamble de las nanoentidades en la política industrial

Bajo la presidencia de Mauricio Macri (período 2015-2019) se inició una serie de políticas de ajuste, endeudamiento público y desfinanciamiento

22 El estudio también resaltaba las dificultades que irroga la identificación de nanoproductos, por lo que sugería resolver con urgencia la discusión sobre adaptar las regulaciones o crear otras totalmente nuevas, y la necesidad de etiquetado específico de los productos nanotecnológicos. En este sentido, establecía que se requerían métodos específicos que permitieran evaluar los riesgos para la salud laboral de quienes manipulan nanomateriales y los que conlleva el uso generalizado de nanoproductos para la salud pública y medioambiental.

del sistema científico-tecnológico nacional que derivarían en la degradación del MINCYT a Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva en septiembre del 2018. Esto fue acompañado de medidas que buscaron reorientar las nanociencias y nanotecnologías hacia regímenes de promoción relacionados con la bioeconomía, la economía del conocimiento y la denominada industria 4.0.

Entre estas medidas se encuentra la Resolución 190-E/2017 del Ministerio de Agroindustria, que creó el Programa de Fomento de la Bioeconomía y que en sus fundamentos incluyó las nanotecnologías como parte de un catálogo de “industrias intensivas en conocimiento” (29). La resolución mencionaba como objetivos la obtención de recursos biológicos útiles para la mejora de la producción y la optimización de procesos que contemplen dichos recursos biológicos como un insumo principal para la producción de bienes y servicios. De acuerdo con los fundamentos de la norma, se pretendía lograr el valor agregado a partir de nuevas generaciones de encadenamientos bioindustriales.

Otra de las medidas de reorientación fue la Resolución Conjunta 1/2019 (Ministerio de Producción y Trabajo y Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología) que en mayo del 2019 creó el Plan Industria 4.0 a fin de “impulsar procesos de transformación productiva que estimulen el desarrollo económico” (36). Este plan incluyó las nanotecnologías como parte de un catálogo de tecnologías aplicables “al campo de la producción manufacturera”, a la par de otras, como la inteligencia artificial o la impresión 3D. Entre sus fundamentos, la norma mencionaba la necesidad de lograr un “cambio estructural en las cadenas globales de valor, redefiniendo patrones de especialización y localización geográfica de la producción, generando redes de conocimiento y tecnología complejas [...]”.

En junio del 2019 se publicó la Ley 27.506 de promoción de la economía del conocimiento, orientada a la “obtención de bienes, prestación de servicios y/o mejoras de procesos”, y que incluyó expresamente las nanociencias y nanotecnologías como actividad promovida (art. 2, inc. f)²³. La ley tuvo por objeto promocionar actividades económicas “que apliquen el uso del conocimiento y la digitalización de la información apoyado en los avances de la ciencia y de las tecnologías, a la obtención de bienes, prestación de servicios y/o mejoras de procesos”.

23 Cabe aclarar que la Ley 27.506 de Promoción de la Economía del Conocimiento ha sido modificada por la Ley 27.570 y por el Decreto 818/2020, ambas normas del 26 de octubre del 2020. El decreto busca solucionar algunos problemas operativos y de clasificación para los posibles beneficiarios del régimen, especialmente cuando los productos y servicios comercializados, derivados de la aplicación de las actividades tecnológicas promovidas por la ley “no cuenten con una clasificación específica que permita diferenciarlos de sus análogos producidos tradicionalmente, como es el caso de la industria 4.0, la nanotecnología o la robótica, entre otras”.

En diciembre del 2019, bajo la presidencia de Alberto Fernández (periodo 2019-2023), el MINCYT recuperó su rango de ministerio. En esta etapa se registró un importante antecedente regulatorio relacionado con la seguridad de los productos farmacéuticos. El 10 de diciembre del 2019 se publicó la Disposición 9943/2019 de la Anmat, que sancionó un procedimiento especial para el registro de productos nanofarmacéuticos (cfr. Saborido y Pesce 2021; Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica. Disposición 9943/2019). Conforme a su artículo 2, la norma estableció

[...] los requisitos y lineamientos para el registro de especialidades medicinales nanofarmacéuticas cuya composición cualicuantitativa, plataforma de liberación, indicación terapéutica y vía de administración propuesta tienen antecedentes en otros productos registrados en el país o en alguno de los países del Anexo I del Decreto 150/92 (t.o. 1993), de las que existe evidencia de comercialización efectiva y suficiente caracterización de su perfil riesgo/beneficio.

En los fundamentos de la disposición se admitió que los materiales diseñados a escala nanométrica “requieren criterios de análisis y evaluación específicos para determinar su eficacia y seguridad comparativamente a aquellos diseñados a escala convencional”, que la complejidad estructural de estos sistemas de liberación de diseño nanométrico “hace que la existencia de normativas establecidas para las especialidades medicinales convencionales sea insuficiente en cuanto a describir sus características y propiedades moleculares, microscópicas y físico-químicas”, y que para la evaluación de las solicitudes de registro de los productos nanofarmacéuticos con similares comercializados “resulta procedente la aplicación de un ejercicio de comparabilidad gradual de la calidad, seguridad y eficacia entre un producto comparador de referencia y el producto que se pretende registrar”. Cabe mencionar que el Anexo 1 de la norma incluyó una definición de las nanoentidades como toda estructura que presenta una, dos o tres dimensiones en escala nanométrica y una definición de nanotecnología como la producción y aplicación de estructuras, dispositivos y sistemas mediante el control de la forma y el tamaño de los materiales a escala nanométrica²⁴.

24 En la definición se aclara que esto incluye tanto los materiales o productos terminados diseñados para tener al menos una dimensión exterior, o una estructura interna o superficie en el rango de nanoescala (aproximadamente 1 nm a 1000 nm) como a los materiales o productos terminados diseñados para exhibir propiedades o fenómenos, incluyendo las propiedades físicas o químicas o efectos biológicos, que son atribuibles a su(s) dimensión(es) asociados a la aplicación de la nanotecnología, aunque estas dimensiones estén fuera del rango de escala nanométrica, hasta un micrómetro (1000 nm).

Finalmente, y durante la crisis sanitaria y económica derivada de la pandemia de covid-19, se presentó en septiembre del 2020 el *Documento preliminar del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2030* (MINCYT 2020). Este incluyó las nanotecnologías en las Agendas de Tecnologías Aplicadas a la Producción, junto con las biotecnologías, los materiales avanzados, la microelectrónica, las tecnologías de la información y las comunicaciones, como parte de un eje de agendas transversales —dirigidas a identificar y seleccionar tecnologías con capacidad de impactar fuertemente en los sectores económicos y sociales, subsectores o eslabones de cadenas de valor—. En este eje se incluyeron además las Agendas de Ciencias Sociales y Humanas, las cuales, según el documento preliminar, “buscan comprender y facilitar los procesos sociales asociados a la transformación productiva, así como favorecer el desarrollo con inclusión social, entre otras cuestiones”. El documento también emplazó a las nanotecnologías en el campo de las “tecnologías convergentes”, junto con las tecnologías digitales y las biotecnológicas, por su capacidad de protagonizar “cambios sustanciales del paradigma tecnoeconómico y, por lo tanto, cambios en los patrones de producción, organización, gestión, comunicación, transporte y consumo”, como parte de una agenda de cambio institucional²⁵.

Como puede apreciarse en esta evolución, las nanoentidades se han apoyado en distintas categorías legales (legal/ilegal, público/privado) y técnicas (micro/nano, escala/superficie) para construir una taxonomía propia capaz de enlazar o desplazar a otros objetos (objetos de la biotecnología, materias primas, manufacturas) y a distintas audiencias comprometidas en su gobierno y circulación (partidos políticos, agencias administrativas, expertos, empresarios, entre otros). En el caso argentino, las nanoentidades han logrado construir un estatuto de legalidad y un espacio científico e industrial propio sin necesidad de enlazar al conjunto de la ciudadanía, cuestión que ha dejado varios interrogantes abiertos en materia de acceso al conocimiento y de legitimidad democrática.

Conclusiones: taxonomías nanométricas en geografías disputadas

En este trabajo se ha intentado dar cuenta de la utilidad que puede tener para el campo jurídico el estudio de la taxonomía y la vida social de los

25 De acuerdo al documento preliminar, esta agenda de cambio institucional aspira a “diseñar intervenciones orientadas a la conformación de entornos institucionales-empresariales con creciente grado de complejidad [...]; condiciones, estructuras e incentivos que garanticen el acceso, la transferencia y extensión y la apropiación social o productiva del conocimiento; la dedicación de recursos suficientes para impulsar prioridades estratégicas de alto impacto socioeconómico; y la definición de marcos regulatorios, normativos y de procedimientos acordes a las transformaciones organizacionales y tecnológicas derivadas del paradigma tecnológico emergente” (MINCYT 2020).

objetos controvertidos. Las taxonomías nanométricas vienen acompañadas de controversias clasificadoras sobre la constitución de distintos tipos de nano-entidades. En particular, se han observado los modos en que esas nanoentidades emplazan y desplazan fronteras regulatorias que involucran o excluyen a distintas audiencias (expertos, funcionarios políticos, empresarios, ciudadanos) comprometidas en su circulación y en su gobierno.

Como se adelantó en la introducción, en Argentina los intentos de ensamblar las nanoentidades como objetos estratégicos en el período 2001-2021 han arrastrado tensiones que conectaron a audiencias interesadas en el diseño de objetos científicos y a audiencias interesadas en producir mercancías con valor agregado. Las primeras se han inclinado por promover iniciativas de gobierno experto (comisiones y comités en agencias públicas, propuestas de códigos de ética), mientras que las segundas han considerado —en ocasiones— la regulación como un posible obstáculo para el desarrollo, por lo que han promovido como alternativas la auto-regulación del sector y la estandarización a nivel técnico.

En la etapa 2001-2006 las nanoentidades presionaron la frontera de legalidad del sistema científico nacional mediante el Decreto 380/2005 y flexibilizaron su frontera técnica con un criterio escalar amplio de definición —aplicable tanto a las microtecnologías como a las nanotecnologías y amigable con las ya existentes biotecnologías agrícolas—.

En la etapa 2007-2017 las nanoentidades movilizaron nuevamente la frontera legal a partir de la creación del MINCYT y de la absorción de la FAN en su órbita, y reorganizaron su frontera técnica atendiendo más a las propiedades de los nanomateriales que a un criterio puramente escalar, a fin de permitir la colaboración público-privada en la materia. Este desplazamiento de las nanociencias y nanotecnologías hacia la legalidad y hacia un criterio técnico más dúctil posibilitó que las iniciativas analizaran con mayor detalle los posibles riesgos (mencionando, por ejemplo, una eventual aplicación del principio precautorio), que se crearan comisiones de estudio en distintas agencias públicas y que se avanzara en materia de estandarización técnica, entre otros.

A pesar de esta relativa estabilidad, en la etapa que comenzó en el 2018 con la degradación del MINCYT a Secretaría (que recuperó su rango de ministerio en diciembre del 2019) las nanoentidades movilizaron una vez más las fronteras legales hacia nuevos regímenes de promoción industrial y acercaron la frontera técnica a procedimientos aplicables a otros tipos de manufacturas, como ha sido el caso de los productos nanofarmacéuticos.

Los resultados obtenidos en este trabajo sugieren que cuando se analiza la movilización de las fronteras regulatorias de objetos tecnocientíficos en contextos de fuerte asimetría Norte-Sur se encuentran apreciables lagunas y vacíos legales, que pueden ser aprovechados como espacios para renegociar las condiciones en que dichos objetos adquieren su carta de ciudadanía.

Con base en estos resultados, se observa que integrar los objetos como agentes activos del campo jurídico permite desatar los fenómenos regulatorios de las autodescripciones que un sistema de fuentes hace de sus objetos y de sus taxonomías. Esta apertura del derecho hacia otros espacios de producción social, hacia otras ontologías y materialidades, se presenta como una condición necesaria para movilizar sus recursos más valiosos (esto es, la participación democrática, la defensa de los derechos fundamentales, el acceso a los bienes esenciales) hacia los escenarios concretos en los que se disputa el mejor gobierno posible de la ciencia y la tecnología.

Agradecimientos

Quiero agradecer al doctor Sebastián Rubiano Galvis por las valiosas sugerencias y comentarios a la versión preliminar de este texto. También a Josefina Marambio y Martha Méndez por el trabajo de edición y corrección.

Referencias

Bibliografía

- Andrini, Leandro y Santiago Figueroa. 2008. "El impulso gubernamental a las nanociencias y nanotecnologías en Argentina". En *Las nanotecnologías en América Latina*, editado por Guillermo Foladori y Noela Invernizzi. Ciudad de México: Porrúa.
- Appadurai, Arjun. 2006. "The thing itself". *Public Culture* 18, n.º 1: 15-22.
- Bailo, Gonzalo L. 2014. "Estrategias jurídicas locales para el gobierno de los nanorresiduos: Construyendo una agenda jurídica regulatoria para nanomateriales en el derecho argentino". *Revista Jurídica de Derecho Ambiental*, n.º 38: 103-126.
- 2018. "La regulación de las nanotecnologías en Argentina: Sobre polisemia e inestabilidad de los nano-objetos". *Revista de la Facultad de Derecho*, n.º 45: 49-97. <https://doi.org/10.22187/rfd2018n45a1>.
- 2021. "La regulación de las nanotecnologías en Argentina: Un panorama de su evolución". En *Nanotecnología y sociedad en Argentina: Para una agenda inter y transdisciplinaria*, compilado por Mauricio Berger, Tomás Carrozza y Gonzalo Bailo, 60-81. Ciudad de Córdoba: Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Córdoba.
- Berger, Mauricio. 2021. "Ciencia regulatoria y ciencia precautoria: De comités de expertos a comunidades expertas para la supervisión y regulación de las nano-tecnologías en Argentina". En *Nanotecnología y sociedad en Argentina: Para una agenda inter y transdisciplinaria*, compilado por Mauricio Berger, Tomás Carrozza y Gonzalo Bailo, 273-288. Ciudad de Córdoba: Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Córdoba.
- Dalton-Brown, Sally. 2015. "Nanoregulation". En *Nanotechnology and ethical governance in the European Union and China*, 73-101. Cham: Springer.

- Desmoulin-Canselier, Sonia y Stéphanie Lacour. 2011. "Nanotechnology and the law". En *Nanoethics and nanotoxicology*, editado por Philippe Houdy, Marcel Lahmani y Francelyne Marano, 551-569. Berlín: Springer.
- Fiedler, Frederick y Glenn Reynolds. 1994. "Legal problems of nanotechnology: An overview". *S Calif Interdiscip Law J*, n.º 3: 593-629.
- Fiorani, Viviana. 2021. "Iniciativas del Instituto Argentino de Normalización y Certificación que contribuyen a la gobernanza de las nanotecnologías". En *Nanotecnología y Sociedad en Argentina: Para una agenda inter y transdisciplinaria*, compilado por Mauricio Berger, Tomás Carrozza y Gonzalo Bailo, 82-100. Ciudad de Córdoba: Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Córdoba.
- Fujimura, Joan H. 1992. "Crafting science: Standardized packages, boundary objects, and 'translation'". En *Science as practice and culture*, editado por Andrew Pickering, 168-211. Chicago: University of Chicago Press.
- Hodge, Graeme, Diana Bowman y Andrew Maynard. 2010. *International handbook on regulating nanotechnologies*. Cheltenham: Edward Elgar.
- Hubert, Matthieu. 2016. "La emergencia de la nanociencia y nanotecnología en Argentina". En *Contra viento y marea: Emergencia y desarrollo de campos científicos en la periferia: Argentina, segunda mitad del siglo xx*, editado por Pablo Kreimer, 87-103. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Clacso.
- Hurtado, Diego, Manuel Lugones y Sofya Surtayeva. 2017. "Tecnologías de propósito general y políticas tecnológicas en la semiperiferia: El caso de la nanotecnología en la Argentina". *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad-cts* 12, n.º 34: 65-93.
- Invernizzi, Noela, Matthieu Hubert y Dominique Vinck. 2014. "Nanoscience and nanotechnology: How an emerging area on the scientific agenda of the core countries has been adopted and transformed in Latin America". En *Beyond imported magic: Essays on science, technology, and society in Latin America*, editado por Eden Medina, Ivan da Costa Marques y Christina Holmes, 223-242. Cambridge: MIT Press.
- Jasanoff, Sheila. 2011. "Introduction: Rewriting life, reframing rights". En *Reframing rights: Bioconstitutionalism in the genetic age*, editado por Sheila Jasanoff, 1-27. Cambridge: MIT Press.
- Knorr Cetina, Karin. 1997. "Sociality with objects: Social relations in postsocial knowledge societies". *Theory, Culture & Society* 14, n.º 4: 1-30.
- 2001. "Postsocial relations: Theorizing sociality in a postsocial environment". En *Handbook of social theory*, editado por George Ritzer y Barry Smart, 520-537. Londres: Sage.
- Latour, Bruno. 2013. *Investigación sobre los modos de existencia: Una antropología de los modernos*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Paidós.
- Laurent, Brice. 2017. *Democratic experiments: Problematising nanotechnology and democracy in Europe and the United States*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Pickering, Andrew. 2013. "Living in the material world". En *Materiality and space: Organizations, artefacts and practices*, editado por Francois Xavier de Vaujany y Nathalie Mitev, 25-40. Londres: Palgrave Macmillan.
- Rheinberger, H.-J. 2022. *Iteraciones*. Santiago de Chile: Pólvora Editorial.
- Saborido, Mariano y Guido Pesce. 2021. "Análisis de los requisitos regulatorios para el registro de especialidades medicinales con diseño nanotecnológico". En *Nanotecnología*

- y sociedad en Argentina: Para una agenda inter y transdisciplinaria*, compilado por Mauricio Berger, Tomás Carrozza y Gonzalo Bailo, 172-181. Ciudad de Córdoba: Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Córdoba.
- Soler Illia, Galo. 2015. *Qué es la nanotecnología*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Paidós.
- Star, Susan Leigh y James R. Griesemer. 1989. "Institutional ecology, 'translations' and boundary objects: Amateurs and professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology 1907-39". *Social Studies of Science* 19, n.º 3: 387-420.
- Vinck, Dominique. 2017. "El papel de los objetos intermediadores en la interdisciplina- riedad". *PontodeAcesso* 11, n.º 1: 3-25.
- Vinck, Dominique y Matthieu Hubert. 2017. *Nanotechnologies: L'invisible revolution*. París: Le Cavalier Bleu Editions.

Proyectos legislativos citados

- P. L. 264-S-01, 4 mar./2001.
- P. L. 1357-D-05, 31 mar./2005.
- P. R. 2844-D-2005, 13 may./2005.
- P. L. 3279-D-2005, 2 jun./2005.
- P. R. 5416-D-2005, 16 sep./2005.
- P. R. 0753-D-2006, 17 mar./2006.
- P. L. 7277-D-2006, 7 dic./2006.
- P. L. 4853-D-2008, 4 sep./2008.
- P. L. 2092-S-14, 2 jul./2014.
- P. L. 3449-S-16, 7 sep./2016.

Normativa citada

- Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica. Disposición 9943/2019. *Boletín Oficial* n.º 34.257.
- D. P. E. 380/2005.
- D. P. E. 818/2020.
- L. N. 25.467/2001.
- L. N. 26.338/2007.
- L. N. 27.506/2019.
- L. N. 27.570/2020.
- Ministerio de Agroindustria. R. 190-E/2017. *Boletín Oficial* n.º 33.687.
- Ministerio de Producción y Trabajo y Ministerio de Educación Cultura, Ciencia y Tecnología. R. Conjunta 1/2019. *Boletín Oficial* n.º 34.119.
- Ministerio de Salud. R. 1490/2007. *Boletín Oficial* n.º 31281, abrogada por el Artículo 6º de la R.1480/2011. 21 sep./2011.
- Ministerio de Salud. R. 1480/2011. *Boletín Oficial* n.º 32239.

MRECIyC. 2006. "Protocolo para la Creación del Centro Argentino Brasileño de Nanotecnología (CABN) entre la República Argentina y la República Federativa del Brasil". *Boletín Oficial*, 2006, 10 de enero. Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. R. 1084/2006. *Boletín Oficial* n.º 30.969.

Superintendencia de Riesgos del Trabajo. R. 770/2013. *Boletín Oficial* n.º 32.632.

Documentos citados

Asociación Física Argentina (AFA). 2005. "Comunicado de la Comisión directiva con referencia al Decreto 380/2005".

Auditoría General de la Nación. 2010. Resolución 032/2010. Auditoría de gestión por el período comprendido entre el 31/08/2005 y el 30/06/2008. Organismo auditado: Fundación Argentina de Nanotecnología (FAN) y Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MCIEP).

Comité Nacional de Ética en la Ciencia y la Tecnología (Cecte). 2005. *Declaración sobre el Decreto 380/05*.

- 2006a. "Primeras Jornadas 'Ética en el Acceso al Conocimiento'". *Cecte*. <http://www.cecte.gov.ar/conferencias-seminarios-y-talleres/#primeras-jornadas-%C3%89tica-en-el-acceso-al-conocimiento>.
- 2006b. "Segunda Reunión Argentino-Brasileña 'Ciencia, Tecnología y Sociedad'". *Cecte*. <http://www.cecte.gov.ar/conferencias-seminarios-y-talleres/#segunda-reunion-argentino-brasileña-ciencia-tecnología-y-sociedad>.
- 2008. "Conferencia Internacional para la Investigación Responsable en Nanociencia y Nanotecnología". *Cecte*. <http://www.cecte.gov.ar/conferencias-seminarios-y-talleres/#conferencia-internacional-para-la-investigacion-responsable-en-nanociencia-y-nanotecnologia>.

FAN. *Mapa Nano*. fan.org.ar/mapa-nano/.

MAYDS. 2017. "Nanotecnología en la Semana del Ambiente". 7 de junio del 2017. Asociación Toxicológica Argentina. <https://www.toxicologia.org.ar/wp-content/uploads/2017/05/Programa-de-Nanotecnología%C3%ADa-7-jun.pdf>.

Ministerio de Ciencia y Tecnología (MINCYT). 2006. *Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación: "Bicentenario" (2006-2010)*. Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva SECYT.

- 2009. "Nanotecnología". *Boletín Estadístico Tecnológico del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva*.
- 2012. *Argentina Innovadora 2020. Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Lineamientos Estratégicos 2012-2015*. Buenos Aires: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.
- 2016. *Estudios de consultoría en el sector nanotecnológico: El futuro de las nanociencias y las nanotecnologías en Argentina; Estudio de prospectiva y vigilancia tecnológica*. Dirección Nacional de Estudios, Subsecretaría de Estudios y Prospectiva de la Secretaría de Planeamiento y Políticas del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

Ministerio de Ciencia y Tecnología (MINCYT): Secretaría de Planeamiento y Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación. 2020, septiembre. *Documento preliminar del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2030*.

"Se conformó Grupo de Trabajo Interdisciplinario sobre Nanotecnología". 2012. *Anmat*, 30 de noviembre. <http://www.anmat.gov.ar/comunicados/Nanotecnología.pdf>.

PARTE 4

EXPERTICIAS, JUSTICIAS Y DERECHOS

La identificación forense tras los crímenes contra los derechos humanos en Chile: una historia informática descentralizada*, **

Eden Medina

- * Para citar este capítulo: <http://doi.org/10.51573/Andes.9789587987508.9789587987515.11>
- ** Este capítulo es una versión adaptada y traducida de Eden Medina, 2018, "Forensic Identification in the Aftermath of Human Rights Crimes in Chile: A Decentered Computer History", *Technology and Culture* 59, n.º 4 Supplement: S100-S133. © 2018 The Society for the History of Technology. Reimpreso con autorización de Johns Hopkins University Press. La investigación original se realizó en el marco de un proyecto financiado por la National Science Foundation de Estados Unidos (Beca n.º SES-1457099). Las opiniones, hallazgos, conclusiones y recomendaciones expresadas aquí pertenecen a la autora y no necesariamente reflejan la visión de la NSF. La Universidad de Indiana aportó fondos adicionales a través de dos becas (New Frontiers in Creativity and Scholarship y MIRT Short-Term Faculty Fellowship). La traducción al español estuvo a cargo de Julián Berrío Gómez y Sebastián Rubiano Galvis.

Introducción

El documental chileno *Fernando ha vuelto* (1998) muestra a dos científicas forenses del Servicio Médico Legal de Chile (SML) intentando identificar un conjunto de huesos exhumados del Patio 29, un sector en el Cementerio General de Santiago que los militares utilizaron para deshacerse de los cadáveres durante la dictadura de Pinochet¹. Las dos científicas aparecen usando técnicas de ciencias forenses y tecnología informática para identificar unos restos y determinar si pertenecen a Fernando Olivares Mori, un joven activista político que había desaparecido veinticinco años atrás. Por ejemplo, se muestra cómo superponen digitalmente imágenes del cráneo exhumado con fotografías de Olivares facilitadas por su familia para comparar la frente, la nariz y las cuencas de los ojos. Progresivamente, pero con incrementos súbitos, la foto de Olivares desaparece de la pantalla del computador y es reemplazada por un cráneo.

También se ve cómo las científicas comparan los dientes del cráneo con una fotografía en la que Olivares muestra una amplia sonrisa. “Para nosotros esto es muy certero”, dice la patóloga forense Patricia Hernández. “La dentadura es como la huella dactilar: se supone que se puede repetir una cada 300 millones. Entonces, las probabilidades de que exista una dentadura igual a la que tenía Fernando [...] es prácticamente cero” (Caiozzi 1998). Más adelante, el documental muestra una reunión entre las científicas y Agave Díaz, la viuda de Olivares, en la que le comparten los hallazgos y devuelven los restos de Olivares a su familia para su entierro. Las imágenes creadas digitalmente sirvieron para entregar a la familia del activista algo que llevaban veinticinco años buscando: información

1 Para más información sobre la historia del Patio 29 como sitio de entierro masivo, véase Caiozzi (1998) y Díaz (2016). Entre los académicos y periodistas que han escrito sobre esta historia están Verónica Torres (2011), “Patio 29”; Marivic Wyndham y Peter Read (2012, 2016); y Bustamante y Ruderer (2008).

sobre lo que le había sucedido a su ser querido. Casi dos décadas después, Díaz recordaría que cuando vio las imágenes en las oficinas del SML quedó “absolutamente convencida [de] que era [él]” (comunicación personal, 18 de diciembre del 2014).

Lo que el documental no mostró es que la identificación de Olivares fue la primera en la que los científicos usaron un sistema informático para identificar un conjunto de restos exhumados del Patio 29. Para las noventa y dos identificaciones realizadas previamente en osamentas de este sitio se habían utilizado métodos tradicionales de antropología forense y una técnica de superposición más simple y no basada en computadores. Aunque el documental sobredimensionó —quizás involuntariamente— las capacidades científicas del SML para identificar restos, el sistema computacional permitió que las científicas produjeran representaciones visuales que conectaban un cráneo con una víctima específica de una manera tan fidedigna que convenció a los miembros de la familia, los jueces del caso y el público del documental. Sin embargo, en el año 2006 los resultados de las pruebas de ADN revelaron que la identificación de al menos cuarenta y ocho de los noventa y seis conjuntos de restos óseos del Patio 29 había sido incorrecta. Los tres resultados que se obtuvieron usando el sistema informático que se veía en *Fernando ha vuelto* estaban equivocados.

Explorar el rol que cumplen los computadores en los diversos ámbitos donde viven y trabajan las personas que los usan contribuye a tender puentes entre la historia de la computación y otros campos —como los derechos humanos— y permite narrar otro tipo de historias. Ante el profundo y creciente vínculo entre los computadores y cómo los seres humanos experimentamos, entendemos e interactuamos con el mundo que nos rodea, no es descabellado anticipar que la historia de la computación adquirirá cada vez más relevancia en la historiografía de la tecnología, a medida que más autores estudien problemáticas de finales del siglo XX y principios del siglo XXI. Esa agenda de investigación abre caminos promisorios para expandir el campo hacia nuevos rumbos, pero también presenta el riesgo de exagerar y propagar involuntariamente la importancia y el entusiasmo por los computadores y sus tecnologías asociadas, a pesar de que los historiadores de la tecnología nos hemos entrenado para ser escépticos frente a dicho entusiasmo cuando lo vemos en nuestras fuentes.

En este capítulo relato una historia que reconoce este posible riesgo y, al mismo tiempo, resalta la importancia de la historia de la computación —y, por extensión, de la historia de la tecnología— para entender sucesos históricos aparentemente inconexos. Lo hago descentrando el papel de los computadores en la narrativa. *Descentralizar* significa ‘cambiar de centro o foco establecido [...] para desconectarse de los supuestos prácticos o teóricos de origen, prioridad o esencia’². Los historiadores a menudo usan

2 Traducido de Merriam-Webster’s Collegiate Dictionary (2014), “decenter”.

el término para cuestionar algunos supuestos de los marcos históricos dominantes, incluidas las voces, los lugares, las formas de conocimiento y las categorías analíticas que los historiadores privilegian y consideran valiosas. Como lo dice Natalie Zemon Davis, quienes descentran “no cuentan la historia del pasado privilegiando un lugar o el punto de vista de las élites, sino que amplían su alcance social y geográfico e introducen voces plurales en su relato” (2011, 190). Las historias descentradas prestan mayor atención a las experiencias de personas de clases bajas, mujeres y grupos marginados y subalternos. De igual forma, incluyen historias de lugares distintos a Estados Unidos y Europa, así como historias de colonización relatadas desde la perspectiva de los colonizados. Los historiadores de la ciencia también han invocado el descentramiento como una manera de llamar la atención sobre las diferentes formas de producción de conocimiento en todo el mundo y dejar de privilegiar las formas de conocimiento que se pueden clasificar como “ciencia occidental”. Esas historias descentradas iluminan las vidas y experiencias que el canon histórico había ignorado.

Este capítulo propone un tipo de descentramiento novedoso, pero aún dentro de los usos recurrentes del término. En particular, propone comprender la relación entre tecnología y sociedad desde un marco de análisis que limita explícitamente el papel de la tecnología y llama la atención sobre el contexto más amplio, del cual esta es solo una parte. En este sentido, escribir una *historia informática descentrada* puede parecer contradictorio, ya que hacerlo implica llamar la atención sobre la tecnología y, al mismo tiempo, situarla en la periferia. En el contexto de lo que ocurrió en Chile, el capítulo examina primero los contornos más amplios de las respuestas estatales a las demandas por verdad, justicia y reconciliación durante la transición democrática de la década de 1990. Luego, explico cómo este contexto influyó en las acciones de los operadores del sistema judicial de Chile, incluyendo el equipo científico del SML. Después, exploro cómo la adopción y el uso de tecnología computacional no supuso una ruptura, sino una continuidad, en las prácticas de los científicos del SML, y cómo fortaleció su credibilidad en los casos más difíciles.

La historia de la tecnología puede ayudar a enriquecer o distorsionar nuestra comprensión de las disputas, las prácticas y los intereses en juego en distintos ámbitos. En esa línea de pensamiento, el capítulo incorpora un análisis de la historia de la computación al complejo ámbito de los derechos humanos. Asimismo, llama la atención sobre los efectos beneficiosos y perjudiciales de los computadores sobre las víctimas de violaciones de derechos humanos y, en general, sobre los procesos de reconciliación nacional. Esta perspectiva subraya el hecho de que no son los computadores los que han causado esos beneficios y daños, sino las estructuras, los contextos y las relaciones sociales en los que diferentes actores históricos los han utilizado. Por último, este énfasis también me permite ofrecer una

narrativa diferente de Chile durante la década de 1990, que articula la historia de la búsqueda de la verdad y la reconciliación del país durante la transición democrática con la historia de la ciencia y la tecnología.

La política de la identificación

Desde el comienzo, la autoridad de la Junta Militar que tomó el control de Chile el 11 de septiembre de 1973 se basó en una demostración de fuerza. Después de ocupar el palacio presidencial, los militares asumieron el control de las universidades, los barrios marginales y las zonas industriales de Santiago. La junta identificó y arrestó a los partidarios más visibles del derrocado Gobierno socialista, por ejemplo, difundiendo sus nombres en la radio para que se entregaran o allanando las casas de quienes los resguardaban. Los militares también establecieron un toque de queda en la capital que dio a los soldados y a la policía una excusa para matar o arrestar a cualquiera que fuera sorprendido desobedeciendo esa orden. Además, allanaron las fábricas y los barrios marginales de las ciudades para perseguir a quienes consideraban subversivos. Los generales justificaron estas acciones diciendo que eran necesarias para salvar al país de la supuesta amenaza de paramilitares de izquierda. Cuando esta amenaza no se materializó, los generales mantuvieron la ficción de la guerra civil para legitimar la consolidación de su poder, lo que lograron a través del terror, las detenciones arbitrarias, la tortura, el homicidio y la desaparición forzada.

La desaparición forzada es un crimen que infinge violencia a través de la incertidumbre continua. Como explicó Héctor Contreras, un abogado chileno que trabajó para la organización de derechos humanos Vicaría de la Solidaridad: “la desaparición forzada tiene ese veneno, la única manera de no seguir buscando al familiar es que tú decidas matarlo en tu corazón, cosa que es imposible” (comunicación personal, 11 de diciembre del 2015). En Chile, los casos de desaparición incluyeron tanto a personas detenidas que nunca más fueron vistas como a personas que se sabe que fueron ejecutadas, pero cuyos restos nunca fueron hallados y devueltos a sus familias. Según las cifras oficiales, 3216 personas fueron asesinadas como resultado de la dictadura de Pinochet, incluidas unas 2000 víctimas de ejecuciones y 1200 detenidos-desaparecidos³.

La intención de los militares de ocultar el alcance de sus acciones violentas, incluyendo las identidades de las personas que asesinaron, supuso la creación de registros que luego plantearían retos importantes para

3 En agosto del 2011, la Comisión Consultiva sobre Clasificación de Detenidos Desaparecidos, Ejecutados Políticos y Víctimas de Prisión Política y Tortura confirmó 3216 casos de detenidos-desaparecidos y ejecutados políticos (Instituto de Investigación en Ciencias Sociales 2013).

la identificación de los restos. Incluso en los casos en los que existían registros de morgues y cementerios de víctimas de la violencia estatal, a menudo la información estaba incompleta, era errónea o simplemente no existía (Bonnefoy y Dinges 2012). Los militares también enterraron muchos cadáveres anónimamente en sitios como el Patio 29 o se deshicieron de ellos en lugares donde sería imposible exhumarlos, como el mar. Años después, la determinación del universo de víctimas constituyó un desafío importante para las organizaciones de derechos humanos y las comisiones de la verdad y dificultó aún más la labor de identificación de restos.

Cuando Chile regresó a la democracia el 11 de marzo de 1990 con la elección de Patricio Aylwin como presidente, los militares todavía ejercían un poder considerable. Pinochet siguió siendo el comandante en jefe de las Fuerzas Armadas y la democracia chilena estaba limitada por una constitución que fue escrita durante la dictadura y que permaneció vigente tras la transición. Estas formas institucionales de poder impidieron que Aylwin cumpliera su promesa de derogar la ley de amnistía y judicializar a Pinochet y a otros militares. Temiendo un segundo golpe, el Gobierno de Aylwin optó por una estrategia de prudencia que privilegió el consenso entre las élites y las negociaciones con los militares. Como dijo el nuevo presidente, Chile buscaría justicia por los crímenes de derechos humanos cometidos por la dictadura, pero solo “en la medida de lo posible”⁴.

Pese a estas limitaciones, Aylwin logró avances importantes en materia de derechos humanos. Seis semanas después de su toma de mando, creó la Comisión Nacional de Verdad y Reconciliación para investigar las violaciones a los derechos humanos. En 1991 la Comisión publicó un informe conocido coloquialmente como el *Informe Rettig*, en el que se documentaron 2115 casos de violaciones de derechos humanos (entre ellas los asesinatos y las desapariciones cometidos por agentes gubernamentales o personas a su servicio) y otras 164 muertes asociadas a la violencia política. La búsqueda e identificación de los restos de las personas que los militares habían desaparecido y ejecutado se consideraba fundamental para el proceso de verdad y reconciliación de Chile. El historiador Steve Stern caracterizó la visión del Gobierno de Aylwin como un “proceso de sanación limitado” (2010, 121) que serviría para reparar el futuro democrático de Chile y su capacidad de seguir adelante.

La identificación permitió al Gobierno reconocer públicamente el sufrimiento de las familias de las víctimas y les posibilitó conocer la verdad, sin la promesa de justicia en forma de castigos penales. La concepción de verdad que se articuló estaba enfocada en la búsqueda, la identificación y el entierro de los restos de las personas desaparecidas, más que en el esclarecimiento de los hechos y la judicialización de quienes cometieron

4 El expresidente Patricio Aylwin hizo este comentario reiteradamente durante su mandato. Véase, por ejemplo, Aylwin Azócar (1992, 121).

los actos de desaparición, ejecución y tortura. A pesar de ello, la identificación de las víctimas ayudó al Gobierno de Aylwin a consolidar su poder al denunciar los actos de violencia estatal durante la dictadura de Pinochet.

La identificación forense combina formas científicas y jurídicas de producción de conocimiento. En el sistema judicial inquisitivo que se usó en Chile para investigar los casos de violaciones a derechos humanos en la era de Pinochet, los jueces se pronuncian tanto sobre los hechos como sobre el derecho. A diferencia del sistema acusatorio de países como Estados Unidos, en el que los abogados que representan a la fiscalía y la defensa se reúnen y presentan las pruebas de su caso ante los tribunales, en Chile el juez dirige la investigación, designa a los expertos científicos que ayudarán a recopilar pruebas y tiene la facultad exclusiva de identificar oficialmente un conjunto de restos sin nombre⁵. Una vez que se identifican los restos, el Estado puede devolverlos a la familia. La identificación requiere, por tanto, que los expertos forenses emitan una recomendación científica con suficiente credibilidad para convencer a un juez. Y aunque este puede cuestionar los procedimientos o solicitar la opinión de otros expertos, en este sistema ni los científicos ni su trabajo están sujetos a ser interrogados en una audiencia.

A finales de la década de 1980, y con Pinochet aún en el poder, Chile comenzó a formar un equipo de científicos para exhumar e identificar los restos de las personas que la dictadura había desaparecido y ejecutado. Sola Sierra, presidenta de la Agrupación de Familiares de Detenidos y Desaparecidos, organizó una reunión entre algunos jóvenes egresados de Antropología de la Universidad de Chile y miembros de un grupo de jóvenes antropólogos forenses argentinos conocidos como el Equipo Argentino de Antropología Forense (EAAF), y con su mentor estadounidense Clyde Snow, quien había trabajado ayudando a esclarecer lo que había sucedido durante la “guerra sucia” en Argentina⁶. Esa reunión motivó a los jóvenes chilenos a capacitarse en antropología forense y a formar el Grupo de Antropología Forense (GAF), una organización independiente dedicada a exhumar e identificar restos en casos de derechos humanos. Sus miembros hicieron gran parte del trabajo de exhumación que tuvo lugar entre 1990 y 1994, incluida la coordinación de las exhumaciones en el Patio 29 y la redacción de algunos de los primeros informes que analizaron los restos encontrados allí⁷. Después, el trabajo de identificación se

5 Chile adoptó el modelo acusatorio en su sistema penal en el 2000 como parte de una reforma judicial. Sin embargo, muchos casos de derechos humanos todavía se tramitan bajo el antiguo sistema inquisitivo, pues era el que estaba vigente cuando ocurrieron los crímenes.

6 Iván Cáceres, “Antropología forense: El GAF, método y orientaciones” Grupo Chileno de Antropología Forense, s. f., en IR. Para más información sobre la historia del EAAF y su papel en la configuración del campo de la antropología forense de derechos humanos, véase Adam Rosenblatt (2015) y Joyce y Stover (1992).

7 Véase, por ejemplo, Iván Cáceres e Isabel Reveco, “4.º informe pericial”, octubre de 1993, 22.º Juzgado del Crimen de Santiago, Rol de la causa: 4.449-AF, inhumación ilegal, Tomo III, p. 1226, en PDH.

trasladó al Servicio Médico Legal (SML), el único organismo estatal autorizado para realizar autopsias y emitir certificados de defunción. Al ser una institución estatal compuesta por médicos encargados de hacer trabajo forense oficial, el SML proyectó una autoridad científica que los jóvenes antropólogos del GAF no tenían. Además, el papel del SML en la estructura del Ministerio de Justicia también le confirió a la institución una mayor autoridad dentro del sistema judicial chileno.

Sin embargo, algunas familias y sus representantes no confiaban del todo en el SML, porque este había sido cómplice de actos de desaparición; por ejemplo, había expedido informes de autopsia incompletos, no hacía lo suficiente para identificar los cuerpos que llegaban a la morgue y había colaborado en los entierros anónimos. Los miembros del GAF también se quejaban de que, si bien los científicos del SML sabían analizar tejidos blandos, no tenían experiencia o capacitación formal en el análisis de osamentas. De hecho, el GAF había aportado ventajas que el SML no tenía, como una buena relación con las familias y las principales organizaciones de derechos humanos, como la Vicaría de la Solidaridad; capacitación en antropología forense para casos de derechos humanos; y conexiones profesionales con el EAAF y Clyde Snow. Finalmente, el SML contrató a Isabel Reveco, una antropóloga forense del equipo del GAF, para que ayudara con la labor de identificación oficial.

En 1994, el sucesor de Aylwin en la presidencia, Eduardo Frei Ruiz-Tagle, le asignó al SML 46 millones de pesos chilenos (equivalente a unos 137 000 dólares del año 2022) para impulsar la creación de una nueva unidad de identificación forense y contratar expertos como Reveco⁸. Frei, quien ocupó la presidencia entre los años 1994 y 2000, tenía entre sus prioridades el crecimiento económico, el desarrollo de infraestructura, la reducción de la pobreza y la modernización del Estado, pero no los derechos humanos. Para él, el avance del país pasaba por cerrar algunos aspectos de la lucha por la verdad, la justicia y la reconciliación.

La práctica de la identificación

Las técnicas de identificación que inicialmente utilizó el SML reflejaban la experticia de los científicos a cargo de dicha labor. El equipo incluía odontólogos forenses que aplicaban las técnicas de su disciplina sobre los restos exhumados. Los informes del SML también contenían análisis de los huesos para determinar el sexo, la edad, la estatura, signos de traumatismo

8 La cifra del presupuesto se tomó de Cámara de Diputados, "Legislatura 354.^a Sesión 90.^a, en jueves 19 de octubre del 2006", *Diario de Sesiones*, p. 78, en BCN. Servicio Médico Legal, "Proyecto de identificación médico-legal y de determinación de la causa de muerte de las osamentas exhumadas en el Patio 29 del Cementerio General", de junio de 1994, en IR, muestra que el monto solicitado por el SML fue de 46.858.176 pesos chilenos y detalla los artículos solicitados y su costo estimado.

y cualquier otra información que pudiera extraerse de los huesos, como lesiones antiguas o enfermedades. Los patólogos forenses hicieron una parte importante de este trabajo, pues en el equipo del SML solo había un antropólogo. Los científicos del SML también examinaron pruebas documentales de organizaciones de derechos humanos e instituciones estatales, registros médicos (cuando estaban disponibles), prendas de ropa y otros artefactos que habían sido exhumados con los restos. También comparaban los datos *pre mortem* que suministraban las familias de los fallecidos con los datos *post mortem* que obtenían de los huesos.

Además de estos métodos tradicionales, el SML también usaba regularmente una técnica menos común llamada *superposición craneofacial*, que consiste en la práctica forense de superponer una fotografía de un cráneo exhumado sobre una fotografía del rostro de una víctima para ver si podría ser la misma persona. El término puede referirse a procedimientos con tecnologías sencillas que superponen fotografías e imágenes de rayos x, así como a versiones de alta tecnología que utilizan computadores y formas de análisis asistidas por computador. La superposición craneofacial se relaciona con la técnica de reconstrucción facial que usan científicos y artistas para intentar reconstruir los contornos de un rostro basándose en los contornos de un cráneo. La similitud radica en que ambas técnicas intentan reconstruir las formas de los tejidos blandos a partir de los huesos. La patóloga forense Patricia Hernández, quien se vinculó al SML en 1985 para trabajar en su museo y en la investigación forense de delitos sexuales, fue quien primero usó la superposición craneofacial en dicha entidad. Hernández había desarrollado también un proyecto sobre reconstrucción facial forense, el cual le atrajo debido a su interés en el arte (Wach 2001). Así, comenzó a trabajar en las identificaciones del Patio 29 en 1992 y se convirtió en la primera directora de la Unidad de Identificación y Museo del SML cuando esta fue creada oficialmente, en 1995⁹. Aunque se graduó como médica, Hernández no tenía educación formal en antropología forense y las fuentes no mencionan que haya recibido capacitación formal en superposición craneofacial antes de empezar a usar la técnica en 1992.

La superposición craneofacial tiene una larga historia en la medicina forense. En el derecho penal, la historia de la técnica se asocia comúnmente a un caso de asesinato ocurrido en Escocia en 1935, en el que se utilizaron fotografías e imágenes de rayos x para demostrar que dos cráneos recuperados pertenecían a dos mujeres desaparecidas (Glaister y Couper Brash 1937). En los años setenta del siglo xx, los científicos comenzaron a usar cámaras de video para facilitar la alineación de cráneos y fotografías. Para la década de 1980, la tecnología informática ya desempeñaba un

9 Departamento de Asesoría Jurídica Servicio Médico Legal, "Crea la Unidad de Identificación y Museo del Servicio Médico Legal Resolución exenta n.º 400" 10 de agosto, 1995; Departamento de Tanatología Servicio Médico Legal, "Unidad Identificación y Museo", s. f., ambos en IR.

papel crucial en la superposición craneofacial (Ubelaker 2015). Las imágenes producidas por este método no solo brindaban nuevas herramientas a los expertos, sino que también apelaban a la sensibilidad visual del público general. A diferencia de los bocetos o dibujos, las fotografías y las radiografías tienen la autoridad de la objetividad mecánica. Como han señalado varios autores, el uso de las fotografías y las radiografías parece permitir que la naturaleza hable por sí misma, al tiempo que la realza de forma tal que detalles antes no vistos se vuelven accesibles al ojo humano y quedan abiertos a indagación (Daston y Galison 2007; Kevles 1996; Duden 1993; Coopmans *et al.* 2014; Mnookin 1998). Al igual que la cámara, los computadores también introdujeron nuevas formas de ver que produjeron comprensiones particulares de realidades complejas.



IMAGEN 1

En el trigésimo aniversario del golpe militar en Chile, una manifestante en Santiago sostiene un letrero en memoria de las víctimas de desaparición forzada

Fuente: Fotografía de la autora.

Las fotografías con los rostros de los chilenos desaparecidos también tienen poder moral, emocional y político. Estas conservan la memoria de los seres queridos cuyo paradero sigue siendo desconocido y a menudo aparecen en carteles en marchas y manifestaciones (Imagen 1), usualmente acompañadas por la frase “¿Dónde están?”. Cuando se superpone un

cráneo con una fotografía de este tipo y se encuentra coincidencia, el resultado parece dar una respuesta a esa pregunta. En ese sentido, la técnica de superposición sirvió para solidificar una relación entre dos imágenes, por lo demás independientes, y para alinear las historias de las entidades que representan (una persona, un cráneo). Como señalan Keenan y Weizman (2012), el acto de superponer imágenes de cráneos y rostros y ver una coincidencia entre ellas reviste una estética que tiene el poder de unir a los vivos y a los muertos. En un contexto de desaparición forzada caracterizado por la incertidumbre, la capacidad de establecer estas conexiones no solo impulsó la labor científica, sino que también tuvo relevancia probatoria e histórica.

Inicialmente, el SML usó la técnica de superposición craneofacial para identificar huesos exhumados del Patio 29 sin la ayuda de tecnología informática. En 1992, la entidad envió quince identificaciones del Patio 29 al juez Andrés Contreras y le recomendó oficializarlas. Hernández había hecho diez de ellas usando la técnica de superposición craneofacial. En varios sentidos, estas primeras identificaciones se encontraban entre los casos más fáciles: algunos informes de autopsias incluían nombres o huellas dactilares que podían conectarse a los registros del cementerio y un conjunto de restos, y en muchos casos había registros antropomórficos obtenidos de organizaciones de derechos humanos, como la Vicaría de la Solidaridad. Los informes de identificación de Hernández a menudo incluían debajo de su firma las líneas “médica forense especialista en superposición fotográfica y reconstrucción facial”¹⁰. En ese momento, Hernández no usaba nada más avanzado que una fotografía, una radiografía y un bolígrafo para generar las imágenes de superposición. Uno de sus informes de diciembre de 1992 describe la técnica:

Los cráneos antes mencionados fueron radiografiados en la misma angulación que presentaba la fotografía [...]. En cada caso marqué los 15 puntos craneométricos que tienen correspondencia con los puntos del rostro, y se fotografiaron ambas radiografías marcadas. La fotografía de rostro [...] se amplió a un tamaño [de] 13 × 18 cm y sobre ella marqué los 15 puntos del rostro que tienen correspondencia con los puntos craneométricos y se fotografió la fotografía. Posteriormente pasé a fotografía transparente ambos cráneos y la fotografía del rostro [...] en una relación de tamaño entre los cráneos y la fotografía de 1:1, y superpuso cada cráneo con la fotografía del rostro buscando la coincidencia de los puntos antes mencionados. (Hernández 1992, p. 439)

10 Véase, por ejemplo, Patricia Hernández, “Informe superposición fotográfica cráneo-facial”, diciembre de 1992, 22.^o Juzgado del Crimen de Santiago, Rol de la causa: 4.449-AF, inhumación ilegal, Tomo I, vol. B, p. 446; Patricia Hernández, “Informe de estudio n.º 22942/91”, diciembre 16, 1992, 22.^o Juzgado del Crimen de Santiago, Rol de la causa: 4.449-AF, inhumación ilegal, Tomo I, vol. B, p. 492, ambos en PDH.

Hernández recomendó al juez validar la identificación con base en la correspondencia que encontró entre los quince puntos craneométricos. Destacó esta conexión en sus informes, a veces anotando la alineación de los quince puntos, pero en otras ocasiones escribiendo que había “una coincidencia del 100 %” entre el cráneo y la fotografía (Imagen 2)¹¹. Las familias interpretarían después esas afirmaciones de coincidencia del cien por ciento no como una simple declaración de que los quince puntos estaban alineados, sino como una certeza absoluta sobre los resultados.

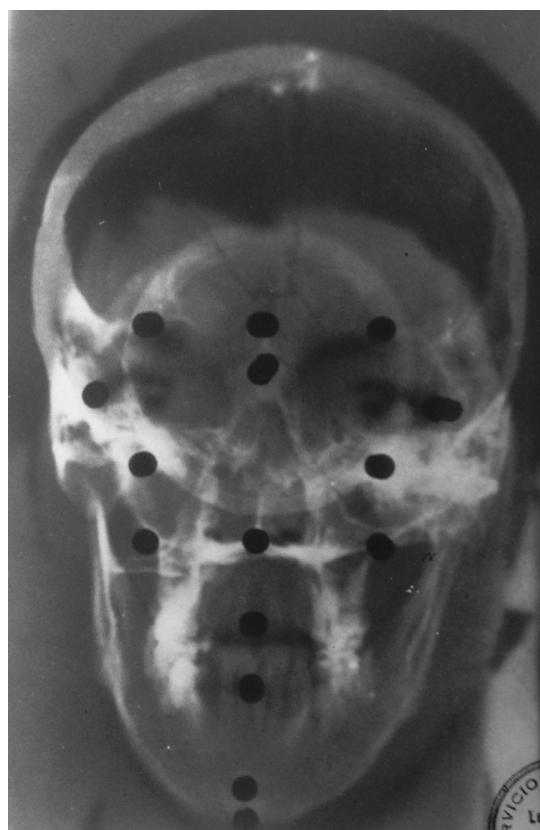


IMAGEN 2

Un ejemplo de la técnica de superposición que se utilizaba en el SML antes de la adopción del sistema informático TLGA-213. La alineación de los quince puntos proporcionó una prueba más de identificación positiva

Fuente: 22.^º Juzgado del Crimen de Santiago, Rol de la causa: 4.449-AF, inhumación ilegal. Documento público.

11 Véase, por ejemplo, Patricia Hernández, “4.^a hoja de informe estudio n.^o 2848/91”, 1992, p. 472.

Contando estas quince identificaciones iniciales, en 1992 y 1993 el SML recomendó al juez un total de veintitrés¹², las cuales por lo general incluían análisis de los huesos, los dientes y los resultados de la superposición. Hernández estuvo a punto de cumplir su ambiciosa meta de hacer cincuenta y cinco identificaciones adicionales para noviembre de 1994^[13]. Esto era un reflejo de un contexto político en el que la verdad y la reconciliación estaban asociadas a la búsqueda e identificación de los restos y el Gobierno estaba ansioso por mirar hacia el futuro y dejar atrás el tema de los derechos humanos en la dictadura. Las identificaciones positivas también impulsaron la imagen pública de Chile. Si bien inflaba incorrectamente el número de casos, el informe anual de 1995 del Departamento de Estado de Estados Unidos sobre las prácticas de derechos humanos en Chile mencionó explícitamente las identificaciones de restos del sitio del Patio 29 como una señal de que “se han logrado algunos avances en la búsqueda de los desaparecidos” (U. S. Department of State 1996).

Sin embargo, a medida que los casos se hacían más difíciles, las perspectivas de avance iban perdiendo impulso. Por ejemplo, diez conjuntos de restos no tenían datos *pre mortem*, por lo que era imposible identificarlos. En otros casos, los científicos no tenían suficientes datos para individualizar los restos, lo que significaba que podían coincidir con más de una víctima¹⁴. Los científicos también descubrieron que algunos restos no coincidían con la información de ninguno de los casos conocidos de desaparición y ejecución, lo que sugería que el universo de víctimas era más grande de lo que se pensó inicialmente¹⁵. Ante estos problemas, los científicos del SML tenían la esperanza de que las pruebas de ADN u otras técnicas de superposición más avanzadas que utilizaban video les permitieran avanzar en sus esfuerzos. Aunque Chile tenía una capacidad limitada en ambas áreas, el SML tenía vínculos con un laboratorio en Escocia que podía realizar el trabajo que, a pesar del gasto adicional, podría permitirle al país resolver los casos del Patio 29 utilizando técnicas y tecnologías más actualizadas sin la demora que supondría el desarrollo de esas capacidades a nivel local¹⁶. Además, en un laboratorio en Glasgow ya había una científica del SML que podía ayudar con el trabajo. América González, patóloga del SML, estaba completando su doctorado en la Universidad de Glasgow bajo la supervisión del doctor Peter Vanezis, director del Departamento de Medicina Forense de esa institución. González, quien estaba

12 “Lista de casos de identificados del Patio 29 del Cementerio General”, 1996, en IR.

13 Patricia Hernández a Alfonso Claps, 3 de octubre de 1994, en IR. Según la “Lista de casos de identificados del Patio 29 del Cementerio General” de 1996, en IR, el SML recomendó cincuenta identificaciones en 1994.

14 Unidad de Identificación, “Informe completo Patio 29”, 1994, en IR.

15 *Ibid.*

16 Servicio Médico Legal, “Proyecto de identificación médica legal y de determinación de la causa de muerte de las osamentas exhumadas en el Patio 29 del Cementerio General”, junio de 1994, en IR.

realizando una tesis sobre la mejora de los métodos para la identificación craneofacial mediante el uso de un escáner láser y superposición de video, fue el puente entre el SML y el laboratorio forense de Vanezis.

Pruebas de ADN y superposición craneofacial

En junio de 1994, Vanezis visitó el SML por invitación de su director Alfonso Claps como parte del plan que diseñó la entidad para avanzar en los casos de identificación más difíciles del Patio 29. Después de esta visita, el SML presentó un plan al Gobierno, el cual fue aprobado por el presidente Frei en julio¹⁷. El 3 de noviembre de 1994, Claps pidió autorización al juez Contreras para enviar muestras óseas de restos del Patio 29 a Glasgow¹⁸. Ese mismo mes, Hernández viajó a Escocia con veintiún muestras de fémur de esqueletos no identificados del Patio 29 para analizar su ADN. El SML también envió cuarenta muestras de sangre de personas que se pensaba eran parientes maternos, veintiún moldes de yeso de los cráneos de los esqueletos en estudio (el juez no permitió que se enviaran los originales), veintidós fotografías de las víctimas, y veintiséis registros *pre mortem* y veinte *post mortem* (incluidos los análisis dentales) (Vanezis 1995, 1996)¹⁹. El SML esperaba que los resultados de las pruebas de ADN corroboraran los resultados de la superposición y permitieran avanzar en los casos del Patio 29. Claps también autorizó a González a usar los instrumentos del laboratorio de Glasgow para hacer superposiciones²⁰.

No obstante, en un informe del 23 de octubre de 1995 Vanezis señaló que los resultados del ADN no eran útiles, pues ninguna de las muestras de fémur coincidía con las muestras de sangre de los familiares. González, en cambio, logró hacer dieciséis identificaciones mediante superposición en los moldes de yeso y revisando los datos antropomórficos y de la exhumación que aportó el SML: recalculó la estatura estimada de la persona a partir de los datos disponibles de los restos y aplicó técnicas de identificación facial, como la superposición craneofacial y la reconstrucción facial computacional con rayos láser. Un laboratorio independiente verificó la mitad de estos resultados y llegó a las mismas conclusiones (Vanezis 1995). Sin embargo, los análisis de González despertaron preocupación en el SML, ya que contradecían los hallazgos de un informe preliminar que ella misma había presentado en julio de 1995 en el que reportaba trece

17 Patricia Hernández a Alfonso Claps, 3 de octubre de 1994, en IR.

18 Cámara de Diputados, "Legislatura 354.^a Sesión 90.^a, en jueves 19 de octubre del 2006", Diario de Sesiones, Santiago, Chile, p. 95, en BCN.

19 Documentos obtenidos del SML a través de una solicitud en virtud de la ley de transparencia.

20 Cámara de Diputados, "Legislatura 354.^a Sesión 90.^a, en jueves 19 de octubre del 2006", Diario de Sesiones, pp. 83, 86, en BCN.

“identificaciones posibles”, pero advertía también de varias limitaciones importantes²¹. Además, los resultados finales de sus análisis contradecían tres identificaciones que el SML había hecho unos meses antes y en virtud de las cuales el SML había devuelto esos restos a las familias.

Los científicos chilenos estaban decepcionados con los resultados provenientes de Glasgow, pues fueron inútiles a pesar de haber representado un gasto considerable para el SML. También cuestionaron el rigor del trabajo de superposición, sobre todo por las identificaciones contradictorias de González y su disposición a identificar los restos a pesar de nunca haber analizado los huesos originales y de haberse quejado, entre otras cosas, de la calidad de los moldes de yeso²². Los científicos del SML también decían tener información adicional sobre los casos que contradecía varias de las identificaciones que habían recomendado desde Glasgow.

Antes de recibir el informe final de Glasgow, de octubre de 1995, los científicos del SML habían iniciado las gestiones para adquirir el mismo sistema informático que había utilizado el laboratorio independiente en la verificación de los resultados de González. Vanezis había estado colaborando con Yuwen Lan, el experto chino en superposición craneofacial, aunque su laboratorio aparece mencionado en el informe que respalda las identificaciones de González solo como “otro centro paralelo” (Vanezis 1995). Tras conocer el sistema de Lan a través de González, la directora de la unidad de SML, Patricia Hernández, impulsó la mejora de las capacidades de la institución en la identificación forense mediante la compra del sistema informático chino.

El hecho de que Chile, a diferencia de su vecina Argentina, decidiera comprar un sistema informático para modernizar la técnica de superposición en lugar de comprar equipos de análisis de ADN puede atribuirse en parte a las diferentes políticas de represión que se aplicaron en los dos países²³. El robo y la adopción ilegal de cientos de niños nacidos de prisioneros políticos fue una característica distintiva de la dictadura militar

21 Entre ellas, la dificultad de colocar puntos craneométricos en moldes de cráneos que habían requerido reconstrucción pues los originales habían quedado deformados por los impactos de proyectiles. González notó, además, que los registros dentales *pre mortem* estaban incompletos y que el laboratorio de Glasgow no tenía suficientes datos antropomórficos para diferenciar un caso de otro. También señaló que muchas de las fotografías disponibles eran de una calidad inferior al estándar requerido para el análisis. Algunos fragmentos de este reporte aparecen en Comisión de Derechos Humanos, Nacionalidad y Ciudadanía (2006, 23).

22 Cámara de Diputados, “Legislatura 354^a Sesión 90^a, en jueves 19 de octubre del 2006”, *Diario de Sesiones*, p. 107, en BCN.

23 Argentina comenzó a construir un banco de datos genéticos en 1984 para contribuir al trabajo de defensa de derechos humanos dirigido a reunir a las abuelas con los nietos que los militares les habían arrebatado a las madres detenidas que habían dado a luz bajo custodia. Este esfuerzo fortaleció las capacidades científicas en el uso del ADN para el trabajo en derechos humanos y condujo al desarrollo del “índice de abuelidad”, una prueba genética que se utiliza para determinar la probabilidad de una relación entre nietos y abuelos. Chile creó su banco de datos genéticos en 1998, más de una década después (Smith 2016; Banco Nacional de Datos Genéticos 2017; Di Lonardo et al. 1984).

argentina e incidió en las formas en que las familias y los defensores de los derechos humanos consideraron a la ciencia y la tecnología como una forma de reparación luego del regreso a la democracia (Smith 2016)²⁴. Además, las pruebas desarrolladas para el trabajo en derechos humanos en Argentina en la década de 1980 dependían de la extracción de ADN de la sangre y no de los huesos. En Chile, sin embargo, el uso de la ciencia y la tecnología en la defensa de los derechos humanos no surgió como una forma de reunir a parientes vivos, sino de devolver los restos de las víctimas fallecidas a sus familias. Aunque los científicos de fuera de Chile habían empezado a desarrollar técnicas para extraer ADN mitocondrial de los huesos —incluso de osamentas que habían permanecido enterradas durante décadas, como era el caso de las víctimas chilenas—, esas técnicas todavía no se habían convertido en una práctica habitual y además eran costosas (los registros del Congreso muestran que el SML pagó al laboratorio de Glasgow 23 000 libras esterlinas [equivalente a unos 75 000 dólares del año 2022] por pruebas de ADN mitocondrial en un máximo de veinticinco casos)²⁵.

A principios de la década de 1990, todavía no eran claras las deficiencias de la superposición craneofacial. En ese entonces, se consideraba una técnica avanzada que mejoraba con los nuevos avances tecnológicos. Como señala Ubelaker, las solicitudes de superposición fotográfica al FBI alcanzaron su punto máximo entre 1990 y 1994 y terminaron en 1996, lo que parecería indicar que “en 1990 ya había equipos y conocimientos requeridos para aplicar la técnica, así como un reconocimiento de su importancia por parte de las comunidades de científicos forenses y de agentes encargados de hacer cumplir la ley” (Ubelaker 2000). Estos equipos incluían computadores, cuyo uso en los años noventa ya estaba bastante extendido²⁶. Otros grupos de investigación, como el laboratorio de Vanezis en Glasgow, también pasaron parte de esa década desarrollando nuevos métodos para el reconocimiento facial que integraran nuevas tecnologías, como la superposición de video y un escáner láser para obtener imágenes del cráneo. El grupo publicaba estos resultados en revistas y memorias de congresos internacionales (Shahrom *et al.* 1996). El EAAF (s. f.) también había utilizado la superposición para ayudar a la identificación de los restos de Ernesto “Che” Guevara en Bolivia en 1997, aunque cabe mencionar que en ese caso se utilizó la técnica para ayudar a cotejar un conjunto de

24 Véase también Wagner (2008), sobre el ADN como una tecnología de reparación en las investigaciones de crímenes contra los derechos humanos.

25 Para la conversión de libras esterlinas en 1994 a dólares estadounidenses en el 2022, consulté www.measuringworth.com. La cifra para las pruebas de ADN proviene de Cámara de Diputados, “Legislatura 354.^a Sesión 90.^a, jueves 19 de octubre del 2006”, Diario de Sesiones, p. 78, en BCN.

26 Ubelaker (2000) atribuye la fuerte disminución en el uso de la técnica al mayor conocimiento de sus limitaciones y la disponibilidad de métodos moleculares más precisos.

restos con una sola identidad potencial, y no para sacar conclusiones sobre más de cien conjuntos de restos y cientos de posibles víctimas.

Si bien el SML estaba rezagado en términos de capacidades para la identificación genética de restos exhumados, en realidad no estaba tan atrasado si se tiene en cuenta la novedad de las técnicas y la rapidez con la que cambiaba este campo de estudio. Además, el SML había adquirido un sistema de superposición craneofacial que un laboratorio forense internacionalmente reconocido había utilizado para sus análisis. Sin embargo, al situar este sistema informático en el contexto más amplio del trabajo de identificación, resulta evidente que la adopción de esta tecnología les dio a las prácticas y capacidades existentes del SML un brillo de modernidad, al tiempo que reforzó la autoridad científica de la unidad de identificación y de su directora, Patricia Hernández. Además, el sistema dio la apariencia de que el SML hacía ciencias forenses de vanguardia y con una inversión de tiempo, dinero y recursos humanos sustancialmente menor que la que requeriría un laboratorio de ADN.

La adopción de este sistema informático también permitió que el SML siguiera haciendo identificaciones a pesar de la escasa formación que tenía su equipo en el ámbito de la identificación de huesos y de las limitaciones que tenían los datos disponibles en los casos. Digo esto no para sugerir que el SML tuviera motivos ulteriores, sino para señalar que las decisiones que la entidad tomó sobre sus prácticas científicas ocurrieron en un contexto más amplio de presión por avanzar con la identificación y de la expectativa de que sus científicos aprobaran recomendaciones con un nivel de certeza suficientemente sólido como para convencer a los jueces. En la práctica, esto significaba que los científicos del SML eran los únicos que tenían que estar razonablemente seguros de las identificaciones que recomendaban, porque el análisis todavía no se sometía a revisión externa y los jueces no tenían conocimientos científicos en identificación forense. Sin embargo, incluso el criterio de los científicos sobre la certeza de los resultados reflejaba las limitaciones de sus conocimientos y de los recursos científicos y técnicos que tenían a la mano. Si bien los científicos chilenos consideraron que el análisis que hizo el laboratorio de Glasgow tenía serias deficiencias, eso no impidió que adoptaran la técnica de superposición craneofacial. De hecho, lo hicieron con especial empeño, pues veían en esta técnica una forma tangible de avanzar en el trabajo de identificación que el Estado y la sociedad chilena demandaban. El 7 de marzo de 1995, el subsecretario de Justicia inició el proceso de llevar el sistema informático de Lan a Chile²⁷ para que el SML lo usara en la identificación de los demás restos del Patio 29.

27 El subsecretario de Justicia, Eduardo Jara Miranda, al director nacional del SML Raúl Wünckhaus Ried, 7 de marzo de 1995, Ministerio de Justicia vol. 22.656, en ANA.

Yuwén Lan y el sistema TLGA-213

Históricamente, los profesionales en el campo de la identificación craneofacial han provenido de diversos campos, como la patología médica, la antropología, la informática e incluso la fotografía forense, como fue el caso de Yuwen Lan, un fotógrafo forense que trabajaba en la policía china. En 1980, la Oficina de Seguridad Pública de Tieling pidió a Lan y su colega Dongsheng Cai identificar los huesos de una víctima de asesinato que había sido desmembrada y arrojada a un pozo (Shao 2004)²⁸. Cuando la policía llegó al pozo para extraer los huesos, encontró ciento cuarenta fragmentos óseos, pero no pudo determinar si alguno pertenecía a la víctima. Lan y Cai conocían la investigación que se había desarrollado sobre la superposición craneofacial en Japón, lo que los motivó a elaborar un sistema propio con parámetros para usar la técnica en cráneos de personas chinas²⁹. Lan continuó ese trabajo en la Oficina de Seguridad Pública de Tieling, en donde siguió ayudando a resolver casos de identificación. En 1982, Lan y Cai desarrollaron lo que describieron como un “aparato de superposición de foto-cráneo con reflejo direccional” y dos años después Lan fue nombrado director del Instituto de Identificación Craneofacial en China (Shao 2004).

La incorporación de tecnología informática a la superposición craneofacial ilustra cómo algunas personas que usaban la técnica lidaron con sus limitaciones y abordaron una preocupación central de todos aquellos cuyo trabajo consistía en alinear cráneos y rostros: el error que invariabilmente introduce la subjetividad del profesional humano en la interpretación. Lan creía que la tecnología informática podría resolver este problema para así “hacer identificaciones más concluyentes” mediante el uso de “comparación y análisis minuciosos” (Lan 1992, 126). Su sistema también incluía mecanismos para resolver otro problema recurrente en el uso de la técnica: el de las variaciones en la rotación y la inclinación del cráneo y la fotografía.

En 1989, el instituto de Lan creó una versión preliminar de un sistema de identificación conocido como TLGA-213, que constaba de un microcomputador AST 486 que funcionaba con un *software* especial en el sistema operativo dos y operaba con una tarjeta de procesamiento de imágenes, una tarjeta multimedia, una cámara digital, un sintetizador de video y un soporte y plataforma para ajustar el cráneo (Imagen 3)³⁰. Una vez la cámara

28 Jianfei Jia me proporcionó traducciones de las fuentes originales en chino.

29 Según Shao (2004), Cai leyó un artículo del investigador japonés Nakadate Kyūhei sobre la superposición de fotografías de cráneos.

30 “Identificación craneana: Método computacional por sobreposición de imágenes sistema TLGA-213”, Manual de utilización Institute Tieling 213 Provincia de Laoning, s. f., 22.^º Juzgado del Crimen de Santiago, Rol de la causa: 4.449-AF, inhumación ilegal, Tomo v, vol. c, pp. 2324-2343, en PDH.

digitalizaba la fotografía, el usuario podía utilizar el *software* para dibujar líneas de calibración en ella y así calcular la rotación, la inclinación y el tamaño. Esta imagen se guardaba en un disco, luego se ajustaba el soporte y la cámara para capturar una imagen del cráneo con la misma orientación. Las líneas de calibración determinaban si el ángulo de rotación y la inclinación se alineaban con la foto, lo que permitía un margen máximo de tres grados de diferencia. Luego, el usuario seguía las indicaciones para introducir en el *software* las medidas obtenidas de la foto y el cráneo una por una y verificaba si los contornos del cráneo se alineaban con los de la foto. Luego, el *software* analizaba los datos ingresados e imprimía los resultados. El sistema TLGA-213 medía cincuenta y dos puntos para imágenes frontales y treinta puntos para perfiles, lo que representaba un avance sustancial con respecto a los quince puntos que el SML utilizaba para hacer sus comparaciones en 1992 (Lan 1992).

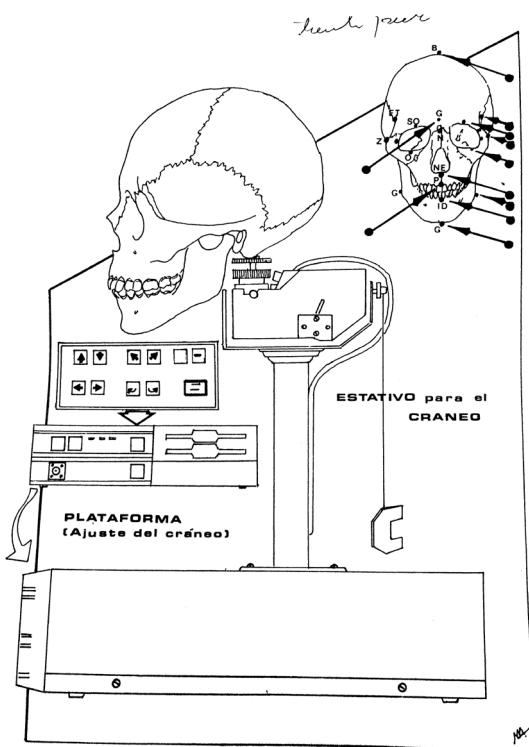


IMAGEN 3

Página del manual TLGA-213 traducida al español para uso del SML. Esta imagen muestra la plataforma que los científicos utilizaban para sostener el cráneo en coincidencia con el ángulo del rostro en la fotografía

Fuente: 22.^º Juzgado del Crimen de Santiago, Rol de la causa: 4.449-AF, inhumación ilegal. Documento público.

Lan viajó a Chile en noviembre de 1995, un mes después de que los chilenos recibieran los decepcionantes resultados de los análisis de ADN y las identificaciones de González que debieron descartar. Con la ayuda de un traductor, Lan capacitó a Hernández y a otras personas del SML en el uso del sistema que habían acabado de adoptar. Esto resalta las dimensiones transnacionales del trabajo en derechos humanos en el área de ciencia y tecnología, así como los flujos multidireccionales de conocimiento científico y tecnológico, incluidos aquellos que rompián con el paradigma del intercambio Norte-Sur.

El sistema TLGA-213 de Lan produjo las imágenes que aparecieron en el documental *Fernando ha vuelto* (1998) y que muestran los dientes del cráneo en una alineación aparentemente perfecta con los dientes de la fotografía del rostro de Olivares. Esta evidencia visual, fácil de comprender y aparentemente objetiva de la identidad de Olivares dejó a Agave Díaz “absolutamente convencida” de que los restos pertenecían a su esposo. El informe del SML sobre Olivares dice: “En este caso, realizamos la comparación con: una fotografía frontal, una semifrontal, una de perfil y una del tercio inferior del rostro, y en todas ellas la correspondencia fue completa, es decir, de un 100 %”³¹. Esta evidencia visual, junto con el análisis forense de los dientes y los huesos, llevó a cuatro expertos forenses del SML y al juez que llevaba el caso a concluir que los huesos efectivamente pertenecían a Olivares³². Aunque la técnica de superposición se había vuelto más sofisticada, la forma en que Hernández comunicó su certeza con respecto a los resultados se mantuvo igual.

Lo que sí cambió, no obstante, fue la documentación. El sistema chino permitió que el SML elaborara informes más extensos con páginas de evidencia fotográfica y que tomara decisiones que se basaban parcialmente en los procesos automatizados de una máquina, lo que a su vez le daba mayor autoridad a la interpretación de las osamentas. El SML también envió el manual del sistema a los registros oficiales de los juzgados y tribunales, lo que reforzó aún más el sentido de autoridad técnica del sistema. La calidad de la imagen compuesta también cambió. En lugar de la imagen fantasmagórica de las superposiciones realizadas a principios de la década de 1990, que mostraba al espectador rasgos limitados de la fotografía a través de la imagen de la radiografía, a finales de la misma década los científicos consiguieron “desvanecer” una imagen sobre la otra, lo que permitía quitar la fotografía para revelar el cráneo que estaba debajo. Las imágenes que producía el sistema TLGA-213 eran accesibles, pues

31 Patricia Hernández, “Informe de video superposición cráneo facial,” s. f., 22.^º Juzgado del Crimen de Santiago, Rol de la causa: 4.449-AF, inhumación ilegal, Tomo v, vol. c, p. 2277, en PDH.

32 Isabel Reveco, Luis Ciocca, Jaime Mery y Patricia Hernández, “Conclusión final protocolo 3018/91”, ns. f., 22.^º Juzgado del Crimen de Santiago, Rol de la causa: 4.449-AF, inhumación ilegal, Tomo v, vol. c, p. 2320; Andrés Contreras Cortés, 17 de abril 1998, 22.^º Juzgado del Crimen de Santiago, Rol de la causa: 4.449-AF, inhumación ilegal, Tomo v, vol. c, pp. 2321-2323, ambos en PDH.

situaban visualmente la fotografía en relación con el cráneo e invitaban a la comparación; sin embargo, al mismo tiempo eran inaccesibles, porque un observador común tenía que consultar a un experto para interpretar la validez de la imagen, los puntos y líneas dibujadas en ella y entender cómo estas representaciones indicaban una coincidencia positiva. Para familiares como Díaz, las imágenes que produjeron los científicos con el sistema de Lan y su análisis de los huesos se convirtieron en una especie de verdad que finalmente les ofreció una forma de cierre después de décadas de incertidumbre.

Conclusión: descentrar el computador en la historia de la tecnología

La adopción del sistema TLGA-213 es útil para entender los vínculos entre las prácticas científicas, las reivindicaciones de experticia del SML y las negociaciones entre las élites políticas, los militares y los miembros de la comunidad de derechos humanos (incluidas las familias afectadas) sobre cómo Chile debía abordar la violencia del pasado. La decisión del SML de comprar y utilizar un sistema informático para la superposición craneofacial surgió en un período en que los esfuerzos estatales se centraron en nombrar a las víctimas de ejecución y desaparición para hacer frente al sufrimiento de las familias y proporcionarles un cierre, en lugar de centrarse en los victimarios y su responsabilidad.

La identificación de restos humanos significó un reto sustancial para los científicos que participaron en la labor, sobre todo teniendo en cuenta el gran número de cadáveres exhumados del Patio 29 (ciento veintiséis conjuntos en total), muchos de ellos procedentes de tumbas anónimas. La mayoría de los restos pertenecía a hombres de edad y altura similares que murieron en circunstancias similares, lo que los hizo aún más difíciles de individualizar. Los científicos descubrieron además que había información incompleta o errónea en los archivos del cementerio, la morgue y otros registros de la época. Considerando lo que estaba en juego desde el punto de vista científico, político y emocional, los científicos continuaron con el trabajo a pesar de no tener la formación adecuada, lo cual propició que sacaran conclusiones que exageraban la confianza en sus resultados. Esta sobreestimación ocurría incluso cuando los científicos notaban la inevitable incertidumbre de los datos que tenían a su disposición —con un universo de víctimas que continuaba aumentando— y en un momento en que las fronteras de la identificación forense estaban cambiando sustancialmente. Cuando los científicos del SML se dieron cuenta de que se habían topado con un callejón sin salida, acudieron a la tecnología para encontrar una solución, en particular una que mejorara los conocimientos de la unidad de identificación forense en ese momento.

Este análisis de cómo los chilenos que trabajaban en diferentes áreas trataron de conferir certeza a los hechos históricos definidos por la incertidumbre permite entender mejor las limitaciones materiales, políticas y burocráticas que configuraron las prácticas científicas y la creación de verdades jurídicas. También ilustra por qué la historia de la ciencia y la tecnología es relevante para la historia de la transición democrática chilena. Las imágenes proporcionadas por el sistema TLGA-213 reforzaron la credibilidad pública del SML y le permitieron hacer identificaciones en los casos que no se habían podido resolver con los métodos anteriores. Finalmente, el legado de este sistema informático, más que haber permitido que el SML avanzara en el proceso de reconciliación, fue servir como una historia que nos advierte sobre lo que puede suceder cuando confiamos demasiado en las certezas que los sistemas informáticos parecen ofrecer. En efecto, el sistema permitió al SML continuar haciendo identificaciones sin recurrir a estudios de ADN (de mayor precisión) y usando otras técnicas de identificación de forma inapropiada.

Cuando el informe de Glasgow de 1995 y las tres identificaciones que contradecían las del SML se hicieron públicas en el 2002, el escándalo desatado hizo que el SML decidiera encargar una evaluación independiente de sus prácticas de identificación científica. La auditoría estuvo a cargo de un grupo de científicos españoles de la Universidad de Granada. Aunque el SML ya tenía una relación de colaboración con esa universidad en materia de genética forense, la evaluación fue muy crítica con las prácticas del SML, especialmente en el ámbito de la antropología forense. El informe advertía sobre las deficiencias en el mantenimiento de registros y señalaba que el uso de fotografías de baja resolución, de cráneos deformados por proyectiles y de mediciones inadecuadas no se ajustaban a las prácticas recomendadas ni a los estándares internacionales. Parte del problema, según el informe, era que los científicos del SML carecían de las herramientas adecuadas para hacer las mediciones óseas más básicas, incluidas las herramientas para medir adecuadamente la longitud de los huesos largos (Botella 2002). El hecho de que el equipo del SML no tuviera las herramientas básicas para medir osamentas de acuerdo con las normas internacionales y que, sin embargo, comprara un sistema informático poco conocido para la práctica de la superposición es una muestra de lo lejos que estaba el SML de los estándares internacionales en materia de antropología forense. En vez de ilustrar la modernidad de las prácticas científicas del SML, el sistema informático terminó reflejando la falta de conocimientos científicos del equipo y despertó dudas sobre la fiabilidad de su trabajo en general.

En julio del 2003, la investigación del Patio 29 pasó al juez Sergio Muñoz, quien decidió volver a verificar las identificaciones realizadas previamente de forma independiente. Mientras Muñoz hacía su investigación, se conoció que las pruebas de ADN realizadas en otra investigación

de violaciones a derechos humanos demostraron que la identificación de un conjunto de osamentas del Patio 29 era errónea (Muñoz 2005). En el 2005, el juez ordenó una prueba de ADN para las víctimas que ya habían sido exhumadas del Patio 29 e identificadas, para lo cual fue necesario volver a exhumar restos que en algunos casos habían sido reenterrados hacía más de una década (Bustamante y Ruderer 2008). Cuando Muñoz fue nombrado juez de la Corte Suprema en el 2006, el caso del Patio 29 pasó al juez Carlos Gajardo, quien se reunió con las familias en abril de ese año para comunicarles los resultados de las pruebas genéticas: de los noventa y seis conjuntos de Patio 29 que el SML había identificado hasta ahora, ochenta y cinco presentaban problemas: cuarenta y ocho habían sido mal identificados y había dudas sobre otros treinta y siete (Bustamante y Ruderer 2008). Las tres identificaciones realizadas utilizando el sistema de Lan eran incorrectas, incluida la de Fernando Olivares. Para las familias, el efecto fue devastador.

Aunque la mayoría de las identificaciones erróneas se habían hecho antes de que Chile adoptara el sistema informático TLGA-213, cabe decir que su uso constituye un punto importante de transición desde las identificaciones basadas en técnicas más tradicionales a los intentos del SML de modernizar sus prácticas mediante la adopción de nuevas capacidades tecnológicas. Si bien el carácter transnacional de este trabajo muestra que los chilenos no fueron los únicos que valoraron la técnica de superposición y el uso del sistema TLGA-213, la insularidad del grupo de científicos del SML significó que utilizaron técnicas que se desviaron de los estándares y las mejores prácticas, lo que aumentó la probabilidad de error y los alentó a defenderse cuando surgieron dudas sobre la validez de su trabajo.

Este capítulo cuenta la historia de cómo la adopción y el uso de un sistema informático contribuyó a la creación de reivindicaciones de la verdad en el contexto de los casos de violaciones a los derechos humanos en Chile; sin embargo, esta narración no pierde de vista el momento científico y político en el cual tuvo lugar. Esto tiene implicaciones importantes no solo sobre la forma en que entendemos la historia de verdad y reconciliación en Chile, sino también sobre cómo concebimos el uso de sistemas informáticos en el contexto general del trabajo de defensa de derechos humanos y la toma de decisiones judiciales. El relato nos recuerda que, si bien los computadores y las representaciones visuales que estos crean parecerían producir certezas sobre lo que sucedió en el pasado, ese tipo de reivindicaciones de la verdad tiene el poder de desgarrar vidas y alterar procesos históricos.

Referencias

Fuentes de archivo

Archivo Nacional de la Administración, Santiago (ANA)

Archivo personal de Isabel Reveco (IR)

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, Santiago (BCN)

Programa de Derechos Humanos, Ministerio de Justicia, Santiago (PDH)

Bibliografía

- Aylwin Azócar, Patricio. 1992. "En ceremonia de conmemoración de los 42 años de la Declaración de Derechos Humanos y el 12.^º aniversario de la Comisión Chilena de Derechos Humanos, 10 diciembre 1990". *La transición chilena: Discursos escogidos, marzo 1990-1992*. Santiago: Editorial Andrés Bello.
- Banco Nacional de Datos Genéticos. 2017. *Una pregunta. 30 años: Memoria escrita del Banco Nacional de Datos Genéticos*. Buenos Aires: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.
- Bonnefoy, Pascale y John Dinges. 2012. "Ejecuciones en Chile septiembre-diciembre 1973: El circuito burocrático de la muerte". *ArchivosChile*, 11 de enero. Acceso el 16 de agosto del 2017. <http://archivoschile.org/2012/01/ejecuciones-chile-septiembre-diciembre-1973/>.
- Botella, Miguel. 2002, 31 de octubre. "Informe acerca del análisis de una muestra de protocolos de la unidad de identificación del servicio médico legal: Valoración de los estudios antropológico-forenses". Anexo II del Acta de entrega de informes periciales del Grupo Internacional de Expertos en Identificación Humana (Granada Report).
- Bustamante, Javiera y Stephan Ruderer. 2008. *Patio 29: Tras la cruz de fierro*. Santiago: Ocho Libros.
- Caiozzi, Silvio, dir., 1998. *Fernando ha vuelto*. Andrea Films.
- Comisión de Derechos Humanos, Nacionalidad y Ciudadanía. 2006. *Informe de la Comisión de Derechos Humanos, Nacionalidad y Ciudadanía acerca de las eventuales irregularidades cometidas en el Servicio Médico Legal, las que condujeron a la errónea identificación de los cuerpos humanos hallados en el "Patio 29" del Cementerio General de la ciudad de Santiago*. Santiago: Comisión de Derechos Humanos, Nacionalidad y Ciudadanía.
- Coopmans, Catelijne, Janet Vertesi, Michael Lynch y Steve Woolgar. 2014. *Representation in scientific practice revisited*. Cambridge: MIT Press.
- Daston, Lorraine J. y Peter Galison. 2007. *Objectivity*. Cambridge: MIT Press.
- Di Lonardo, Ana María, Pierre Darlu, Max Baur, Cristian Orrego y Mary-Claire King. 1984. "Human genetics and human rights: Identifying the families of kidnapped children". *American Journal of Forensic Medicine and Pathology* 5, n.^o 4: 339-347.
- Díaz, Elvira, dir., 2016. *El patio*. Cosmographe Productions.
- Duden, Barbara. 1993. *Disembodiment women: Perspectives on pregnancy and the unborn*. Cambridge: Harvard University Press.

- Equipo Argentino de Antropología Forense (EAAF). s. f. "Bolivia". 1996-1997 biannual report. Acceso el 7 de mayo del 2017. http://eaaf.typepad.com/pdf/1996_1997/03Bolivia_96_97.pdf.
- Glaister, John y James Couper Brash. 1937. *Medico-legal aspects of the Ruxton case*. Edimburgo: E. & S. Livingstone.
- Instituto de Investigación en Ciencias Sociales. 2013. "Cifras de víctimas y sobrevivientes de violaciones masivas a los DDHH oficialmente reconocidas por el Estado chileno". Agosto. Observatorio de Derechos Humanos, Universidad Diego Portales. Acceso el 24 de mayo del 2018. http://www.icso.cl/wp-content/uploads/2013/09/Cifras-valech_AGOSTO-2013.pdf.
- Joyce, Christopher y Eric Stover. 1992. *Witnesses from the grave: The stories bones tell*. Nueva York: Ballentine Books.
- Keenan, Thomas y Eyal Weizman. 2012. *Mengele's skull: The advent of forensic aesthetics*. Berlín: Sternberg.
- Kevles, Bettyann. 1996. *Naked to the bone: Medical imaging in the twentieth century*. Nueva York: Basic Books.
- Lan, Yuwen. 1992. "Development and current status of skull-image superimposition: Methodology and instrumentation". *Forensic Science Review*, n.º 4: 125-136.
- Larraín, Esteban, dir., 1998. *Patio 29: Historias de silencio*. Piranha Films.
- Merriam-Webster's Collegiate Dictionary*, 11.^a ed. 2014. "decenter". Springfield: Merriam-Webster.
- Mnookin, Jennifer L. 1998. "Image of truth: Photographic evidence and the power of analogy". *Yale Journal of Law and the Humanities*, n.º 1: 1-74.
- Muñoz, David. 2005. "Viví diez años creyendo que había sepultado a mi marido". *El Mercurio*, 20 de marzo. Acceso el 27 de julio del 2017. <http://diario.elmercurio.com/detalle/index.asp?id=7aa6c04f-dc78-4f61-ab71-0374b09f99ac>.
- Rosenblatt, Adam. 2015. *Digging for the disappeared: Forensic science after atrocity*. Stanford: Stanford University Press.
- Shahrom, A. W., P. Vanezis, R. C. Chapman, A. Gonzales, C. Blenkinsop y M. L. Rossi. 1996. "Techniques in facial identification: Computer-Aided facial reconstruction using a laser scanner and video superimposition". *International Journal of Legal Medicine*, n.º 108: 194-200.
- Shao, Guangyou. 2004. *Kulou buzai chenmo: Zhongguo lumian jianding dashi Lan Yuwen chuanqi*. Pekín: Qunzhong chubanshe.
- Smith, Lindsay Adams. 2016. "Identifying democracy: Citizenship, DNA, and identity in postdictatorship Argentina". *Science, Technology & Human Values* 41, n.º 6: 1037-1062.
- Stern, Steve J. 2010. *Reckoning with Pinochet: The memory question in democratic Chile, 1989-2006*. Durham: Duke University Press.
- Torres, Verónica. 2011. "Patio 29: La doble tragedia de las familias obligadas a devolver sus muertos". *Ciper Chile*. ciperchile.cl/2011/08/03/patio-29-la-doble-tragedia-de-las-familias-obligadas-a-devolver-sus-muertos/.
- Ubelaker, Douglas H. 2000. "A history of Smithsonian-FBI collaboration in forensic anthropology, especially in regard to facial imagery". *Forensic Science Communications* 2, n.º 4. <https://www2.fbi.gov/hq/lab/fsc/backissu/oct2000/ubelaker.htm>.
- 2015. "Craniofacial superimposition: Historical review and current issues". *Journal of Forensic Sciences* 60, n.º 6: 1412-1419.

- U. S. Department of State. 1996. "Chile human rights practices, 1995". *U. S. Department of State Electronic Archives 1990-1997*. Acceso el 21 de mayo del 2018. http://dosfan.lib.uic.edu/ERC-democracy/1995_hrp_report/95hrp_report_ara/Chile.html.
- Vanezis, Peter. 1995, 23 de octubre. "Report on personal identification of human remains from Patio 29, Santiago, Chile". University of Glasgow.
- 1996, 23 de julio. "DNA analysis of bone samples from Patio 29". University of Glasgow.
- Wach, Annie Kutscher. 2001. "Una luz de esperanza". *Ercilla*, n.º 3.157: 24-25.
- Wagner, Sarah. 2008. *To know where he lies: DNA technology and the search for Srebrenica's missing*. Berkeley: University of California Press.
- Wyndham, Marivic y Peter Read. 2010. "From state terrorism to state errorism: Post-Pinochet Chile's long search for truth and justice". *Public Historian* 32, n.º 1: 31-44.
- 2016. *Narrow but endlessly deep: The struggle for memorialisation in Chile since the transition to democracy*. Acton: ANU Press.
- Zemon Davis, Natalie. 2011. "Decentering history: Local stories and cultural crossings in a global world". *History and Theory*, n.º 50: 188-202.

Especies, inventarios y paz: dar forma a un concepto*

Carolina Ángel Botero

* Para citar este capítulo: <http://doi.org/10.51573/Andes.9789587987508.9789587987515.12>

Espeletia praesidentis es una especie de frailejón descrita en el 2017 (Diazgranados y Sánchez 2017). Esta planta recibe el nombre *praesidentis* no solo porque así se llama el páramo donde fue descubierta, sino porque también fue dedicada al entonces presidente de Colombia, Juan Manuel Santos, por sus esfuerzos por firmar un acuerdo de paz con la guerrilla de las FARC.

El páramo Presidente ha sido uno de esos lugares que ha estado cerrado a los investigadores durante décadas. Con el acuerdo de paz, este y otros lugares estarán abiertos a fructíferas exploraciones botánicas durante los tiempos posteriores al conflicto en Colombia. Que esta publicación inspire al presidente a continuar con otras acciones para la preservación de la biodiversidad colombiana. (Diazgranados y Sánchez 2017, 7)

Tal como lo señalan los investigadores, luego del acuerdo de paz se instaló la idea de que nuevos lugares del territorio nacional se abrirían para la investigación científica en biodiversidad. Esto inspiró la creación de las expediciones de Colombia Bio, que buscaban reconocer el entorno natural, pero también garantizar la sostenibilidad de la paz basada en la explotación de los recursos naturales y su potencial genético (DNP 2018). “En este sentido, la biodiversidad cobra gran importancia al ser el activo con el que cuenta el país para afrontar las nuevas tendencias económicas y de desarrollo que aparecen en el panorama mundial actual” (Colciencias 2016), explicaba el proyecto Colombia Bio en sus inicios en el 2016. Así, con este fin, se realizaron más de veinte expediciones naturales, incluyendo los capítulos regionales en los departamentos de Santander y Boyacá. De esta manera, se consolidó como uno de los proyectos más grandes para las ciencias básicas en las últimas décadas y, por lo tanto, una transferencia de recursos para la investigación sin precedentes.

Este texto es resultado de mi trabajo de campo acompañando a investigadores en la colecta de especímenes y producción de estos inventarios durante el 2017 y el 2018 mientras estuve como pasante doctoral en la

oficina de Ciencias Sociales y Saberes de la Biodiversidad del Instituto de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. El Instituto es uno de los centros de investigación en biodiversidad en Colombia y lideró algunas de las expediciones de Colombia Bio. Asimismo, es el custodio de la gran colección de especies que conforman la biodiversidad colombiana y que se encuentra en el Claustro de San Agustín, en Villa de Leyva, Boyacá. La idea de acompañar a los biólogos en campo era analizar las intersecciones entre el proceso de paz y estas prácticas científicas de producir inventarios de especies.

En este capítulo muestro cómo se va llenando de contenido un concepto como *paz*. En particular, dialogo con el proyecto Colombia Bio, que presenta la paz como la ausencia de conflicto. ¿Cómo se le da forma a este concepto desde las ciencias naturales? ¿Cómo sirve la biología para hablar de ausencia? Dicho de otra forma, yo observo cómo se hace paz a través del trabajo de biólogos. En ese sentido, la naturaleza que ellos estudian no es algo *allá afuera* que espera ser explorado, sino una categoría que utilizamos para dar sentido al mundo en el que vivimos; en este caso, se trata de significar el proceso de paz y construir una idea de paz en la que no hay cabida para el conflicto.

Lo más sensato, sin embargo, es reconocer que a pesar de varias décadas en las que se ha avanzado en diferentes acuerdos con distintos grupos armados en Colombia, el conflicto y la violencia son una constante (Uribe López 2018). Intentar mostrar lo contrario es lo que llama la atención en este caso; en particular, que sea el estudio de la naturaleza y la ciencia el vehículo para hacerlo real. Al poner el énfasis en otros actores y en espacios distintos a los tradicionales en donde tienen lugar discursos sobre la paz, se hace evidente el hecho de que se trata de mucho más que simplemente detener la guerra (Koopman 2011). No solo emerge una idea de la paz que coexiste con una guerra que se ha transformado, también aparecen nuevos actores que exceden lo legal y lo estatal, como son los especímenes y los investigadores, por ejemplo. Y así, la naturaleza se convierte en una protagonista de los acuerdos en un contexto violento. En lo que sigue de este capítulo exploró algunos momentos durante el trabajo de campo en los cuales la paz se pone en acción a partir de articulaciones entre actores humanos y no humanos. Por tanto, el interés es mostrar cómo hacen la paz científicos naturales, especies, cámaras, y todos aquellos que participan de estas expediciones Colombia Bio.

Algunos problemas de definir la paz como ausencia de conflicto

Para el proyecto Colombia Bio la firma de los acuerdos se entiende como “el momento de la paz”. Pero, sobre todo, marca la fecha en la que el país

se abrió a la exploración científica. En este sentido, señalaba Colciencias en el 2016 en la descripción del programa: “La paz permitirá la exploración y mejor conocimiento de la biodiversidad, volcando la mirada hacia las áreas rurales, lugar donde se desarrolló el conflicto por más de medio siglo” (2). En este contexto, este concepto se “asume como algo universal que atraviesa el tiempo y el espacio y sentimentalmente idealizado como simplemente no guerra, o todo lo que es bueno” (Koopman 2011, 193). La consecuencia, según explica Sara Koopman, es que, o bien la paz se convierte en algo inalcanzable, o bien se cree que todo lo que se necesita para obtenerla es detener la guerra. Citando a Johan Galtung (1996), Koopman explica que la definición a la que se ha llegado es a la ausencia de violencias estructurales y culturales. Contrario a esto, la autora propone pensar la paz como algo que se produce en un tiempo y un espacio, por cuanto está localizada.

[...] la paz significa cosas diferentes a diferentes escalas, así como para diferentes grupos y en diferentes momentos y lugares. La paz no es lo mismo en todas partes, como tampoco lo es la guerra. Cuando la paz se presenta como un singular mítico, se vuelve tan abstracta que no se puede obtener, un tema que es mejor dejar a los filósofos. O tal vez se vuelve tan inespecífico que está abierto a la manipulación por parte de los políticos y se adhiere a la pacificación violenta. (Koopman 2011, 194)

Comparto esta forma de entender la paz. De hecho, mi trabajo es una exploración etnográfica de una paz que se produce en un momento y en un lugar específico, por biólogos de campo mientras hacen inventarios de biodiversidad. De ahí el interés por estudiar a científicos como los dos que describieron la *Espeletia* con la que comienzo este texto, quienes, al dedicar una planta a Juan Manuel Santos y a sus esfuerzos por firmar el acuerdo de paz con las FARC, contribuyen a que sea posible darle forma a este concepto. Y en este sentido, como lo propone Koopman, “la paz no es una cosa estática, ni un punto final, sino una relación socioespacial que siempre se hace y se vuelve a hacer” (2011, 194).

A mí me gustaría añadir a la propuesta de Koopman tener en cuenta la participación de agentes no humanos. Así, la paz en mi trabajo de campo emergió, por ejemplo, de la mano de soldados que cultivaban *espeletias* en el Batallón de Alta Montaña número 1 en el Sumapaz (Ángel Botero 2020a). En este sentido, mi investigación se aleja de la definición de la “paz liberal”, que se centra en el Estado y sus instituciones, algo que Oliver Richmond denomina la paz como gobernanza (2006). Desde esta perspectiva, esta se construye a partir de estrategias económicas, militares y políticas que la plantean como algo actual y real (309).

Hablar de la paz como una situación que se va poniendo en acción implica olvidarnos de que se trata de una política de Estado únicamente,

y en este sentido, que es generalizable, como lo pretende hacer la firma del acuerdo. Para nuestro caso, una paz liberal pensada desde lineamientos económicos y políticos limita poder considerar otras formas de articulación que den cuenta de la participación de distintos actores, incluidos los no humanos. Habrá muchas formas de hacer la paz, sin embargo, el marco conceptual con el que se aproxime determinará luego las políticas de su implementación. Así, algunas como la firma de un acuerdo, movilizan la creación de instituciones, programas, leyes, tecnologías, la participación de una comunidad internacional, y un lenguaje específico que trae una definición particular. Sin embargo, durante mi trabajo de campo tuve la oportunidad de observar el papel de las ciencias naturales y sus especímenes en la construcción de una idea de paz liberal, pero, al mismo tiempo, excediendo estas definiciones y haciendo evidentes las contradicciones en su construcción como concepto.

Nombrar la naturaleza como una de las formas de crear paz

La posibilidad de “estar” en diferentes zonas del país se convirtió en el argumento principal para mostrar que la paz con las FARC era una realidad. “En Vichada, como en otros tantos lugares del país, el conflicto no ha permitido conocer nuestra gran biodiversidad”, aseguraba en la inauguración de esta primera expedición Hernando García Martínez, entonces subdirector científico del Instituto Humboldt (“La Expedición Botánica del siglo xxi” 2017). Por su parte, Andrés Cuervo, quien fungía como director de colecciones del Instituto Humboldt, señalaba que “tras la Expedición Botánica en el siglo xviii y la Comisión Corográfica del xix, en Colombia no se volvieron a hacer grandes proyectos para conocer e inventariar la flora y fauna colombianas. Afortunadamente hoy se está dando una serie de hechos que permiten que volvamos a retomar estos proyectos” (párr. 2). El programa de Colombia Bio estaba allí precisamente para llevar y hacer visible el trabajo de científicos naturales en campo, quienes con su presencia ponían en práctica un argumento de paz al acceder a lugares que antes estaban vedados (o al menos eso dice el proyecto).

Con esta idea, se puso en acción una definición de paz que parte de la idea de que poder hacer investigación científica es lo que se espera de un país en paz. No se tiene en cuenta, por ejemplo, que la primera expedición de Colombia Bio que se planeó hacer en el Putumayo en el 2016 se tuvo que suspender porque la comunidad indígena Inga no estaba de acuerdo con la presencia de los científicos en su territorio.

Según el gobernador, la Expedición Colombia Bio pretende usar los conocimientos sobre biodiversidad de sus tierras para que la industria conozca

el potencial que tiene la región para poder explotarlo comercialmente. Esto pondría en riesgo el Territorio Ancestral Nukanchipa Alpa Amukunapa Wasi Vida Mascarigridiru, el de mayor valor simbólico y religioso para su comunidad. (“Se suspende la Expedición Colombia Bio en Putumayo”)

Al igual que en el proyecto BioPacífico que se desarrolló en el Pacífico colombiano en 1993, “estos proyectos (re)imaginan y (re)crean áreas ‘marginales’ y ‘atrasadas’ [del Pacífico] para integrarlas en un aparato estatal colombiano ‘central’ y ‘moderno’” (Asher y Ojeda 2009, 300). Esto mismo se predica acerca de lugares que visitan las expediciones. Esa idea de que la paz es poder “estar” en lugares a los que antes no se tenía acceso da cuenta de un reclamo por tierras que se imaginan lejanas, o sobre las cuales el Estado no tenía control o interés. En este sentido, establece una distancia que es posible desde las ciudades. Así, la biología sirve en este caso para ir trazando ese mapa lleno de vacíos información sobre la biodiversidad, pero es también la imagen del país construido por tierras de nadie. Los vacíos, lo lejano, la diversidad inexplorada, todo parte de las construcciones metropolitanas del país y su naturaleza. Llegar a estos lugares lejanos, tierras de nadie y estar allí, en este contexto particular de las expediciones es acceder a un país blindado por el conflicto, pero es también darle fin a una colonización inconclusa (Serje 2011).

De la mano de “estar” como un acto de paz, se realizan inventarios de especies, con el objetivo de documentar la riqueza natural de un lugar. Pero el inventario no es solo una lista. El ejercicio de colectar, documentar y, finalmente, obtener un inventario es un acto de dominación del mundo que nos rodea y, al mismo tiempo, la producción de algo que llamamos naturaleza. Al nombrar algo como *naturaleza* o *biodiversidad* lo ubicamos por fuera de nuestro entorno, y lo adaptamos a nuestras formas de conocimiento y prácticas científicas. Así que, junto con un ejercicio para construir paz, se realiza un acto de doma y pacificación del mundo salvaje.

Durante la expedición a Cimitarra en el marco del proyecto de Santander Bio, mientras caminaba con los biólogos en busca del parche de bosque perfecto, pensaba en los textos clásicos de Roderick Frazer Nash *Wilderness and the American Mind* (Nash 2014), que inauguró los estudios sobre historia ambiental en los años sesenta; o los textos de William Cronon *Uncommon Ground* (Cronon 1996) y *Nature's Metropolis* (Cronon 1991) de los noventa, en los que se explora precisamente el lugar que ocupan imaginarios sobre “naturaleza salvaje” (*wilderness*) en nuestra sociedad¹. *Naturaleza salvaje*, como lo señalan ambos autores, deja lo humano por fuera de la ecuación, y no permite apreciar lo exótico en el árbol del jardín, como diría Cronon. Se trata de una naturaleza que sirve para la ciencia

I En Colombia y América Latina, es clave el trabajo de Claudia Leal (2019) y Wilko Graf von Hardenberg (2017).

y para el Estado, con sus políticas de conservación de recursos y ordenamiento del territorio (Olarte-Olarte 2019). Diana Ojeda y Kiran Asher discuten cómo el proceso de producir la naturaleza en medio de la construcción del Estado viene acompañado de la creación de instituciones nacionales como son los institutos de investigación científica. Esto ocurre en consonancia con discursos internacionales sobre biodiversidad y medio ambiente, y el papel de Colombia en ese escenario internacional (Asher y Ojeda 2009).

Ese acto de inventariar, administrar y controlar puede entenderse como un intento de pacificación de la naturaleza, o de doma, utilizando los términos de Nash (2014) y Cronon (1996). Para domar es necesario que exista el imaginario de una naturaleza salvaje. Para nosotros, en español, la sola idea de naturaleza aborda también lo salvaje, exótico y caótico. Pero, además, incorpora una paradoja: la de no poder existir en la naturaleza, pues la mera presencia humana deshace eso que llamamos natural. En este contexto de la firma de los acuerdos con las FARC, la paz resulta sinónimo de la posibilidad de domar la naturaleza, pues el poder acceder y hacer inventarios busca argumentar que se puede llegar a lugares antes inaccesibles. Esto nos trae de regreso a la historia de expedicionarios y naturalistas de los siglos xix y xx, y el uso de conceptos que permiten apropiarnos de esa naturaleza que construye la ciencia.

Santiago Martínez, otro de los antropólogos que acompañó a los biólogos en campo, argumenta que a pesar de que los científicos todo el tiempo están enfocados en entender el elemento natural, su pregunta principal es la actividad humana. No obstante, en la práctica ellos constantemente evitan lugares de pastoreo y ganadería, bosques con marcas de tala de madera, cacería o plantaciones, al ser todas perturbaciones a la naturaleza, y enfocan su trabajo en limpiar el espécimen de esas acciones y construir un ideal de naturaleza sin gente. Esto me trae al campo, nuevamente a Cimitarra. Mientras caminábamos las montañas limítrofes con la serranía de las Quinchas, justo en la frontera con Boyacá, una periodista de la Agencia F que se había unido a la expedición entraba en pánico, pues el equipo de ornitólogos había sentenciado en el segundo día de expedición la muerte de la expedición misma. Cansados, luego de caminar muchas horas bajo el sol, llegamos a un bosque, quizás lo último que nos quedaba por recorrer, en busca del “parche de bosque” ideal. Las características de estos bosques son troncos grandes y un dosel alto, que dé cuenta de su madurez. Nada de esto había por allí, al menos no en esas caminatas de los primeros días. “Esto no es un bosque”, escuché a uno de los investigadores decirle a nuestro guía local. En eso, la española se volteó con cara de pánico, “y si esto no es un bosque, ¿qué voy a escribir?”. La interrumpí y le dije: “puede no ser un bosque para los ornitólogos, pero no deja de ser un bosque para otras personas”. Finalmente, el parche ideal lo encontramos a cuatro horas del campamento principal a pie. El inventario debía

realizarse en un parche de bosque que pudiera hablar de diversidad. “Las aves de potrero son aves comunes”, se quejaba otro de los investigadores, señalando que esas aves no eran interesantes de avistar. En su momento le pregunté al coordinador de la expedición qué consecuencias tenía mostrar una lista de aves que no se correspondía con las amplias extensiones de potrero que nos rodeaban. “No es completamente cierto que todas esas aves estén aquí”, le dije mirando en dirección a donde se encontraba el campamento de los ornitólogos. “Les vamos a decir a las personas que este es un lugar muy diverso, cuando eso no es completamente cierto”. Pero ese no era el motivo por el que estábamos allí. El trabajo consistía en hacer los inventarios y llenar los registros de especies para esta zona del país.

Esta construcción del bosque perfecto, naturaleza intocada y vida humana ausente está en sintonía con la idea de “estar” como un lugar distante. Se trata de pensar la naturaleza como algo que está fuera de nosotros. Asimismo, al diseccionar humano y no humano en una historia de lo natural, esta se acerca a la idea de recurso, pues queda desprovista de las relaciones que se han tejido y puede habitar otros registros, como el de la ciencia o el de la economía.

La colonialidad del saber

Es curioso, como señalaba Austin Zeiderman (comunicación personal, 26 de febrero del 2019), profesor de geografía de LSE, que la misma naturaleza que se cree motivo de pacificación o doma sea la que se encargue de hablar de paz. En agosto del 2017, el periódico colombiano *El Tiempo* sacó una noticia sobre estas nuevas especies que se han descubierto gracias a la paz. Junto con la foto de un helecho, una flor, un anolis y un pez, la periodista acude a las cifras de Colombia como uno de los países más diversos del planeta para señalar las ventajas de la paz (Pardo Ibarra 2017)². Las fotos generalmente se toman mientras los ejemplares están con vida, antes de ser sacrificados. “Nadie quiere ver un animal muerto”, me explica uno de los fotógrafos del Instituto Humboldt. De ahí la importancia de que las fotos se tomen en campo, antes de procesar las muestras. Esperan en bolsas de tela o plástico, mientras está disponible el estudio móvil de fotografía para su turno con la cámara. De allí pasan a hacer parte de un banco con miles de fotografías para apoyar artículos académicos o de prensa. Estas imágenes son instantáneas de ese momento anterior al sacrificio del animal. Y en vísperas de convertirse en un ejemplar, en un objeto de la ciencia, con su muerte son la representación material de la paz, lo que nos pone ante una paradoja: a quienes “escogimos” para hablar de paz son al mismo tiempo aquellos sobre quienes practicamos actos de violencia.

2 Fotos disponibles en “Las nuevas especies que gracias a la paz estamos descubriendo” (2017).

De estas fotos de los ejemplares queda poco del trabajo en campo, quizás menos de lo que queda consignado en la etiqueta que acompaña al ejemplar en la colección: nombre de la especie, fecha de colecta, coordenadas, nombre del colector y características morfológicas escritas en letra muy pequeña en el anverso. Pero la historia de cómo se llega al ejemplar y cuáles conocimientos intervienen en la descripción de una nueva especie no está incluida ni se puede apreciar en las fotografías o en las etiquetas. Asimismo, hace falta claridad en la comunicación con las comunidades locales sobre el trabajo que se va a realizar. Así, se van borrando los rastros del trabajo en campo y es una forma implícita de colonialidad del saber por cuanto el producto que se obtiene expresa las relaciones desiguales en las que este se produce (Lander 1993). Y si se pone en términos del momento actual del proceso de paz, poca maniobra deja para cuestionar las relaciones de poder que se producen. Y mucho menos, habrá posibilidad de que se den las transformaciones que se necesitan, en este caso, no desde el Sur, sino desde los mismos territorios donde se habla de paz.

De la expedición en La Belleza, Santander, se identificó una nueva especie de serpiente ciega de la familia de las Caecilias. Don Miguel³ estuvo durante toda la expedición acompañando al grupo de herpetos, y fue él quien, de hecho, le dijo al curador de herpetos dónde encontrarlas. Son raras de ver porque viven en la tierra como una lombriz, así que es necesario haber caminado y conocer muy bien el lugar para saber a dónde dirigirse. En una entrevista para Mongabay explicó Mauricio, coordinador de la expedición:

Acosta aprovechó el conocimiento del territorio que tenían las comunidades locales. Mostraba fotos de las cecilias y preguntaba si en algún lugar habían visto animales como esos. “La gente empezó a hablar de la lombriz capitana, la culebra ciega, la motola y a sacar una serie de nombres que nos permitieron identificar en campo a ese grupo de organismos. Fuimos depurando sitios y ese mismo principio se aplicó a la expedición de Santander”. (Cardona 2019, párr. 9)

Del conocimiento de don Miguel y el curador resultó una nueva especie de la que no ha habido una nueva descripción en cincuenta años (Acosta Galvis 2019). No obstante, el trabajo taxonómico de identificación de especies y listas de inventarios biológicos impone unas distancias que se producen con la manera como se hace el espécimen que no permite dar cuenta de ese logro en equipo. Tampoco de la forma como se realiza el trabajo de campo y la articulación de otros saberes que participan de

3 Todos los nombres en el texto han sido modificados para mantener el anonimato de las personas, salvo en los casos en que se trate de un documento público en donde aparezcan sus nombres y apellidos.

esta producción del conocimiento científico. Santiago Martínez (Martínez Medina 2020) utiliza ejemplos etnográficos para mostrar cómo se pliegan en los especímenes la experiencia de los ayudantes de campo (campesinos e indígenas) con el conocimiento científico de los investigadores. Así, por ejemplo, mientras acompañaba al grupo de ictiólogos en la colecta de bagre en una ciénaga en el río Magdalena durante la expedición Santander Bio a Cimitarra, Martínez muestra cómo el saber sobre dónde se encuentra el pez está atado al conocimiento de los investigadores que, al utilizar técnicas de pesca convencionales, convierten al bagre en *Bagre bagre*. De manera que el proceso de colecta termina en una etiqueta y una colección sin que se pueda dar cuenta de esos otros saberes en la producción de un espécimen.

Producir el espécimen, por tanto, involucra una apropiación de ciertas formas de conocimiento de los guías locales, como explica Santiago. Así, al nombrar un mundo que pueda ser apropiado por la ciencia, reproducimos lógicas de poder entre el centro y la periferia, dejando a unos por fuera de dónde y cómo se toman las decisiones. Pero, además, producimos unas rupturas humano-naturaleza que son propias del tipo de ciencia que se practica. Así, la evidente relación cercana de las personas con las cuiebras y su entorno, pues solo los verdaderos conocedores saben llegar a ellas, en el ejercicio de producir a la especie *Caecilia pulchrasserrana* queda borrada.

La reproducción de formas de violencia a partir de prácticas científicas

Nuestra llegada al campo siempre tuvo inconvenientes. Así, por ejemplo, aun cuando se presentó la expedición a La Belleza ante la Alcaldía del Carmen de Chucurí, nuestra presencia fue motivo de rumor entre sus habitantes. Se dijo, por ejemplo, que los investigadores que nos habíamos bajado del bus con todo ese equipaje éramos guerrilleros que íbamos a rendir homenaje a Camilo Torres. Se trata del entonces líder de la hoy guerrilla del ELN, muerto en combate en 1966 en Patio Cemento, una vereda relativamente cerca de La Belleza. También se rumoró que éramos empleados de una petrolera o compañía minera que teníamos el objetivo de recorrer el territorio para identificar zonas de explotación. Con don Miguel estuvimos aclarando todas las dudas que tenía sobre lo que hacíamos, el porqué y el para qué de este tipo de prácticas científicas. De hecho, pasada la expedición, llegó al Instituto un derecho de petición en el que un ciudadano pedía que le remitieran los permisos de colecta, pues se había enterado de que se había “recolectado, sacrificado y sustraído” —esos tres verbos— una serie de animales y plantas sin el permiso correspondiente.

El espacio para el rumor se debía precisamente a esas llegadas, sin mucha explicación, a los distintos lugares donde se realizaron las expediciones, o quizás, los canales que se utilizaban para explicar lo que hacíamos no eran suficientes. Desde el Instituto se aproximaban a las entidades locales. Sin embargo, la información no llegaba hasta el último eslabón. A esas personas que observaban con desconcierto cómo un grupo de desconocidos descargaba cajas con equipos de laboratorio, morrales, comida, entre otros, para luego subirlo a las recuas de mulas que lo llevarían todo monte adentro.

La llegada de imprevisto quizás era una de las maneras más comunes en que con nuestras prácticas reproducíamos las formas de violencia con las que ha operado el conflicto armado interno en Colombia. Fue una semana después de nuestro arribo a la expedición de Chingaza cuando la señora de la única tienda, con muy poco surtido, nos hizo caer en cuenta de lo que había sucedido con nuestra llegada. El caserío más cercano quedaba a un par de horas caminando de las montañas donde tuvo lugar la expedición. Tenía una cancha de fútbol que hacía las veces de plaza. En un costado, una iglesia pequeña; en el otro, la escuela y un puñado de casas completaban el caserío. Ahí fue donde nos dejaron las camionetas y cargamos las mulas para coger camino hacia el bosque donde estaban nuestros campamentos. Mientras nos tomábamos una gaseosa, ella nos contaba cómo era cuando llegaba la guerrilla. Con mulas cargadas, se internaban en el monte durante meses sin que nadie los viera. Nosotros habíamos hecho lo mismo.

Ese mismo día estuvimos con el equipo documental y el fotógrafo, quien aprovechó para hacer algunos retratos. Mientras conversábamos afuera de una casa, junto a la cancha de fútbol, el fotógrafo se acercó y llamó a uno de los señores a un lado para una foto. Su esposa, de inmediato, siguiendo con el tema de conversación, señaló que esa forma de llamar a una persona a un lado era utilizada por los grupos armados para asesinar a alguien. Los asesinatos ocurrían debajo de los árboles que cierran la cancha. Era increíble imaginarnos en la posición de los victimarios. Con pequeños gestos, reprodujimos escenas de la violencia sin darnos cuenta.

Esta ciencia taxonómica que produce inventarios y colectas también tiene un pasado muy cercano con la cacería. Para fortuna de los mastozoólogos, muchos de los guías locales han sido o son cazadores, por lo que conocen muy bien las rutas de los animales y sus prácticas cotidianas. Estando en Cimitarra en la serranía de las Quinchas, poniendo cámaras trampa, nuestro guía parecía oler mamíferos a la distancia. Uno de los requisitos para ubicar una cámara es conocer las rutas de los animales para poder captarlos. Don Augusto veía huellas sobre la hojarasca, algo sencillamente imposible para mí. Mientras caminábamos en línea recta siguiendo las coordenadas del GPS, don Augusto nos contaba sobre sus noches trepado en un árbol esperando la llegada de algún animal para

cazar. Aun así, no dejaba de ser una sorpresa cuando por estas mismas montañas, un día, acompañado de dos profesoras de la Universidad de Bristol nos encontramos con un investigador del Museo Americano de Historia Natural (AMNH) que estaba apoyando el trabajo de los ornitólogos. De repente nos topamos con un hombre blanco, rubio, con la camisa abierta y sudado, cargando un rifle (de aire comprimido) en su hombro. Andaba buscando cazar una especie de *Myiarchus tuberculifer* para una investigación que adelanta sobre cómo evoluciona esta especie de ave en América del Sur. Una de las profesoras inglesas no pudo dejar de comentar sobre lo que acabábamos de ver. Era la imagen de una historia de colonización y de violencia como se había hecho durante los siglos xix y xx. Pero era también la imagen del cazador. Y, por supuesto, la de un hombre armado en medio del bosque. Con otras de las investigadoras del Humboldt le pedimos que fuera más discreto con su arma; a pesar de que no mucha gente transitaba esos caminos, no era grato el encuentro.

Esta zona en particular había vivido unos años intensos de violencia, sobre todo a mediados de los noventa, cuando la actividad cocalera estaba más presente. De hecho, don Augusto, desde un cerro, me mostró varios espacios pelados de la montaña que hoy son cultivos de coca. Así que toparse con el rubio de la escopeta no solo podía provocar reacciones no deseadas, sino que reproducía las mismas imágenes que quizás se vivieron años atrás. Para nosotros era claro el fin científico de su trabajo, pero no para el resto de los que vivían allí. De hecho, esa expedición la tuvimos que terminar un poco antes porque algunas personas que controlan esa región pensaban que nosotros éramos de antinarcóticos y no querían a nadie husmeando en sus tierras. Así que reproducir formas de violencia, a pesar de su disfraz de ciencia, podría convertirse en una actividad peligrosa. Sobre todo, porque la ciencia natural y sus prácticas no son autoexplicativas.

Conclusión

Recorrer junto con los investigadores diferentes lugares me permitió apreciar el proceso de identificar especies, pero también, cómo se convertían en embajadoras de paz. La especie existe entonces en otros lugares que no se limitan a la colección. *Espeletia praesidentis* además de hacer parte de una publicación científica, participa de una red de especies que han sido seleccionadas para hablar de paz. De *Espeletia praesidentis* conocemos el lugar, los patrones biológicos que la llevan a ser una nueva especie, y que está dedicada al Juan Manuel Santos por promover la firma del acuerdo de paz con las FARC. Explican los investigadores que “la dedicatoria al presidente es también un llamado a continuar fortaleciendo las acciones de conservación de la biodiversidad del país, cuyo futuro podría estar en

riesgo durante el posconflicto” (“Investigadores le dedican a Santos nueva especie de frailejón” 2017, párr. 5). A pesar de que no fue descubierta en el marco de Colombia Bio, pues fue en el 2009 en una expedición en la que los investigadores se encontraron con guerrilleros en el páramo Presidente, su descripción fue puesta al servicio del proceso de paz por su fragilidad. Desde que fue descubierta se encontró en un estado crítico de conservación.

Esto nos conduce también a darnos cuenta de quiénes participan y de qué maneras. En este caso se trata de prácticas científicas que se imaginan distantes o diferentes a los esfuerzos de paz, pero que, por el contrario, están completamente imbricadas unas con otras. Es lo que en otro espacio he llamado la ciencia y la paz en interferencia (Ángel Botero 2020b). Este concepto que utilice para pensar la ciencia y la paz es la manera como explico el hecho de que si bien lo que yo observaba en campo claramente correspondía a prácticas científicas, el proceso de paz estaba impactando esas prácticas de maneras puntuales. Así que no era solo ciencia lo que se hacía, también se construían formas específicas de paz a través de estas prácticas, en las que la naturaleza participa igualmente.

En cada uno de los apartados de este capítulo, he buscado evidenciar las contradicciones y las perturbaciones que tienen lugar cuando se produce una categoría como paz. Así, todo comienza con la idea de que el poder estar en un lugar es un sinónimo de paz, y que llevar y mostrar a través de fotografías, reportajes y documentales a biólogos en campo es una de las maneras como se hace en un país en paz (sin guerra). No se tiene en cuenta, por ejemplo, que esa idea de “estar” reproduce nociones sobre el territorio que perpetúan relaciones desiguales entre el centro y la periferia y que hacen parte de unos imaginarios del Estado que se refuerzan con la idea del descubrimiento. En este mismo sentido, se da por sentado que está bien llegar a esos lugares “lejanos”, reproduciendo, a partir de las mismas prácticas científicas formas de violencia que eran propias del conflicto armado interno colombiano o proyectos de colonización inconclusos (Serje 2011).

Pero no se trata simplemente de llegar, sino también de lo que hacíamos en campo. Los inventarios ponen en marcha una serie de inequidades que hacen parte de las prácticas mismas por medio de las cuales se hace el trabajo taxonómico. Así como se ignora en la elaboración del espécimen la participación de otros saberes, hay otro tipo de inequidades y ejercicios de poder que ocurren con la colecta, por ejemplo, al darnos cuenta de que las personas locales no tenían claro para qué y por qué hacíamos dicho trabajo. Estas prácticas de la ciencia lo que logran con la obtención de especímenes, además de reconocer la biodiversidad del país, es identificar también los potenciales económicos de estos lugares a partir de los inventarios de naturaleza, que es otro de los objetivos de la expedición.

Sin embargo, la separación entre las historias que tejen juntos humanos y no humanos tiene otro efecto para esta manera particular de producir

formas de paz, y es que ignoramos las formas sutiles en que los no humanos participan de la construcción de esto que llamamos "paz". O peor aún, nuestros emisarios para hablar son los mismos sobre los que ejercemos actos de violencia a partir de prácticas de colecta y muerte para poderlos incluir en la colección y hacerlos parte de la ciencia biológica.

Así que más allá de la paz como la ausencia de guerra o su simplificación como la firma de un acuerdo con un grupo armado, la paz aparece en este escenario puesta en acción por distintos actores humanos y no humanos que van construyendo una definición desde las ciencias naturales. La paz aquí aparece a través de la voz de un frailejón, o de imágenes de animales que serán sacrificados en un ejercicio por construir un país sin guerra. Su descubrimiento busca ser prueba de ello. De esta manera, se trata de una definición de paz localizada en las prácticas de los biólogos y su trabajo durante las expediciones de Colombia Bio. Lo que muestran es cómo se va poniendo en acción y cómo se va llenando de contenido la paz sin confrontación, pero al mismo tiempo, todas las contradicciones que tienen lugar para que aparezca así.

Referencias

- Acosta-Galvis, Andrés R., Mauricio Torres y Paola Pulido-Santacruz. 2019. "A new species of *Caecilia* (Gymnophiona, Caeciliidae) from the Magdalena Valley region of Colombia". *ZooKeys*, n.º 884: 135-157. <https://doi.org/10.3897/zookeys.884.35776>.
- Ángel-Botero, Carolina. 2020a. "Paz en otros términos: Prácticas de cuidado mutuo entre soldados y frailejones en el páramo del Sumapaz". *Maguaré* 33, n.º 2: 1-12.
- 2020b. "Ciencia y paz en interferencia". *Opera*, n.º 27: 163-178. <https://doi.org/10.18601/16578651.n27.08>.
- Asher, Kiran y Diana Ojeda. 2009. "Producing nature and making the State: Ordenamiento territorial in the Pacific lowlands of Colombia". *Geoforum* 40, n.º 3: 292-302. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2008.09.014>.
- Blundell, Arthur G. y Emily E. Harwell. 2016. "How do peace agreements treat natural resources". Londres. http://www.forest-trends.org/documents/files/doc_5068.pdf.
- Butler, Judith. 2010. "Performative agency". *Journal of Cultural Economy* 3, n.º 2: 147-161.
- Callon, Michel. 2007. "What does it mean to say that economics is performative?". En *Do economists make markets? On the performativity of economics*, editado por Donald A. MacKenzie, Fabian Muniesa y Lucia Siu, 311-357. Nueva Jersey: Princeton University Press.
- Callon, Michel, ed. 1998. *The laws of the markets*. Sociological Review Monograph Series. Wiley.
- Cardona, Antonio José. 2019. "Colombia: Descubren una extraña especie de anfibio luego de 50 años". *Mongabay*, 18 de noviembre. <https://es.mongabay.com/2019/11/des-cubrimiento-nuevo-anfibio-cecilia-en-santander-colombia/>.
- Colciencias. 2016. "Colombia Bio". Bogotá: Colciencias. <http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/paginas/resena-colombiabio-2016.pdf>.

- Cronon, William. 1991. *Nature's metropolis: Chicago and the Great West*. Nueva York: W. W. Norton.
- 1996. *Uncommon ground: Rethinking the human place in Nature*. W. W. Norton.
- Díazgranados, Mauricio y Luis Roberto Sánchez. 2017. "Espeletia praesidentis, a new species of Espeletiinae (Asteraceae) from northeastern Colombia". *PhytoKeys*, n.º 76: 1-12. <https://doi.org/10.3897/phytokeys.76.11220>.
- DNP. 2018. *Estudio sobre bioeconomía como fuente de nuevas industrias basadas en el capital natural de Colombia. N.º 1240667. Fase I. Anexo 2. Alcance del concepto de bioeconomía para Colombia*. Bogotá: DNP. <https://www.unilibre.edu.co/pereira/images/biotecnologia/pdf/10-informe biointropic.pdf>
- "La Expedición Botánica del siglo xxi". 2017. *Semana*. Acceso el 31 de marzo del 2020. <https://www.semana.com/nacion/articulo/la-expedition-botanica-del-siglo-xxi/525274>.
- Galtung, Johan. 1996. "Peace studies: Some basic paradigms". En *Peace by peaceful means*, 24-39. Oslo: Sage.
- Hardenberg, Wilko Graf von, Matthew Kelly, Claudia Leal y Emily Wakild, eds. 2017. *The Nature state: Rethinking the history of conservation*. Routledge: Nueva York.
- "Investigadores le dedican a Santos nueva especie de frailejón". 2017. *El Tiempo*. Acceso el 3 de abril del 2020. <https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/investigadores-le-dedican-a-santos-nueva-especie-de-frailejon-44796>.
- Koopman, Sara. 2011. "Let's take peace to pieces". *Political Geography* 30, n.º 4: 193-194. <https://doi.org/10.1016/j.polgeo.2011.04.013>.
- Lander, Edgardo. 1993. "Ciencias sociales: Saberes coloniales y eurocéntrico". En *La colonialidad del saber: Eurocentrismo y ciencias sociales. Perspectivas latinoamericanas*, editado por Edgardo Lander, 4-23. Buenos Aires: Clacso. <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/clacso/sur-sur/20100708034410/lander.pdf>.
- Leal, Claudia. 2019. "Un tesoro reservado para la ciencia: El inusual comienzo de la conservación de la naturaleza en Colombia (décadas de 1940 y 1950)". *Historia Crítica*, n.º 74: 95-126. <https://doi.org/10.7440/histcrit74.2019.05>.
- Martínez, Santiago. 2020. "Lo que pliega la colecta: Conocimientos, científicos y especímenes para una otra ciencia posible". *Antípoda. Revista de Antropología y Arqueología*, n.º 41. <https://doi.org/10.7440/antipoda41.2020.02>.
- Nash, Roderick. 2014. *Wilderness and the American mind*. 5.ª ed. New Haven: Yale University Press.
- "Las nuevas especies que gracias a la paz estamos descubriendo". 2017. *El Tiempo*, 23 de agosto.
- Olarte-Olarte, María Carolina. 2019. "From territorial peace to territorial pacification: Anti-Riot police powers and socio-environmental dissent in the implementation of Colombia's peace agreement". *Revista de Estudios Sociales*, n.º 67, 26-39. <https://doi.org/10.7440/res67.2019.03>.
- Pardo Ibarra, Tatiana. 2017. "Las nuevas especies que gracias a la paz estamos descubriendo". *El Tiempo*. Acceso el 2 de abril del 2020. <http://www.eltiempo.com/vida/medio-ambiente/las-nuevas-especies-que-gracias-a-la-paz-estamos-descubriendo-121310>.
- Quintero, David. 2019. "Ejército de alta montaña repuebla con frailejones el páramo de Barragán". *El Espectador*. Acceso el 30 de marzo del 2020. <https://www.elespectador.com/noticias/medio-ambiente/ejercito-de-alta-montana-repuebla-con-frailejones-el-paramo-de-barragan-articulo-877489>.

- Richmond, Oliver P. 2006. "The problem of peace: Understanding the 'Liberal Peace'". *Conflict, Security & Development* 6, n.º 3: 291-314. <https://doi.org/10.1080/1467880060933480>.
- "Se suspende la Expedición Colombia Bio en Putumayo". 2016. *Semana Sostenible*. Acceso el 30 de marzo del 2020. <https://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/se-suspende-la-expedicion-colombia-bio-en-putumayo/35275>.
- Serje, Margarita. (2011). *El revés de la nación: Territorios salvajes, fronteras y tierras de nadie*. Ediciones Uniandes.
- Uribe López, Mauricio. 2018. "Infraestructuras de paz y estatalidad en Colombia". *Perfiles latinoamericanos* 26, n.º 51: 167-189. <https://doi.org/10.18504/pl2651-007-2018>.

Entre lo psicológico y lo jurídico: imaginarios sociotécnicos en el debate sobre la adopción homoparental en Colombia*

Paola Moreno Cortés

* Para citar este capítulo: <http://doi.org/10.51573/Andes.9789587987508.9789587987515.13>

Este capítulo propone comprender las conexiones entre ciencia y derecho prestando atención a cómo se entrelazan ambos escenarios. Algunas perspectivas separan el ámbito jurídico del científico (González Solano 2003; Mojica Gómez 2003) ya que le otorgan a la ciencia una especie de independencia o la limitan a un papel instrumental para la toma de decisiones. De forma alternativa, aquí es significativo que el conocimiento se presenta en el ámbito que podríamos llamar científico, pero también se gesta de acuerdo con las necesidades que surgen del ordenamiento social.

Así pues, es notorio el campo de la toma de decisiones donde grupos de interés y tomadores de decisiones introducen conocimientos científicos para sustentar políticas públicas y sentencias jurídicas (Hannah 2011). Esta forma de circulación y uso de la ciencia en escenarios públicos ha llevado a investigaciones sobre las experticias que son convocadas por las cortes (Maldonado Castañeda 2014), el tipo de evidencia que se admite en el derecho (Lynch 2004) y las narrativas que emergen de la ciencia y del derecho (Latour 1990; Bricker 2019). En este trabajo abordo la articulación entre los ámbitos jurídico y científico para hacer notable la producción de ciencia en el derecho y de derecho en la ciencia.

Tradicionalmente, el conocimiento científico se ha asociado con la producción de un saber sobre la naturaleza mientras que el quehacer de jueces y abogados se ha entendido como referido a la producción de justicia (Caudill 2002). Sin embargo, en la perspectiva de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología (ESCT), la división entre cuestiones de hecho de los expertos y las cuestiones de valor de la democracia es cada vez más difícil de sostener ya que en las sociedades democráticas no se pueden tomar decisiones sin fabricar hechos (Jasanoff 2004, 2008a).

Este capítulo tiene el propósito de analizar los imaginarios sociotécnicos en el debate jurídico sobre adopción por parte de parejas del mismo sexo en Colombia mediante los repertorios argumentativos de la experiencia psicológica y la Corte. El proceso de decisión lo componen cuatro

sentencias. En las sentencias C-802 del 2009 y C-710 del 2012 el imaginario desplegado es el de la homoparentalidad como un asunto de respeto a la diversidad sexual y llevó a una inhibición por parte de la Corte para tomar una decisión de fondo. En las sentencias C-683 y C-071 del 2015 el imaginario sociotécnico es el reconocimiento de los menores como sujetos de derecho, lo que condujo a la regulación de la adopción conjunta y de la adopción consentida para parejas del mismo sexo.

Los imaginarios sociotécnicos permiten mostrar que a lo largo del proceso de toma de decisiones no hay un solo proyecto alrededor de la adopción por parte de parejas del mismo sexo ni es homogéneo, sino que la discusión está en diferentes planos: sobre la familia, la sexualidad y la parentalidad en Colombia.

A continuación, el texto está organizado en tres secciones. El primer acápite, "Imaginarios sociotécnicos entre la experticia psicológica y la justicia" detalla la propuesta conceptual alrededor de los imaginarios sociotécnicos para abordar la articulación entre ciencia y derecho. El segundo, "Psicología en la Corte: objetivo y estrategia analítica para un registro de los imaginarios sociotécnicos" describe el objetivo y la apuesta analítica en la exploración de las sentencias constitucionales. El tercero, "Imaginarios sociotécnicos sobre la adopción homoparental en Colombia" identifica los valores, las visiones políticas y los proyectos de familia socialmente compartidos en los posicionamientos a favor y en contra de la homoparentalidad en las sentencias. Además, analiza cómo se desarrollan los argumentos y qué identidades resultan legitimadas mediante las sentencias de la Corte y la respectiva producción de evidencia psicológica. Finalmente, las conclusiones enuncian que la articulación entre narrativas de justicia y de los expertos en psicología permiten que la Corte despliegue una retórica sobre la democracia que naturaliza la preexistencia de unos principios de constitucionalidad sobre familia, sexualidad y parentalidad que son, en realidad, producidos en las sentencias.

Imaginarios sociotécnicos entre la experticia psicológica y la justicia

Al abordar las relaciones entre ciencia y derecho, Jasanoff (2004) propone el idioma de coproducción para indicar que la manera en que conocemos y representamos el mundo social y natural es inseparable de la manera en que elegimos vivir en él; es decir que conocimiento y formas de vida social se constituyen mutuamente. En esta propuesta, pensar en términos de coproducción es preguntarse por las sutiles formas en que lo científico y lo jurídico se realizan mediante prácticas que no pertenecen a uno solo de estos ámbitos, sino que son compartidas, se entrelazan y afectan mutuamente.

De acuerdo con Jasanoff (2004), la coproducción entre conocimiento y orden social redefine o crea identidades colectivas, instituciones, discursos o representaciones. En el caso del debate sobre homoparentalidad, es clave la negociación de identidades deseables y posibles a través de los discursos jurídicos y psicológicos sobre la familia, la sexualidad y la parentalidad que configuran la regulación de la adopción por parte de las parejas del mismo sexo.

Además, a partir del idioma de la coproducción planteo que ambos ámbitos —la ciencia y el derecho— comparten referentes en sus prácticas de producción de hechos y elaboración de decisiones. Para explorar estos referentes compartidos, me propongo analizar si emergen unos imaginarios sociotécnicos en los que ciencia y derecho nutren su hacer.

Jasanoff y Kim (2015) definen los *imaginarios sociotécnicos* como creencias profundamente asentadas y cogniciones incorporadas en la visión política del mundo y de lo que este necesita; así pues, refieren a formas colectivamente imaginadas de vida y orden social que dan cuenta del diseño y cumplimiento de proyectos de ciencia, tecnología y de las instituciones sociales. Entonces, los imaginarios sociotécnicos no son algo que surge de las ideas de individuos, y por tanto algo abstracto, sino que emergen de la relationalidad entre actores y sus negociaciones, que afectan la manera como entendemos nuestra vida.

Así, los imaginarios emergen de las creencias y visiones de mundo que pueden producir diversos objetos tecnocientíficos. Por ejemplo, la idea de desarrollo y progreso referida a sistemas tecnológicos como el de saneamiento (Muñoz 2019), el bienestar de la nación en términos de competitividad mediante la aplicación de innovaciones desde la biotecnología (Kim 2014) o las esperanzas y amenazas animadas por la adopción homoparental que son movidas por los conocimientos psicológicos y jurídicos.

Desde el punto de vista de los imaginarios sociotécnicos, las sentencias permiten dar cuenta de cómo se transforman conocimientos y las visiones sobre familia, sexualidad y parentalidad de los expertos en psicología y de la Corte para emitir una decisión de fondo. Mientras en las sentencias C-802 del 2009 y C-710 del 2012 la Corte se inhibió para pronunciarse sobre la homosexualidad, en la sentencia C-071 del 2015 confirmó la adopción consentida por parte de la pareja del mismo sexo del padre o la madre biológicos del niño o la niña en adopción, y en la sentencia C-683 del 2015 ratificó que incluso en ausencia de vínculo biológico con el niño o la niña, las parejas del mismo sexo no pueden ser excluidas de los procesos de adopción.

Hay conceptos cercanos a los imaginarios sociotécnicos, como epistemología cívica, objeto futuro y narrativa legal, que ayudan a delimitar su alcance y situar las preguntas que permiten realizar. El concepto de *epistemología cívica* aborda las formas en que distintas sociedades y culturas producen, validan y legitiman distintos tipos de conocimientos (Miller

2008). En ese sentido, refieren a estructuras y procesos sociales e institucionales a través de los cuales el conocimiento políticamente relevante es hecho, validado, sintetizado, circulado, aplicado y adquiere un significado (Hilgartner, Miller y Hagendijk 2015). Este es un concepto útil para responder cómo llega a ser legítimo el conocimiento desplegado sobre un objeto de regulación, más que para pensar en la relevancia política de ese conocimiento legitimado.

Por supuesto, un conocimiento que ha sido legitimado resulta políticamente relevante; pero las preguntas con los imaginarios sociotécnicos giran en torno a qué le hace el conocimiento al objeto jurídico en discusión y para qué es regulado. En el caso de la adopción por parte de parejas del mismo sexo, el problema corresponde a las identidades que son negociadas mediante el conocimiento psicológico en la Corte y resultan validadas para formar o no una familia según su sexualidad.

Por otra parte, el concepto de *objeto futuro* hace referencia a un conjunto de entidades sociomateriales que sustentan prácticas futuras; estos objetos tienen diferentes funciones dentro de prácticas futuras y son útiles para pensar en una política de la anticipación (Esguerra 2019). Al respecto, los imaginarios sociotécnicos son formas en las que la política y la tecnología se articulan para producir futuros deseables y posibles (Jasanoff y Kim 2015); pero no necesariamente tratan de anticipar o moldear el futuro, más bien permiten explorar la pregunta sobre qué futuros se consideran convenientes. En ese sentido, los imaginarios sociotécnicos aluden a las formas en que el conocimiento favorece una gama diversa de futuros.

Finalmente, la narrativa legal se refiere al marco en el cual la evidencia se hace válida y usable en el derecho; involucra una trama social sobre lo que son o deben ser las acciones de las personas y las relaciones sociales mediante unos marcos y guiones culturales que convierten resultados técnicos en evidencia significativa en los tribunales (Kruse 2012). Pero la narrativa no solo es legal, involucra una trama sobre las personas y las relaciones sociales que se produce también desde el conocimiento científico.

Así pues, los imaginarios sociotécnicos dejan notar que, en el debate jurídico sobre adopción homoparental, las definiciones de familia se encuentran entrelazadas con la experticia psicológica para producir versiones sobre la familia como una forma de parentalidad exclusivamente heterosexual o igualmente válida para las parejas del mismo sexo.

Además, el concepto de *narrativa legal* fue pensado para investigar versiones plausibles de la evidencia en el espacio de los tribunales que resuelven casos específicos entre una parte demandada y otra demandante; mientras que los imaginarios sociotécnicos resultan adecuados para un caso como el de la homoparentalidad desarrollado en la Corte, la cual, en virtud de la tradición de derecho continental realiza un control abstracto de las normas que contrasta con el derecho anglosajón constituido sobre

casos judiciales precedentes (Sánchez Maluf 2012). En ese sentido, en la Corte emerge una trama social que crea versiones no solo sobre personas y relaciones de casos judiciales específicos, sino también sobre una institución como la familia.

Lo relevante de la narración legal es que se produce con referencia a guiones culturales que permiten establecer el hecho jurídico (Kruse 2012). Así pues, si hay unos guiones culturales en los tribunales para producir el hecho jurídico, que pueden influir en las decisiones de la Corte Constitucional que los imaginarios sociotécnicos dejan ver en términos de la coproducción de conocimiento psicológico y jurídico, favorable o desfavorable, para la homoparentalidad.

Psicología en la Corte: objetivo y estrategia analítica para un registro de los imaginarios sociotécnicos

Este capítulo analiza las complejidades de la toma de decisiones desde el análisis de los imaginarios sociotécnicos entendiendo que los arreglos entre no humanos y humanos dan lugar a la producción de objetos y temporalidades (Grabham 2015). Desde esta perspectiva, sentencias y actores sociales (como expertos en psicología y magistrados) producen decisiones sobre la adopción con diferentes temporalidades en las que este objeto de regulación en unos momentos puede rechazar a dos padres y a dos madres mientras que en otros los acepta. La tabla 1 muestra la participación institucional de los expertos jurídico-administrativos y de la psicología a lo largo de las sentencias que componen el debate, así como la decisión de la Corte en cada sentencia.

Además del cambio de decisión de la Corte, que pasa de inhibirse en el 2009 y el 2012 a regular la adopción homoparental en el 2015, es notorio el despliegue de experticia relacionada con lo jurídico y lo psicológico que tuvo la sentencia C-802 del 2009, con tres representantes de la experticia jurídico-administrativa y once de la experticia psicológica, mientras que a partir del 2012 hubo una reducción de los expertos y de la complejidad de la discusión en el proceso de toma de decisiones en lo que se refiere a las repercusiones psicológicas de la adopción.

Los repertorios argumentativos que expresan los expertos de psicología en la Corte permiten dar cuenta de la evolución de los imaginarios sociotécnicos que forman las sentencias como materialidad de marcos culturales sobre familia, parentalidad y sexualidad que se configuran en el ámbito jurídico a través de la participación de agencias estatales, ONG, universidades y entidades privadas. De ahí que este documento se plantee estudiar la sutil manera en la que las prácticas argumentativas de la Corte y de la psicología disponen imaginarios sociotécnicos en las sentencias.

TABLA I
Experticia jurídico-administrativa, psicológica y decisiones de la Corte en el 2009, el 2012 y el 2015

Sentencia	Experticia jurídico- administrativa	Experticia psicológica	Decisión de la Corte
C-802 del 2009	Agencia estatal: Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF). Universidad: del Rosario. ONG: Comisión Colombiana de Juristas.	Instituciones sin ánimo de lucro: Fundación para el Avance de la Psicología e Instituto de Investigación del Comportamiento Humano. Universidades: Simón Bolívar, Pontificia Bolivariana, Autónoma de Bucaramanga, del Norte, de la Sabana, Javeriana, del Valle, de los Andes y Nacional.	INHIBIRSE de emitir un pronunciamiento de fondo acerca de las expresiones demandadas de los artículos 68 de la Ley 1098 del 2006 y 1 de la Ley 54 de 1990, por ineptitud sustancial de la demanda.
C-710 del 2012	Agencias estatales: ICBF, Ministerio de Justicia y del Derecho y Secretaría Jurídica de la Presidencia de la Repùblica. Entidad privada: Academia Colombiana de Jurisprudencia. Universidades: Externado de Colombia y del Rosario.	Sin participación.	INHIBIRSE para proferir un pronunciamiento de fondo sobre la constitucionalidad de la expresión <i>moral</i> contenida en el inciso primero del artículo 68 de la Ley 1098 del 2006, "por la cual se expide el Código de la Infancia y la Adolescencia", por ineptitud sustancial de la demanda.
C-071 del 2015	Agencias estatales: Ministerio de Salud y Protección Social, Fiscalía General de la Nación, Defensoría del Pueblo, Ministerio del Interior, ICBF, Departamento Administrativo para la Prosperidad Social (DPS), Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).	Universidades: Nacional, del Valle, Javeriana y de los Andes.	Declarar exequibles, por los cargos analizados, las expresiones impugnadas de los artículos 64 (numeral 1) y 68 (numeral 3) de la Ley 1098 del 2006, "por la cual se expide el Código de la Infancia y la Adolescencia", así como del artículo 1.º (parcial) de la Ley 54 de 1990, "por la cual se definen las uniones maritales de hecho y régimen patrimonial entre compañeros permanentes".

Continúa..

<p>Universidades: de los Andes, de la Sabana, de Medellín, del Norte, Externado de Colombia, del Rosario, Javeriana, Icesi y Libre.</p> <p>ONG: Dejusticia, Colombia Diversa y Comisión Colombiana de Juristas.</p> <p>Entidad privada: Profamilia.</p>	<p>Declarar EXIGIBLES las expresiones demandadas del numeral 5 del artículo 64, del artículo 66 y del numeral 5 del artículo 68 de la Ley 1098 del 2006, “por la cual se expide el Código de la Infancia y la Adolescencia”, en el entendido de que dentro de su ámbito de aplicación también están comprendidas las parejas del mismo sexo cuando la solicitud de adopción recaiga en el hijo biológico de su compañero o compañera permanente.</p> <p>Se declaran EXIGIBLES las expresiones impugnadas de los artículos 64, 66 y 68 (numerales 3 y 5) de la Ley 1098 del 2006, “por la cual se expide el Código de la Infancia y la Adolescencia”, así como del artículo 1º (parcial) de la Ley 54 de 1990, “por la cual se definen las uniones matrimoniales de hecho y régimen patrimonial entre compañeros permanentes”, bajo el entendido de que, en virtud del interés superior del menor, dentro de su ámbito de aplicación están comprendidas también las parejas del mismo sexo que conforman una familia.</p>
<p>C-683 del 2015</p> <p>Agencias estatales: Ministerio de Salud y Protección Social, Fiscalía General de la Nación, Defensoría del Pueblo, DANE e ICBEF.</p> <p>Universidades: Libre, Autónoma de Bucaramanga, de Medellín, del Norte, de la Sabana y de Envigado.</p> <p>ONG: Dejusticia, Colombia Diversa y Comisión Colombiana de Juristas.</p> <p>Entidades privadas: Academia Colombiana de Jurisprudencia y Profamilia.</p>	<p>Universidades: Nacional, de Antioquia, del Rosario, Javeriana y de la Sabana.</p> <p>Agencias estatales: Ministerio de Salud y Protección Social, Fiscalía General de la Nación, Defensoría del Pueblo, DANE e ICBEF.</p> <p>Universidades: Libre, Autónoma de Bucaramanga, de Medellín, del Norte, de la Sabana y de Envigado.</p> <p>ONG: Dejusticia, Colombia Diversa y Comisión Colombiana de Juristas.</p> <p>Entidades privadas: Academia Colombiana de Jurisprudencia y Profamilia.</p>

Fuente: Elaboración propia.

Debido a que este capítulo trata las creencias, la visión política y los proyectos heterogéneos sobre familia, parentalidad y sexualidad puede dialogar con los análisis que rastrean el papel de otros actores, además de la ciencia y el derecho, que son relevantes en la esfera pública. Aunque no es el principal foco de interés aquí, la religión se ha constituido como movimiento que busca incidencia en la regulación jurídica. Por eso, voy a mencionar dos puntos que dialogan con esos esfuerzos por entender la movilización religiosa en temas de derechos.

En primer lugar, hay que reconocer que la religión se ha convertido en una cuestionada partícipe de procesos decisivos sobre política y derechos humanos asociados con la sexualidad o la reproducción (Urueña 2019). Por ejemplo, la Iglesia católica se opone a la deliberación, al reconocimiento de todos los ciudadanos como libres e iguales y a la limitación del poder de las instituciones ya que brinda una definición universal de la naturaleza humana según las Escrituras, sostiene una antropología que subordina a las mujeres y a las personas homosexuales, y no puede ser neutral en América Latina, donde es mayoritaria (Lemaître Ripoll 2010).

En segundo lugar, es relevante advertir que no siempre la religión muestra sus posturas abiertamente ya que, como señala Collins (1995), las controversias cuanto más provocan tensiones, más se tecnicifican. De hecho, con el surgimiento de la ciencia moderna, a lo largo del siglo XIX, la medicina transforma el pecado en anormalidad introduciendo un modelo heterosexual, reproductivo y moral en lo que se refiere al entendimiento de la sexualidad (Guasch 1993). Con ello, tiene sentido que los sujetos homosexuales hayan sido patologizados en diversas clasificaciones biomédicas (Barboza y Badilla 2020).

En términos de los imaginarios sociotécnicos, estos puntos significan que la creciente participación de la religión en la toma de decisiones es indicativa de su reconocimiento como una forma de experticia en los ámbitos político y jurídico, aunque actúe tratando de imponer su moral a toda la sociedad. Además, religión y ciencia no necesariamente se oponen, sino que se pueden hibridar y traducir mutuamente para sostener visiones restringidas sobre la sexualidad; examinar este tipo de imbricación excede el propósito de este capítulo, pero en todo caso, el análisis de los repertorios argumentativos permite avanzar en la comprensión de la regulación de la adopción homoparental como fenómeno compuesto por ejercicios de poder que suceden en la restricción o apertura de ciertas categorías para las parejas del mismo sexo. Concretamente, los imaginarios sociotécnicos permiten seguir la trama social que se teje en este caso, alrededor de una institución como la familia y las relaciones de parentalidad.

En síntesis, este es un trabajo sobre la ciencia en la toma de decisiones. De ahí, el énfasis en el papel de los repertorios argumentativos de los expertos en psicología, la forma en la que interactúan con el relato jurídico y su mutua producción. El punto de interés de los imaginarios sociotécnicos

como elección analítica es que pueden brindar una respuesta a las preguntas ¿Cómo se presenta la articulación entre el derecho y la ciencia? y ¿Qué referentes comparten ambos escenarios?

Esas creencias incorporadas en la visión política del mundo que informan el diseño y el cumplimiento de proyectos de ciencia, tecnología y de las instituciones sociales (Jasanoff y Kim 2015) suelen no ser visibles en las decisiones jurídicas vistas como algo finalizado desde el hoy y producto de un proceso racional derivado de las leyes existentes. La apuesta de este trabajo es apreciar no solo la decisión, sino el proceso regulatorio en perspectiva de algo que se está haciendo y que es contingente puesto que así se hace notable cómo el derecho facilita y propicia la puesta en marcha de ciertos imaginarios sociotécnicos.

En estudios sobre controversias de interés público, la caracterización de los aspectos narrativos de la discusión ha permitido dilucidar significados en negociación y categorías sociales en juego que se vinculan con una visión política. Por ejemplo, en el debate jurídico sobre la interrupción voluntaria del embarazo en Colombia, Maldonado Castañeda (2011) identifica dos retóricas que despliegan las partes interesadas. Por un lado, la retórica provida en la que es clave la tecnología de la ecografía que visibiliza al feto y lo hace sujeto de derechos. Por otro lado, la retórica pro elección se centra en el acceso a la interrupción del embarazo como un problema de salud pública en el que el Estado debe garantizar procedimientos médicos adecuados. De forma similar, Mulkay (1997), refiriéndose al debate sobre investigación con embriones en Gran Bretaña, registra la retórica del miedo dirigida a mostrar peligros y la retórica de la esperanza que se centra en los problemas que ayudaría a resolver este tipo de investigación. Además, la discusión del discurso jurídico en Brasil se ha usado para profundizar en el derecho al reconocimiento de la homosexualidad y analizar si este incorpora cambios estructurales en la familia contemporánea y en las normas (De Oliveira y De Salles 2009).

Teniendo como referencia esas estrategias metodológicas y con el propósito de evidenciar los imaginarios sociotécnicos en el debate sobre la homoparentalidad, las sentencias constitucionales se entienden aquí como materiales narrativos que se pueden organizar en forma de repertorios argumentativos para hacer notable el ajuste narrativo entre ciencia y Corte, donde se gesta una historia conjunta, contingente y con tensiones alrededor de la homoparentalidad. Puntualmente, la participación de los expertos en psicología se presenta a través de textos remitidos a la Corte, donde hay un despliegue de repertorios argumentativos que expresan imaginarios en tensión a lo largo de las cuatro sentencias sobre adopción homoparental.

Así pues, la identificación de repertorios argumentativos permite registrar el ordenamiento y la circulación de creencias alrededor de la adopción por parte de parejas del mismo sexo, que forman visiones del mundo

que modelan el proceso de decisiones y pertenecen tanto al campo de la psicología como del derecho. Específicamente, el estudio de esos repertorios lleva a identificar los puntos de vista y las creencias de los que se nutren las decisiones, describir los momentos en que los actores amplían o restringen definiciones de categorías como la de familia y la manera en que incorporan conocimientos especializados de la psicología para tratar de establecer una decisión a favor o en contra de la homoparentalidad. De este modo, los repertorios argumentativos conforman una estrategia para describir y analizar la riqueza narrativa de las sentencias, particularmente en lo que se refiere a la producción mutua de conocimiento de la psicología y la regulación jurídica en la que los imaginarios sociotécnicos son un referente para entender esa articulación entre la ciencia y el derecho.

Imaginarios sociotécnicos sobre la adopción homoparental en Colombia

El análisis que sigue aborda primero las dos sentencias de constitucionalidad en las que la Corte se declaró inhibida, mostrando los repertorios argumentativos que se gestaron desde el inicio del debate; y después presenta las dos sentencias en las que emitió pronunciamientos de fondo. De esta manera, será notable la evolución de los repertorios argumentativos en la toma de decisiones como forma en la que se cristalizan los imaginarios sociotécnicos y sus variaciones a lo largo del proceso de la regulación jurídica.

En un análisis previo de las sentencias C-802 del 2009 y C-710 del 2012 he identificado tres repertorios argumentativos que evidencian los posicionamientos de los participantes en el debate sobre adopción de parejas del mismo sexo en Colombia (Moreno 2016). El *repertorio del interés superior del menor* indica que los derechos de las parejas del mismo sexo se encuentran en contradicción con los derechos del niño, que deben primar sobre los de los adultos. El *repertorio de la igualdad* plantea que los derechos de los niños y de los adultos homosexuales no son contradictorios, sino que se complementan, y que las parejas del mismo sexo tienen el mismo derecho a la adopción que las parejas heterosexuales. Por último, el *repertorio de la falta de información adecuada* está orientado a la desacreditación mutua de las partes, a favor y en contra de la homoparentalidad, al tratar de hacer visibles los intereses de la contraparte, que sesgan la información y ocultan los propios intereses.

Esos repertorios permiten que las partes movilicen sus creencias sobre lo que es una familia y la posición política frente a la homoparentalidad que tensiona la categoría como exclusiva de un modelo nuclear y heteronormativo. En las sentencias, las partes se pueden identificar en los conceptos de los expertos, ciudadanos y organizaciones que deciden

participar por su iniciativa o por medio de una invitación de la Corte. Esos conceptos se incluyen en la sentencia y se incorporan en el proceso de decisión.

Como indiqué, este trabajo se centra en las narrativas psicológicas y jurídicas, aunque en las sentencias constitucionales confluyen diversos conocimientos expertos. Lo psicológico es clave pues es una experticia que permite sostener una discusión sobre valores y derechos alrededor de la familia que tecniciza la discusión en términos de los efectos de figuras homoparentales en los menores. Este uso de la ciencia para negociar valores jurídicos es común en las controversias públicas (Bailo y Levrand 2018).

La postura en contra de la homoparentalidad aparece, en el 2009 y en el 2012, con el repertorio argumentativo del *interés superior del menor*, que funcionó como forma de defender la creencia de que la familia solo puede estar conformada por un hombre y una mujer, de manera que cualquier otra conformación que aspire a ser familia constituye un desafío a las normas sociales y jurídicas. El papel de la psicología en la argumentación de este imaginario fue situar unos posibles efectos negativos en el niño o la niña con figuras parentales del mismo sexo. Los conceptos de psicología que usaron este repertorio hicieron alusión a la confusión de los roles de género e identidad sexual en los menores al contar con figuras parentales solo masculinas o femeninas. Esto es notable en el concepto de la Universidad de la Sabana que “concluye que la información científica sobre el argumento de la construcción de roles paterno y materno en entorno de menores convivientes con pareja homosexual no es aún claro” (Sentencia C-802 del 2009).

En ese sentido, la homoparentalidad fue catalogada como una amenaza no conocida para el desarrollo psicológico en el aprendizaje de los roles sociales por parte de los niños y las niñas que sean adoptados por parejas del mismo sexo. El imaginario sociotécnico expresado en este repertorio argumentativo es el de un único sentido de la identidad sexual y de género que proviene exclusivamente de figuras heterosexuales. Para fortalecer esta idea, el conocimiento psicológico se entrelaza con el jurídico. Los expertos en psicología usan términos próximos al derecho, como se puede apreciar en el concepto de la Universidad Autónoma de Bucaramanga que señala: “la adopción como proceso debe propender por el derecho a la salud psíquica y por el desarrollo de una identidad personal configurada que integre lo masculino y femenino” (Sentencia C-802 del 2009).

En los demás conceptos de psicología que presentan el repertorio del interés superior del menor también son notables las declaraciones acerca de la vulneración de la familia al aceptar la homoparentalidad. Este imaginario sociotécnico excluye a las parejas del mismo sexo de la categoría de familia aludiendo a un uso adecuado de la categoría en sentido jurídico y psicológico. Entonces, resultan exaltados los roles parentales

heterosexuales como los únicos que garantizan lo que se proclama como el interés superior del niño.

Estos imaginarios alrededor de la heterosexualidad también se encuentran en la sentencia C-710 del 2012, aunque la participación del conocimiento se distribuye de forma diferente ya que dejan de participar los expertos en psicología y se mantienen tanto las agencias estatales como las entidades privadas. En ese sentido, es notable que los imaginarios en la experticia jurídico-administrativa extienden la idea de una sexualidad ajustada al modelo heterosexual, aunque no se apoyan en el riesgo de los efectos psicológicos negativos en el niño o la niña adoptados por una pareja del mismo sexo. Esto quizás se debió a que los demandantes se centraron menos en la ausencia de efectos psicológicos negativos en los menores y denunciaron la referencia a la idoneidad moral como requisito para adoptar puesto que, señalan, esta se usa para excluir de antemano a las parejas del mismo sexo impidiendo que sus características sean evaluadas y consideradas para proporcionar una familia a un menor; es decir, se denuncia la palabra *moral* por basarse en un concepto tradicional de familia.

Al respecto, mediante el repertorio del interés superior del menor se configura el imaginario acerca de que la exigencia de moralidad es independiente de la orientación sexual. Como se cita en la sentencia, el ICBF indicó que la idoneidad moral es un criterio que debe examinarse junto con otros para establecer si hay lugar a la adopción, “[d]e tal manera que la exigencia de idoneidad moral establecida no puede ser interpretada de manera discriminatoria, como requisito exclusivo para fundamentar la idoneidad de una persona para adoptar un hijo” (Sentencia C-710 del 2012).

Hay también un esfuerzo por demarcar la inclusión de la homoparentalidad en el país como un asunto político en el que la Corte no debería decidir. Así, desde lo jurídico no habría más que ratificar las leyes existentes sobre la adopción. El imaginario sociotécnico que se hace visible en este punto tiene que ver con una visión sobre el funcionamiento de lo político, lo jurídico y los límites en la toma de decisiones; la trama social bajo la cual se narra aquí la homoparentalidad es una en la que solo introduce desorden en las leyes y en el orden social.

Sin embargo, la toma de decisiones no se limita a unos procedimientos susceptibles de ser analizados racionalmente; la decisión en estudios que rodean la obra de Carl Smith y en el trabajo de Mannheim sobre la política presupone un desorden que solo puede ser llevado al orden mediante la toma de decisiones basada en la soberanía, no en la regularidad ni en la racionalidad de la ley o los mecanismos deliberativos (Bessner y Guilhot 2019). Así pues, la política aparece cuando somos forzados a tomar decisiones en situaciones que no han sido sometidas a regulación, y la toma de decisiones sería un problema intelectual que cruza fronteras temporales, disciplinares, políticas y nacionales.

En consecuencia, ocultar las múltiples articulaciones entre ciencia y derecho o entre el ámbito político y el jurídico suponiendo que existe una frontera fija impide que entendamos el escenario de la toma de decisiones, pues es un espacio que no solo está vinculado con la regulación jurídica o política, sino fundamentalmente con la producción de conocimiento que no se encuentra determinado tecnológicamente por la ciencia o institucionalmente por la Corte (Jasanoff 2008a). Justamente, los procesos de toma de decisiones involucran el cuestionamiento y la reconfiguración de fronteras científicas, políticas, legales y sociales (Bessner y Guilhot 2019).

Sin embargo, el imaginario sobre la separación de lo político y lo jurídico resulta determinante en la decisión de inhibirse de emitir un pronunciamiento de fondo ya que, según la Corte, la demanda trata de llevar al juez a emitir un juicio que no se relaciona con el objeto demandado. Esto parece propio de un concepto hegemónico de familia heterosexual como principio de organización social e interpersonal vinculado con una estructura moral e ideológica que deja por fuera la esfera jurídica (De Oliveira y De Salles 2009), a pesar de que el papel de la ciencia y el derecho es un objeto de análisis en cada caso, pues no se pueden establecer los hechos sin tomar decisiones cargadas de valor (Hilgartner, Miller y Hagendijk 2015) y tampoco se pueden tomar decisiones jurídicas sin involucrarse con la política.

En lo que se refiere al posicionamiento a favor de la adopción por parte de las parejas del mismo sexo, el *repertorio argumentativo de la igualdad* se centró en señalar que no hay diferencias significativas entre las parejas heterosexuales y las homosexuales, incluso sería favorable que los menores aprendieran roles parentales flexibles en la sociedad actual. Tampoco difieren los derechos de los menores a una familia y los de las parejas del mismo sexo a adoptar; al contrario, la adopción homoparental permite el cumplimiento de que los niños y las niñas tengan una familia.

Además, el repertorio de la igualdad señala que no hay una diferenciación válida en torno a la identidad sexual en el modelo tradicional y en el homoparental, pues esta se nutre de escenarios diferentes al de la familia donde niños y niñas pueden encontrar referentes masculinos y femeninos. Por ello, restringir la adopción es afectar el bienestar y el derecho a la familia de los niños y las niñas.

En el imaginario sociotécnico movilizado aquí hay un ejercicio de poder, concretamente, de oposición estratégica frente al uso exclusivo de la categoría de familia para las personas heterosexuales. Hay una declaración de que hay diferentes formas de construir vínculos familiares; en ese sentido, la categoría es algo que se valora como un escenario de cuidado en el que pueden participar las parejas del mismo sexo mediante la adopción. En esta sentencia, se alude a la familia como lugar de protección para niños y niñas, pero el centro del imaginario sociotécnico está en la defensa del respeto a la diferencia sexual para la formación de familias. En ese sentido, Colombia Diversa señala que

[...] es necesario recalcar que el principio de interés superior del menor es un macro principio que engloba además el derecho del niño a crecer en una sociedad tolerante y respetuosa de la diferencia, por lo que negar la posibilidad de adoptar solo con base en la orientación sexual del solicitante es vulnerar por esta vía este principio constitucional y de derechos [sic] internacional de los derechos humanos. (Sentencia C-710 del 2012)

Es llamativo que la familia ha sido un lugar de rechazo de la homosexualidad y productor de efectos negativos en la salud mental y física de personas gais y lesbianas. Paradójicamente, quienes rechazan la homoparentalidad atribuyen los efectos negativos en niños y niñas a su crianza por parte de parejas del mismo sexo debido a que suponen unas características desfavorables en la homosexualidad desconociendo el trasfondo social de algunos comportamientos de aislamiento, intento de suicidio y consumo de drogas que aparecen en algunas personas homosexuales –como en cualquier otra– por el rechazo familiar (Silva Luévanos 2018).

De alguna manera, el imaginario sociotécnico en contra de la homoparentalidad lleva a individualizar las consecuencias del rechazo social, mientras que el imaginario que trata de mover la postura a favor implica entender las relaciones familiares y sus consecuencias de manera amplia y compleja. Además, si las personas homosexuales conforman vínculos familiares, se resta espacio para el rechazo de esta orientación sexual en el ámbito familiar pues esto lleva a reivindicar coexistencias de familias que inculcan roles tradicionales para hombres y mujeres, y aquellas que, por su misma formación, comprenden la enseñanza de identidades sexuales y de género más flexibles.

Los anteriores repertorios argumentativos son una forma de organizar el material narrativo que compone las sentencias; fue a partir del análisis como identifiqué las partes a favor y en contra de la homoparentalidad y los argumentos que las caracterizan. Sin embargo, estos argumentos no pertenecen puramente a una de las partes y no es mi intención presentar los repertorios como modelo ideal de los argumentos en la Corte. Es decir, la apuesta metodológica fue más allá de categorizar posturas, pues los mismos actores expertos y jurídicos no se proclamaban directamente como a favor o en contra. Lo que está en juego en la Corte es la exequibilidad o inexequibilidad de las normas demandadas, por lo cual los imaginarios sociotécnicos involucrados en los repertorios argumentativos permiten dilucidar perspectivas que se expresan con lenguaje jurídico especializado, pero incorporan la discusión de proyectos sociales y políticos.

Así pues, cobra sentido plantear que la toma de decisiones convoca diferentes tiempos, ritmos, disciplinas, políticas y conocimientos. Para lo que compete a este capítulo, es relevante que las decisiones jurídicas articulan y son articuladas por lo científico, pero no de forma limitada al uso

instrumental de lo científico como algo que provee hechos o que funciona como una fuente de evidencia para el proceso deliberativo, sino que hay una articulación que crea una visión política del mundo y de lo que es necesario hacer en este (Jasanoff y Kim 2015).

Debido a que los repertorios argumentativos no son propios de una sola postura, es importante reconocer que pueden estar entrelazados. De hecho, hay referencias a la igualdad en el repertorio de interés superior del menor y al interés superior del menor en el repertorio de la igualdad. Por parte de quienes están en contra de la homoparentalidad, las personas heterosexuales y homosexuales son igualmente merecedoras de derechos civiles pues son igualmente humanas; pero como parejas, solo las primeras conformarían una familia. Además, la introducción de la igualdad funciona como estrategia para evitar que esta posición sea catalogada como discriminatoria, aunque introduce un trato diferencial para las parejas del mismo sexo. Por otra parte, quienes están a favor de la homoparentalidad manifiestan que no quieren hacer prevalecer los derechos de los adultos sobre los niños y las niñas; de este modo, incluyen los derechos de los menores a una familia en su imaginario de una sociedad que respete la diferencia sexual.

En ese sentido, los repertorios muestran argumentos que son usados de manera característica por las partes, pero que pueden estar entrelazados. Así, la diferencia central radica en los imaginarios sociotécnicos que las partes intentan movilizar y en la manera en que se articulan en el espacio jurídico. Por eso, los procesos a largo plazo a través de varias sentencias, como en el caso de la adopción por parte de parejas del mismo sexo, permiten ver los imaginarios sociotécnicos desplegados por las partes, su configuración y cambio en la Corte. La tabla 2 describe a los magistrados participantes en cada una de las sentencias y hace una breve caracterización según el portal de noticias *La Silla Vacía*, que se interesa por proveer perfiles políticos de figuras públicas¹.

En las cuatro sentencias, la distribución de magistrados conservadores y liberales en torno a los derechos civiles de las parejas del mismo sexo fue bastante equilibrada. Además, en todas las sentencias, el procurador Alejandro Ordóñez, conocido por sus convicciones fuertemente conservadoras, religiosas y tradicionales, emitió su concepto. A lo largo de los años, las posturas de los magistrados fueron heterogéneas, lo cual no facilita la comprensión de las decisiones de inhibición en el 2009 y el 2012 y la regulación de la homoparentalidad en el 2015.

I Información extraída de noticias, así como de la sección denominada "Quién es quién" (<https://lasillavacia.com/quienesquien/perfilquien/56503,56502>).

TABLA 2

Magistrados de la Corte en las sentencias C-802 del 2009, C-710 del 2012, C-071 del 2015 y C-683 del 2015

Magistrado	Sentencias	Observaciones
Nilson Pinilla Pinilla	C-802 y C-710	Sus posiciones conservadoras han causado polémicas; ha tachado la homosexualidad de “anomalía” que requiere ayuda psiquiátrica.
María Victoria Calle Correa	C-802, C-071 y C-683	En la Corte ha defendido causas como la unión de parejas del mismo sexo.
Mauricio González Cuervo	C-802 y C-710	Se declaró impedido en la sentencia C-710 del 2015 por su participación en la redacción del Código de Infancia y Adolescencia, que es la norma demandada.
Juan Carlos Henao Pérez	C-802	Representaba el ala más liberal frente a temas como el aborto, la dosis personal, la separación Iglesia-Estado y el matrimonio gay.
Gabriel Eduardo Mendoza Martelo	C-802, C-710, C-071 y C-683	Ha hecho parte consistentemente del bloque conservador de la Corte.
Jorge Iván Palacio Palacio	C-802, C-710, C-071 y C-683	Es parte del bloque liberal.
Jorge Ignacio Pretelt Chaljub	C-802, C-710, C-071 y C-683	En la Corte Constitucional es conocido por ser un magistrado conservador de posiciones jurídicas tradicionales y defensor del Congreso.
Humberto Antonio Sierra Porto	C-802	Lideró el bloque que propuso inhibirse en el caso del matrimonio de las parejas del mismo sexo. Señaló que es un tema que debe definir el Congreso.
Luis Ernesto Vargas Silva	C-802, C-710, C-071 y C-683	Parte del bloque liberal de la Corte.
Luis Guillermo Guerrero Pérez	C-710, C-071 y C-683	Señaló que las parejas del mismo sexo tienen también derechos patrimoniales, por un tema de vacío legal más que por la igualdad que alegaban los que demandaron la norma.
Alexei Egor Julio Estrada	C-710	Magistrado encargado en el 2012.
Gloria Stella Ortiz Delgado	C-071 y C-683	Tiene un talante liberal.
Martha Victoria Sáchica Méndez	C-071	Magistrada encargada que votó en contra de la homoparentalidad cuando reemplazó a Alberto Rojas. Defendía que ese tema lo debía definir el Congreso.
José Roberto Herrera Vergara	C-071	Conjuez en el 2015.
Myriam Ávila Roldán	C-683	Votó a favor de la adopción homoparental en el 2015.
Alberto Rojas Ríos	C-683	Votó a favor de la adopción homoparental en el 2015.

Fuente: Elaboración propia con base en información extraída de noticias, así como de la sección “Quién es quién” (<https://lasillavacia.com/quienesquien/>).

En otros temas, como la relación de dependencia o independencia de la Corte con respecto a iniciativas impulsadas por los gobiernos resulta útil caracterizar los perfiles de magistrados (Rubiano 2009); pero la apuesta aquí es que los imaginarios sociotécnicos pueden ayudar a caracterizar, de otra manera, cómo se gesta la regulación de la homoparentalidad a lo largo del tiempo mediante las narrativas en las sentencias. Así pues, esta es una apuesta por el uso del imaginario para entender la heterogeneidad de una discusión a lo largo del tiempo y dadas las sutiles o grandes variaciones de los temas en las cortes y que pueden guardar relación con la ciencia como un recurso que es reconfigurado, justamente, por la manera en que las personas se relacionan con la tecnociencia (Law 2004).

Además, en lo que se refiere a los expertos, las posturas a favor y en contra no son absolutas ni se pueden identificar claramente pues no votan como los magistrados. Por eso, en esta propuesta se analizan los imaginarios sociotécnicos de los expertos para evidenciar sus posiciones.

En el ámbito jurídico, las decisiones precedentes son relevantes como base para las nuevas decisiones (Bailo y Levrand 2018). Así pues, lo que sucede entre el 2009 y el 2015 se puede vincular con un movimiento desde las imposibilidades de la adopción por parte de parejas del mismo sexo hasta su aceptación. Como he indicado, los derechos de las personas homosexuales como individuos y como pareja planteaban un precedente constitucional importante para aceptar la homoparentalidad; pero solo cuando hubo un imaginario sociotécnico que hiciera aceptables a las familias conformadas por dos hombres o dos mujeres la Corte emitió un pronunciamiento de fondo. A su vez, la Corte no es un ente pasivo, sino que contribuyó con pautas en sus sentencias para la producción de esos imaginarios. Sin embargo, esto no es un proceso planeado; el espacio de los imaginarios sociotécnicos es un devenir no lineal, no hay un determinismo de la evidencia científica ni de las leyes jurídicas que lleve a la decisión. En lo que sigue, describiré los movimientos en la visión política y las creencias sobre la homoparentalidad.

Los tres repertorios que desplegaron las partes en el 2009 y el 2012 también aparecen en el 2015; pero en las sentencias de este año los imaginarios sociotécnicos se reconfiguran de modo que la adopción homoparental resulta viable. Aunque las sentencias constitucionales son un documento completo, en perspectiva de imaginarios sociotécnicos pueden ser consideradas un continuo de discusión sobre proyectos de familia, sexualidad y parentalidad. Sin embargo, esos proyectos de ciencia, tecnología o de instituciones sociales a los que responden los imaginarios sociotécnicos no son un problema concreto para resolver ni están claramente delimitados, sino que son más bien difusos (Jasanoff y Kim 2015). De ahí que el análisis propuesto resalte el debate a lo largo de los fallos constitucionales y tome cada sentencia como un pasaje de discusión sobre la categoría de familia que no se agota en las decisiones de la Corte; el proceso regulatorio

toma relevancia por sus aportes a la negociación de la categoría de familia más que por el cierre que hace de esta.

Además, los imaginarios sociotécnicos son más futuristas y menos basados en narrativas históricas que las narrativas maestras referidas a unas líneas de la historia sobre la nación y la cultura que resultan monolíticas e inmutables (Jasanoff y Kim 2015). De este modo, la adopción homoparental, en el escenario de la toma de decisiones, puede verse como un intento por regular casos futuros de diversas formas de adopción y no solo como producto agregado de definiciones y derechos sobre la homosexualidad que se han desarrollado en la Corte.

Aunque los imaginarios sociotécnicos han sido caracterizados en su vínculo con los ejercicios de poder del Estado y la gestión del desacuerdo político (Jasanoff y Kim 2015), el escenario puntual de la Corte también involucra ejercicios de poder y gestión de desacuerdos políticos respecto de los cuales los imaginarios sociotécnicos se pueden usar como estrategia de análisis. De este modo, en este capítulo los repertorios argumentativos de los expertos en psicología son analizados en sus articulaciones con la Corte como escenario del Estado para ejercer poder sobre quiénes establecen una familia jurídicamente reconocida y dirimir definiciones controversiales sobre parentalidad y sexualidad.

En el 2015, los argumentos desplegados en las sentencias C-071 y C-683 siguen mencionando el interés superior del menor y la complementariedad de los derechos de los menores y de los adultos, como en el 2009 y el 2012. Pero este último argumento adquiere protagonismo en el repertorio de la igualdad y los argumentos se vuelven más variados y sutiles, lo que no implica que exista un ejercicio de poder en las sentencias. Específicamente, hay un traslado del énfasis en la igualdad entre los derechos de las parejas heterosexuales y las del mismo sexo al hecho de que las parejas homosexuales ya tienen hijos biológicos que requieren protección como cualquier otra familia (Sentencia C-071), o se encuentran en búsqueda de un hijo o una hija, lo que coincide con la existencia de menores privados de una familia (Sentencia C-683).

De este modo, se presenta un imaginario en términos sociotécnicos en el que hay una confluencia de necesidades de las parejas y de los menores que se resuelve aceptando las familias homoparentales como respuesta de protección a los menores. Al respecto, en la sentencia C-071 la mayoría de las intervenciones y los conceptos allegados a la Corte son favorables a la homoparentalidad, esgrimen la ausencia de efectos negativos en el desarrollo integral de niños y niñas, y que no hay diferencia en su desarrollo psicosocial con respecto a los menores criados por parejas heterosexuales. La evidencia contraria es cuestionada porque no es independiente ni de calidad. Además, el supuesto de que los menores pueden desarrollar preferencias homosexuales se define como prejuicio y estigma hacia una orientación sexual. Así pues, el Ministerio de Salud y Protección Social

señala explícitamente que “no existe evidencia independiente y de buena calidad que indique que pueden existir riesgos para la salud y el bienestar de los menores de edad derivada de la adopción o crianza por parejas del mismo sexo” (Sentencia C-071).

El imaginario sociotécnico aquí es que la homosexualidad de los padres no es un peligro para los menores, y en ese sentido, no atenta contra el interés superior del menor. Al contrario, aceptar la homoparentalidad significa la garantía de una familia para quienes se encuentran en vulnerabilidad. En todo caso, la Corte señala que la realidad muestra la existencia de esa conformación familiar de padres y madres con parejas del mismo sexo y sus hijos o hijas de crianza. Entonces, el problema en este punto no es el derecho a adoptar, sino el derecho a la familia que se puede concretar a través de la adopción. En ese sentido, la apuesta principal es por la familia como institución que debe prevalecer y protegerse, igualmente, para los menores y para las parejas heterosexuales u homosexuales. El siguiente apartado del análisis de la Corte permite notar estos imaginarios:

En cuanto al análisis de fondo señala que las normas acusadas, en la medida en que solo permiten la adopción por parte de parejas heterosexuales, y consecuentemente excluyen de ella a las parejas del mismo sexo, vulneran su derecho a vivir dignamente, desconocen el principio del pluralismo y la diversidad cultural, violan el derecho a la igualdad y la prohibición de discriminación por motivos de orientación sexual, desconocen el derecho de las parejas del mismo sexo a conformar una familia y a no ser separados de ella, y atentan contra el interés superior del menor y su derecho a tener una familia. (Sentencia C-071 del 2015)

En síntesis, las personas homosexuales pasan a ser identidades igualmente merecedoras de una familia sin que sufran discriminación por su orientación sexual, y los menores a cargo de parejas del mismo sexo, por crianza o vínculo biológico, pasan a ser sujetos de protección de su familia independientemente de su conformación. Todo esto permite sostener la familia como ideal de protección y cuidado, aunque, ciertamente, las familias también son un escenario de conflictos ya que, a pesar de que han sido señalados como indeseables, el conflicto y la violencia son formas de relación que articulan a ciertos individuos e instituciones y que están presentes en las familias (Espinosa Luna 2019). Sin embargo, esto se deja de lado para promulgar la familia como anhelo de los menores y de las parejas del mismo sexo.

La postura de algunas intervenciones en la sentencia C-683 del 2015 es menos clara. No están en contra, pero sus recomendaciones a la Corte tienen el efecto de postergar el proceso de toma de decisiones o extraerlo del ámbito jurídico. Cuando se solicita la inhibición por insuficiencia en los términos en los que está formulada la demanda, o por debatir un

asunto que es más político que jurídico, hay efectos en la regulación de la homoparentalidad que son notables en las sentencias del 2009 y del 2012, cuando la Corte se declaró inhibida y la homoparentalidad se mantuvo a la espera de regulación. Un ejemplo de esta preocupación con los términos, en el 2015, de la demanda se encuentra en el Ministerio del Interior, que pidió remitir al Congreso el debate. Sin embargo, en el Congreso no se adelantaron debates de fondo y este intento por delimitar lo jurídico de lo político incurre en negar los desafíos que involucra la decisión sobre un objeto de debate no regulado.

En lo que se refiere a los participantes que se manifiestan en contra de la homoparentalidad, hay prevalencia del repertorio de interés superior del menor y baja contribución de la experticia psicológica; hubo un concepto de la Universidad de la Sabana. Las demás posturas de rechazo a la adopción por parte de parejas del mismo sexo las presentaron iglesias como la de Dios Ministerial de Jesucristo Internacional y de Jesucristo de los Santos de los Últimos Días, lo que brinda un espacio argumentativo a la religión cristiana en el debate sobre derechos LGBTI a propósito del entrecruzamiento de fronteras entre lo privado y lo público, el Gobierno civil y la religión, lo sagrado y lo secular, notorio en grupos cristianos evangélicos (Urueña 2019). El objetivo de esta postura fue desestimar las pretensiones de la demanda en términos jurídicos, lo cual fue respaldado por la caracterización de la homosexualidad como condición que lleva a dificultades emocionales en los individuos y en las relaciones de pareja.

Nuevamente, con el repertorio del interés superior del menor, el imaginario sociotécnico que se trata de establecer es que hay contradicción entre la adopción como medida de protección de los menores y la igualdad de derechos para las parejas del mismo sexo. De este modo, la posibilidad de aceptar la homoparentalidad queda reducida a la decisión de la pareja del mismo sexo de adoptar, y el interés superior del menor queda equiparado a la formación de una familia heterosexual, que es el ideal que debe perseguir la adopción como forma de proteger a niños y niñas.

Al respecto, la Corte incluyó una discusión sobre el interés superior del menor, pero no se manifestó de fondo pues la demanda fue considerada insuficiente para examinar este punto de forma profunda. Al final, la Corte reconoce un vacío legislativo sobre la homoparentalidad; así que, teniendo en cuenta la adopción como medida de protección para garantizar el derecho a tener una familia y restablecer los vínculos de filiación y reconociendo a las parejas del mismo sexo como familias, así como la prohibición de discriminación por orientación sexual fueron incluidas las parejas del mismo sexo cuando la solicitud de adopción recae en el hijo biológico de su compañero o compañera permanente.

Entonces, hay una reestructuración del imaginario sociotécnico de la privación de un padre y una madre, y de la pareja del mismo sexo como amenaza para el desarrollo de los menores a un imaginario en el que se

define como preferible una familia homoparental en vez de una familia no reconocida, pero con existencia real. El debate que continuó en la sentencia C-683 se centró en la adopción conjunta por parte de la pareja homosexual en ausencia de vínculo biológico con el menor.

Una vez más, la experticia psicológica señala que no existen efectos negativos en la salud, el bienestar y el desarrollo integral de los menores de edad que tienen figuras parentales homosexuales. Al parecer, a lo largo del proceso regulatorio la atribución de características negativas a los individuos, parejas y familias homosexuales fue perdiendo credibilidad pues los expertos que sostenían esta interpretación se fueron reduciendo y solo quedaban algunas manifestaciones de iglesias que negaban *de facto* la homoparentalidad.

Además, se presentó una postura intermedia que ya había tenido presencia en las primeras sentencias. A través del repertorio de la falta de información adecuada, las universidades del Rosario, Javeriana y de Antioquia cuestionan la afirmación de la ausencia de efectos negativos en el menor en la adopción homosexual. Funciona como postura sutil que promulga no aceptar de manera general la homoparentalidad.

Sin embargo, debido a que los conceptos remitidos a la Corte son principalmente positivos y señalan que una postura contraria es producto de estereotipos discriminatorios o prejuicios sociales, los imaginarios sociotécnicos que logran ensamblarse al proceso de regulación son los que brindan una versión en donde la homoparentalidad no es un experimento, sino una realidad de familias que existen y que se pueden conformar para brindar protección a niños y niñas a la espera de una familia. Al respecto, la Corte reporta 5439 menores adoptables al 2015. Además, la sentencia establece que este tipo de adopción es posible sin afectar o poner en riesgo el interés superior del menor.

Lo anterior muestra que para la producción de un orden social que incluye a las figuras homoparentales fue necesario un marco sociojurídico de acuerdo con el cual la adopción es un proceso en el que prevalece la presencia de los menores como sujetos de derecho que necesitan el reconocimiento de sus familias, así estén compuestas por una pareja del mismo sexo. En las sentencias C-802 del 2009 y C-710 del 2012 el imaginario que prevaleció fue el de la discusión de la homoparentalidad como un asunto de respeto a la diversidad sexual. Es en las sentencias C-683 y C-071 donde el reconocimiento de los menores como sujetos de derecho termina estableciéndose como criterio de regulación de la adopción conjunta y de la adopción consentida por parte de parejas del mismo sexo en el 2015. Curiosamente, esta alusión a la prevalencia de los niños ha sido usada en posiciones conservadoras en otro tipo de debates, como el de la interrupción voluntaria del embarazo (Maldonado Castañeda 2011), aunque aquí termina por impulsar la aceptación de la adopción homoparental.

Teniendo en cuenta que los conceptos de expertos en psicología y jurídico-administrativos remitidos a la Corte se refieren a metaanálisis, estudios internacionales y teorías más que a estudios empíricos, los imaginarios sociotécnicos son relevantes para comprender el proceso de decisión de un objeto en proceso de regulación que introduce condiciones de incertidumbre. Los imaginarios sociotécnicos muestran que, incluso sobre las mismas bases legales, se pueden mover versiones diferentes de lo que es y debe ser una familia en Colombia. Así pues, la homoparentalidad pasa de ser definida como peligro para el acceso a una familia que debería estar compuesta por una pareja heterosexual, a una coincidencia de necesidades de vínculos familiares entre los menores y las parejas homosexuales. Lo relevante es que ambas familias son imaginadas sociotécnicamente desde repertorios argumentativos jurídicos y psicológicos que están cargados de valor y tienen apuestas políticas sobre parentalidad, familia y sexualidad en la sociedad colombiana.

Otro punto llamativo de los imaginarios sociotécnicos desarrollados en el debate es que se centran en la homoparentalidad mientras que dejan otras dimensiones sin explorar. Por ejemplo, las familias conformadas por identidades de género no binarias o de relaciones basadas en el poliamor, lo cual excede los imaginarios de la familia desde la heterosexualidad o la homosexualidad. Aunque, de todas maneras, la homoparentalidad no es solo la vinculación parental de la pareja con sus hijos, sino que incorpora varios actores al desvincular la maternidad y la paternidad de los procesos naturales y convertirlas en procesos socialmente sancionados (Castellar 2010). En ese sentido, brinda una entrada a diferentes tipos de prácticas sociotécnicas, como el alquiler de vientres y la reproducción asistida.

El escenario de apertura de derechos civiles a las personas homosexuales como individuos y como pareja resultó propicio para la producción de imaginarios sociotécnicos favorables a la adopción, pero no hay una linealidad o determinismo allí. Como he mostrado, entre el 2009 y el 2015 surgieron diferentes visiones políticas en las que se negoció la homoparentalidad como una forma de vinculación familiar favorable en términos de la igualdad entre parejas homosexuales y heterosexuales, y luego como la igualdad en el acceso a una familia de las parejas y los menores de edad.

Conclusiones

El capítulo muestra imaginarios sociotécnicos acerca de la homoparentalidad que hacen circular visiones políticas de lo que es una familia en Colombia. Esos imaginarios son una manera de seguir las negociaciones que dan lugar a la producción de hechos. Los repertorios argumentativos a lo largo de las sentencias C-802 del 2009, C-710 del 2012, C-701 del 2015 y

C-683 del 2015 me permitieron organizar las prácticas narrativas conjuntas de los científicos y de la Corte que concretan las negociaciones sobre familia, parentalidad y sexualidad.

La textualidad de las sentencias se caracteriza por un complejo aparato crítico de citas y referencias que soportan los argumentos (Maldonado Castañeda 2014); además, hace que las decisiones estén presentadas sobre una base de hechos y leyes que resultan naturalizados, pero que no son preexistentes al proceso de toma de decisiones (Bessner y Guilhot 2019), sino que emergen de este. Esta perspectiva tensiona los determinismos tecnocientíficos e institucionales según los cuales el conocimiento científico o las normas jurídicas establecen las bases sobre las cuales se toman las decisiones. El proceso jurídico involucra la negociación de categorías sociales y valores en los que están en juego imaginarios sociotécnicos; la articulación de los conocimientos jurídicos y psicológicos brinda una versión plausible sobre la familia en Colombia frente a la posibilidad de adopción por parte de parejas del mismo sexo. Así, queda de manifiesto que ensamblar justicia más que un ajuste narrativo entre la ley y la ciencia involucra unos principios inamovibles y preexistentes.

Los cambios en los imaginarios sociotécnicos no son algo planeado, sino que emergen de la reestructuración mutua de la experticia psicológica y los análisis de la homoparentalidad en las sentencias. Los imaginarios son también apuestas por un futuro de la familia en el país que son estabilizados en la Corte. Por un lado, la postura en contra de la homoparentalidad trata de sostener una definición de la categoría exclusiva para la heterosexualidad mientras que aquellos a favor tratan de ampliar la categoría de familia a las personas homosexuales.

Sin embargo, la forma en la que se desarrolló la discusión deja de explorar otras formas de familia en las que diversidad de identidades de género, como la transexualidad, lo *queer* y la intersexualidad pueden incluir nuevas tensiones en el concepto de familia; también quedan apartadas vivencias de la sexualidad que exceden la figura de pareja, como por ejemplo las formas de poliamor. Posiblemente, la subsecuente discusión de la categoría de familia se va a mover hacia estos temas y hacia la posibilidad de que las parejas del mismo sexo empiecen a usar tecnologías de reproducción, lo cual puede abrir nuevos debates jurídicos.

La manera en la que se renegocian las categorías sociales en la Corte lleva a reconocer que los imaginarios sociotécnicos no son constantes en el tiempo. El conocimiento científico y jurídico se encuentra en unas dinámicas de coproducción en las que se movilizan identidades de las parejas del mismo sexo y los menores como sujetos de derecho y de protección mediante la familia.

Finalmente, es relevante señalar que son variados los conocimientos expertos que movilizan imaginarios sociotécnicos. Aunque el objetivo de este capítulo se enfocó en la articulación de lo jurídico y lo psicológico, el

análisis de otras experticias excede el propósito de este documento, pero puede nutrir la comprensión de la imaginación como forma de mostrar la compleja articulación sociotécnica en las sentencias constitucionales.

Referencias

Bibliografía

- Bailo, Gonzalo Luciano y Norma Elizabeth Levrand. 2018. "Casos controversiales: Un estudio de la relación entre ciencia y derecho en el proceso judicial". *Estudios Socio-Jurídicos* 20, n.º 1: 45-74.
- Barboza, Patricia Oliva y Andrey Badilla. 2020. "Posiciones diversas: Aportes teórico-políticos sobre la diversidad". *Rupturas* 10, n.º 1: 73-102. <https://revistas.uned.ac.cr/index.php/rupturas/>.
- Bessner, Daniel y Nicolas Guilhot. 2019. "Who decides?". En *The decisionist imagination: Sovereignty, social science and democracy in the 20th century*, editado por Daniel Bessner y Nicolas Guilhot, 8-26. Nueva York: Berghahn Books.
- Bricker, Andrew Benjamin. 2019. "Is narrative essential to the law?: Precedent, case law and judicial emplotment". *Law, Culture and the Humanities* 15, n.º 2: 319-331. <https://doi.org/10.1177/1743872115627413>.
- Castellar, Andrés Felipe. 2010. "Familia y homoparentalidad: Una revisión del tema". *Revista cs*, n.º 5: 45-70. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=476348368002>.
- Caudill, David S. 2002. "Scientific narratives in law: An introduction". *Law and Literature* 14, n.º 2, 253-274. <https://doi.org/10.1525/lal.2002.14.2.253>.
- Collins, Harry. 1995. "Los siete sexos: Estudio sociológico de un fenómeno, o la replicación de los experimentos en física". En *Sociología de la ciencia y la tecnología*, editado por Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid: Nuevas Tendencias.
- De Oliveira Nusdeo, Ana María y Carlos Alberto De Salles. 2009. "Adopción por homosexuales: El discurso jurídico". *SELA Papers*, n.º 70: 1-19. https://digitalcommons.law.yale.edu/yls_sela/70.
- Esguerra, Alejandro. 2019. "Future objects: Tracing the socio-material politics of anticipation". *Sustainability Science* 14, n.º 4: 963-971. <https://doi.org/10.1007/s11625-019-00670-3>.
- Espinosa Luna, Carolina. 2019. "Cinco premisas sociológicas sobre la violencia". *Sociológica* 34, n.º 97: 329-350.
- González Solano, Gustavo. 2003. "El ejercicio del poder de los jueces". *Revista de Ciencias Sociales* 4, n.º 102: 149-159.
- Grabham, Emily. 2015. "A likely story: HIV and the definition of disability in UK Employment Equality Law, 1996-2005". En *Knowledge, technology and law*, editado por Emilie Cloatre y Martyn Pickersgill, 206-222. Nueva York: Routledge.
- Guasch, Oscar. 1993. "Para una sociología de la sexualidad". *Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, n.º 64: 105-121.
- Hannah, Mark A. 2011. "Legal literacy: Coproducing the law in technical communication". *Technical Communication Quarterly* 20, n.º 1: 5-24.

- Hilgartner, Stephen, Clark A. Miller y Rob Hagendijk. 2015. "Introduction". En *Science and democracy: Making knowledge and making power in the biosciences and beyond*, editado por Stephen Hilgartner, Clark A. Miller y Rob Hagendijk, 1-14. Nueva York: Taylor & Francis.
- Jasanoff, Sheila. 2004. "Ordering knowledge, ordering society". En *States of knowledge: The co-production of science and social order*, editado por Sheila Jasanoff, 13-45. Nueva York: Taylor & Francis.
- 2008a. "Making order: Law and science in action". En *The handbook of science and technology studies*, 3.^a ed., 761-785. Cambridge.
- 2008b. "Representation and re-presentation in litigation science". *Environmental Health Perspectives* 116, n.^o 1: 123-129.
- Jasanoff, Sheila y Sang-Hyun Kim. 2015. *Dreamscapes of modernity: Sociotechnical imaginaries and the fabrication of power*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Kim, Sang Hyun. 2014. "The politics of human embryonic stem cell research in South Korea: Contesting national sociotechnical imaginaries". *Science as Culture* 23, n.^o 3: 293-319. <https://doi.org/10.1080/09505431.2013.860095>.
- Kruse, Corinna. 2012. "Legal storytelling in pre-trial investigations: Arguing for a wider perspective on forensic evidence". *New Genetics and Society* 31, n.^o 3: 299-309.
- Latour, Bruno. 1990. "Visualisation and cognition: Drawing things together". En *Representation in scientific practice*, editado por Michael Lynch y Steve Woolgar, 16-68. Cambridge: MIT press.
- Law, John. 2004. *After method: Mess in social science research*. Nueva York: Routledge.
- Lemaitre Ripoll, Julieta. 2010. "Anticlericales de nuevo: La Iglesia católica como un actor político ilegítimo en materia de sexualidad y reproducción en América Latina". En *Derecho y sexualidades*, editado por Marcelo Alegre, 286-304. Buenos Aires: Libraria.
- Lynch, Michael. 2004. "Circumscribing expertise: Membership categories in Courtroom testimony". En *States of knowledge: The co-production of science and social order*, editado por Sheila Jasanoff, 161-180. Nueva York: Taylor & Francis.
- Maldonado Castañeda, Óscar. 2011. "Textualidad, interpretación y construcción del cuerpo: Políticas ontológicas médicas y jurídicas de la despenalización parcial de la interrupción". Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia.
- 2014. "Cortes, expertos y grupos de interés: Movilización y localización del conocimiento experto en la sentencia C-355 del 2006". *Universitas Humanística* 77, n.^o 77: 327-353. <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/univhumanistica/article/view/3059>.
- Miller, Clark A. 2008. "Civic epistemologies: Constituting knowledge and order in political communities". *Sociology Compass* 2, n.^o 6: 1896-1919. <https://doi.org/10.1111/j.1751-9020.2008.00175.x>.
- Mojica Gómez, Liseth. 2003. "La prueba técnica ADN en los procesos sobre filiación". *Revista Estudios Socio-Jurídicos* 5, n.^o 1: 250-265. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=73350108>.
- Moreno, Paola. 2016. *Retóricas expertas en el debate sobre adopción gay en Colombia*. Universidad Nacional de Colombia.
- Mulkay, Mike. 1997. *The embryo research debate, science and politics of reproduction*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Muñoz, Miguel. 2019. "Imaginarios y transición socio-técnica: Estudio de los imaginarios de actores políticos sobre la implementación de un sistema de saneamiento

- en Santiago de Chile (1869-1931)". *Revista de Estudios Políticos y Estratégicos* 7, n.º 1: 82-103. <https://revistaepe.utm.cl/articulos/imaginarios-y-transicion-socio-tecnica-estudio-de-los-imaginarios-de-actores-politicos-sobre-la-implementacion-de-un-sistema-de-saneamiento-en-santiago-de-chile-1869-1931/>.
- Rubiano, Sebastián. 2009. "La Corte Constitucional: Entre la independencia judicial y la captura política". En *Mayorías sin democracia: Desequilibrio de poderes y Estado de derecho en Colombia, 2002-2009*. Bogotá: Dejusticia.
- Sánchez Maluf, Miguel. 2012. "Derecho romano y Common Law". *Anuario de Derecho Civil*, n.º 6: 287-297. <http://revistas.bibdigital.uccor.edu.ar/index.php/ADC/article/view/953>.
- Silva Luévanos, Benjamín Emanuel. 2018. "Efectos en el afrontamiento y soporte social ante la revelación de la homosexualidad a la familia: Estudio comparativo en gais y lesbianas". *Psicogente* 21, n.º 40. <https://doi.org/10.17081/psico.21.40.3077>.
- Urueña, René. 2019. "Reclaiming the keys to the kingdom (of the world): Evangelicals and human rights in Latin America". *Netherlands Yearbook of International Law*, n.º 49: 175-207. T. M. C. Asser Press. https://doi.org/10.1007/978-94-6265-331-3_8.

Jurisprudencia

- CConst, Sentencia C-802/2009. G. E. Mendoza Martelo. <https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2009/C-802-09.htm>
- Sentencia C-710/2012. J. I. Pretelt Chaljub. <https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2012/C-710-12.htm>
 - Sentencia C-071/2015. J. I. Palacio Palacio. <https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2015/C-071-15.htm>
 - Sentencia C-683/2015. J. I. Palacio Palacio. <https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2015/c-683-15.htm>

Ciencia ciudadana y justicia ambiental: una experiencia de monitoreo ciudadano de la calidad del aire en Bogotá*

Daniela García Aguirre
Daniel Bernal
Sebastián Rubiano Galvis

Introducción

La mala calidad del aire es una de las principales problemáticas de salud ambiental en las ciudades (Pan American Health Organization [PAHO] 2016). Según la OMS (2022), este problema causa alrededor de cuatro millones de muertes prematuras anuales, 91 % de las cuales ocurren en países de ingresos bajos o medios. Solo en los países del continente americano, alrededor de 93 000 personas mueren anualmente por las altas concentraciones de material particulado (PM, por su sigla en inglés) en el aire. Esta tasa de mortalidad se debe primordialmente a la exposición a altas concentraciones de PM y, en particular, de material fino o particulado resuspendido de 2,5 microgramos por metro cúbico ($PM_{2,5} \mu\text{g}/\text{m}^3$) (OMS 2022). Debido a su tamaño, estas partículas pueden penetrar profundamente en los pulmones y causar o empeorar enfermedades respiratorias y cardiovasculares (Green y Sánchez 2012) u otras afectaciones a la salud a corto y largo plazo (IQ AirVisual 2018). Personas con cuadros respiratorios previos, adultos mayores y niños menores de cinco años son algunas de las poblaciones sensibles, o de mayor vulnerabilidad al desarrollo de enfermedades causadas por las altas concentraciones de PM (OMS 2016)¹.

A pesar de su importancia, la calidad del aire es un problema que hasta hace muy poco no había sido central en la región. En América Latina y el Caribe solo dieciséis ciudades con un millón de habitantes o más tienen infraestructuras de monitoreo de PM y otros contaminantes atmosféricos (PAHO 2016). Varios países de la región tampoco cuentan con estándares nacionales para $PM_{2,5}$, lo que indica ausencia o insuficiencia de los esfuerzos de monitoreo y, por ende, desconocimiento de su impacto en la salud pública (Green y Sánchez 2012). Lo anterior no solo es preocupante debido al gran número de personas expuestas a las altas concentraciones de

¹ Cada año, alrededor del 50 % de las muertes de niños menores de cinco años a causa de enfermedades respiratorias agudas son debidas a partículas inhaladas (World Health Organization [WHO] 2016).

$\text{PM}_{2.5}$ sin saberlo, sino porque, según la OMS, personas de escasos recursos y que viven en situación de vulnerabilidad están en mayores riesgos de exposición (Green y Sánchez 2012).

Esta problemática afecta principalmente a los países de bajos y medios recursos, y, en particular, a comunidades en situación de vulnerabilidad, quienes más sufren la carga desproporcionada de la contaminación del aire². En ese sentido, la mala calidad del aire es un asunto de salud pública y también un asunto de justicia ambiental. Si bien existen distintos enfoques y énfasis³, en términos generales, la justicia ambiental involucra una preocupación por la repartición justa y equitativa de los costos y beneficios de las decisiones que involucren impactos ambientales (justicia distributiva) y por la apertura de espacios de participación pública efectiva en los procesos de toma de decisión desde la planeación hasta la ejecución (justicia procedural) (Farrell 2012), lo que involucra también la producción de conocimiento necesario para entender los problemas y sustentar las decisiones para enfrentarlos⁴.

De acuerdo con el reporte de calidad del aire 2018 de AirVisual, un gran número de países del Sur global tiene acceso limitado a información calificada sobre la calidad del aire (IQ Air Visual 2018). Como consecuencia de la ausencia de datos, de la imposibilidad de participar en la producción de estos cuando sí existen y de las desigualdades producto de decisiones que no los tienen en cuenta (Kimura y Kinchi 2016), en la última década, en distintas partes del mundo han surgido iniciativas de *ciencia ciudadana* sobre la calidad del aire (Schaefer, Kieslinger y Fabian 2020). En general, la *ciencia ciudadana* es un término amplio que engloba distintos tipos de esfuerzos ciudadanos por adelantar procesos de investigación propia y co-producción de conocimiento científico orientado a la mejora de su salud y sus entornos. En este caso, las iniciativas han consistido en esfuerzos ciudadanos para monitorear la calidad del aire usando sensores de bajo costo en distintas ciudades del Norte y Sur global.

- 2 Además, la OMS hace énfasis en que las personas de escasos recursos, y aquellas que viven en situaciones de vulnerabilidad, son poblaciones con mayor riesgo de sufrir los impactos de la mala calidad del aire (WHO 2016).
- 3 Una historia de la noción de justicia ambiental y de cómo ha sido adoptada en distintas latitudes excede los propósitos de este capítulo. Al respecto, véanse, entre otros, Taylor (2010) y Pérez-Rincón, Vargas y Martínez-Alier (2018).
- 4 En el contexto colombiano, la Corte Constitucional ha enfatizado estos dos componentes (distributivo y participativo) y ha resaltado que los ciudadanos, sobre todo aquellos afectados por la ejecución de las decisiones públicas, deben tener una participación significativa en todas las etapas de la toma de decisiones. En las sentencias T-294 del 2014 y C-389 del 2016, entre muchas otras, la Corte ha señalado que esta participación debe propiciar un espacio efectivo para el reconocimiento de los conocimientos locales, al igual que se hace con el conocimiento científico que, usualmente, es el único tenido en cuenta para orientar la toma de decisiones en materia ambiental. Esta participación debe cumplir con el objetivo de formar una ciudadanía activa que, con información suficiente, logre aportar sus puntos de vista sobre el desarrollo para enriquecer el proceso de toma de decisiones. De esta forma, la Corte retoma el concepto de justicia ambiental para señalar que el componente de justicia participativa reclama un lugar significativo en la toma de decisiones de aquellos que resultarán afectados por una acción o política pública.

En países que carecen de redes de monitoreo gubernamentales que tomen datos en tiempo real, o en aquellos en los que dichas redes son precarias, los monitoreos con sensores de bajo costo son una oportunidad para acelerar el acceso a la información, pues pueden ser configurados rápidamente y requieren de menos recursos para su operación. Además, son fáciles de conseguir, ensamblar, operar y presentan sus datos en plataformas web de código abierto y su costo oscila entre cincuenta y setenta dólares, lo cual es significativamente más asequible que los varios miles de dólares que cuestan los sensores que usan las autoridades ambientales o las universidades. Otro aspecto distintivo de esos sensores es que pueden ser portátiles y permiten medir la calidad de aire que respira una persona en un determinado momento (*exposición individual*), en contraste con los sensores pasivos de alto costo instalados en puntos fijos y que monitorean la *contaminación de fondo* presente en una escala espacial más amplia.

Uno de los usos más prometedores de los sensores de bajo costo es que pueden operarse de forma complementaria a las redes de monitoreo de calidad del aire de las ciudades (Schaefer, Kieslinger y Fabian 2020). Como sistema complementario, los sensores de bajo costo permiten captar los comportamientos de la contaminación, aunque con menor precisión y mayor incertidumbre que los equipos de alto costo usados por estaciones de monitoreo fijas. A pesar de sus limitaciones, en ciertas condiciones los sensores de bajo costo pueden contribuir a mejorar el acceso de las comunidades a información sobre la calidad del aire que respiran (IQ Air Visual 2018; Pinder *et al.* 2019).

Este capítulo discute el potencial y los retos de las iniciativas de ciencia ciudadana que usan sensores de bajo costo para medir la calidad del aire en entornos urbanos y para demandar a las autoridades acciones que permitan garantizar un aire limpio. Para ello, toma el caso de la iniciativa AireCiudadano en Bogotá entre los años 2017 y 2023 y documenta la experiencia de uno de sus fundadores y promotores impulsándola y sorteando sus retos. Dividimos el capítulo en cuatro secciones. La primera examina el déficit de participación ciudadana en redes de monitoreo de calidad del aire como la de Bogotá. La segunda sección presenta el trabajo de la red AireCiudadano y su papel como una iniciativa ciudadana por la calidad del aire. La tercera discute algunos de los retos y obstáculos técnicos, académicos y políticos que ha enfrentado. La cuarta y última presenta unas breves conclusiones.

Bogotá: monitoreo de la calidad del aire en una ciudad desigual

Bogotá es una de las ciudades más contaminadas del país y la región (PAHO 2016). La Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá (RMCAB)

comenzó a operar en 1997. Se estableció como un sistema para monitorear las concentraciones de los principales contaminantes criterio (PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$, CO, NO₂, SO₂, O₃) y variables meteorológicas como precipitación, humedad, velocidad y dirección del viento, temperatura y presión en la capital. Las diecinueve estaciones que componen la red fueron operadas inicialmente por el Departamento Administrativo del Medio Ambiente (DAMA) y desde el 2006 por la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA). Hoy, la rMCAB no solo tiene la capacidad de reportar en tiempo real las concentraciones de los distintos contaminantes, sino que cuenta con un modelo teórico de dispersión de contaminantes que permite hacer predicciones a corto plazo. A partir de los datos de la rMCAB, algunas investigaciones han determinado que el PM es el contaminante de mayor preocupación para la salud de los ciudadanos (Gaitán, Cancino y Behrentz 2007; Rojas 2006). Por ejemplo, Gaitán, Cancino y Behrentz (2007) analizaron los registros de los diferentes contaminantes monitoreados entre 1997 y el 2007 en Bogotá y concluyeron que “las concentraciones atmosféricas de material particulado superan los valores establecidos por la reglamentación ambiental de la ciudad” (87).

A partir de este y otros estudios se ha establecido que en Bogotá la concentración de niveles de PM no es igual en todas las localidades y barrios y que, por consiguiente, la exposición de las personas está mediada por profundas desigualdades socioeconómicas y espaciales (García 2019; Daza Castillo, León Torres y Rubiano Galvis 2021). Un informe del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales colombiano (Ideam) sobre calidad del aire estableció que la concentración de PM en Bogotá es mayor en Kennedy y Carvajal (Ideam 2012), dos estaciones de monitoreo ubicadas en localidades en el suroccidente de la ciudad y predominantemente habitadas por familias de escasos recursos. En contraste, el mismo informe reportó valores hasta un 50 % más bajos para la estación de monitoreo ubicada en la localidad de Usaquén al nororiente de la ciudad, donde habitan personas de medianos y altos ingresos (Ideam 2012). Asimismo, informes de la Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá (SDA) han señalado que las concentraciones de PM_{10} y $\text{PM}_{2,5}$ son mayores en localidades ubicadas al suroccidente de la ciudad que al nororiente, diferencia que se ha mantenido desde el 2007 hasta hoy (SDA 2023). En la medida en que en el suroccidente de Bogotá (localidad de Kennedy) viven principalmente familias de ingresos bajos o medio-bajos (SDP 2009) y en Usaquén viven mayoritariamente personas de ingresos altos o medios-altos (SDP 2009), la carga de concentraciones de $\text{PM}_{2,5}$ es desproporcionalmente soportada por comunidades de ingresos bajos.

Particularmente, en cuanto al $\text{PM}_{2,5}$, según los datos arrojados por la SDA, localidades en el suroccidente de Bogotá como Kennedy, Ciudad Bolívar y Bosa suelen estar más afectadas por las concentraciones de este contaminante que localidades como Usaquén (SDA 2023). Así pues, mientras que en estaciones como Kennedy y Carvajal se presentaron concentraciones

promedio anuales de 21,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y 33,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, respectivamente, en Usaquén se reportaron concentraciones de 10,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (SDA 2023). Esto se traduce en mayores tasas de mortalidad y morbilidad debido a infecciones respiratorias agudas (IRA). Según la Secretaría Distrital de Salud, en el 2017 se presentaron el doble de muertes de niños menores de cinco años a causa de IRA en Kennedy que en Usaquén. De igual forma, el número de defunciones en menores de cinco años debido a neumonía e infecciones respiratorias agudas fue mayor en Suba que en el nororiente de Bogotá (SDA 2023).

Déficit de participación ciudadana, desconocimiento y desconfianza en los datos

En Colombia, las respuestas institucionales a dicha situación de disparidad en la carga de salud ambiental han sido insuficientes. El Gobierno colombiano lanzó en el 2018 su Política para el Mejoramiento de la Calidad del Aire (DNP 2018) con el fin de mejorar la calidad del aire y reducir las concentraciones de contaminantes a niveles que protejan la salud pública y el ambiente (DNP 2018). Esta política busca reducir las emisiones tanto de fuentes fijas como móviles, al igual que mejorar estrategias de prevención, reducción y control de la contaminación (DNP 2018) y las emisiones. Para ello, propone desarrollar planes de manejo de riesgo, promover la investigación y fortalecer la participación ciudadana (DNP 2018).

Asimismo, en cuanto a la disponibilidad de información sobre calidad del aire para el público, esta política busca que se incremente la cobertura, calidad y accesibilidad de datos de emisión, y fomenta el desarrollo de investigación sobre prevención, reducción y control de emisiones, al igual que sobre sus impactos en la salud y el medio ambiente (DNP 2018). Para ello, plantea la necesidad de diseñar una estrategia de gobernanza que incluya la participación de academia, grupos ciudadanos y ONG en las distintas instancias de la toma de decisiones referentes a la contaminación del aire (DNP 2018). Sin embargo, esta es la única estrategia propuesta por la política nacional para mejorar el involucramiento ciudadano en la toma de decisiones y satisfacer el componente de justicia participativa como elemento esencial de la justicia ambiental. En este sentido, la actual política nacional de calidad del aire del país tiene un vacío en el uso de la justicia ambiental como una aproximación a un problema de salud ambiental que impacta mayoritariamente a comunidades de escasos recursos. Esta política no propende por espacios de participación efectiva para los ciudadanos. Sin embargo, el Plan Aire de Bogotá 2023, que fija la política pública para mejorar los niveles de concentración de contaminantes en la atmósfera de la ciudad, reconoce la necesidad de la construcción colectiva e incluye un capítulo de gobernanza para su cumplimiento, aunque su implementación y efectos en la resolución del problema están todavía por verse.

Uno de los ejes centrales de la participación es que los ciudadanos aporten su conocimiento en el entendimiento del problema y en las respuestas a este (Farrel 2012). Esto pasa por un conjunto diversificado de situaciones y actividades como el involucramiento ciudadano en la producción de datos (Farrel 2012), o “traducir” los resultados de investigaciones y la información recolectada por las instituciones gubernamentales a un lenguaje comprensible para la ciudadanía (Pastor, Sadd y Morello-Frosch 2007). En Colombia se desconfía de las instituciones encargadas de la recolección, el procesamiento, la evaluación y el reporte de los datos debido a que la ciudadanía desconoce los procesos de recolección de datos, y las plataformas de publicación de estos son de difícil acceso y lectura. Para el caso de la RMCAB, según la SDA:

[...] los datos recolectados en distintos sitios de la ciudad se reciben en una estación central donde se someten a un proceso de validación final y posterior análisis con el fin de evaluar el cumplimiento de los estándares de calidad de aire en Bogotá dados por la Resolución 610 del 24 de marzo del 2010 [hoy Resolución 2254 del 2017] expedida por el entonces Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Tal como lo señala la SDA, la operación y el mantenimiento de los equipos, la recolección de datos y su validación, al igual que el reporte y la difusión de los datos están en manos de la misma entidad.

En la medida en que la operación de la red oficial de monitoreo carece de espacios de participación y está en manos de una institución pública cuyas prioridades cambien de acuerdo con la Administración de turno, en la práctica se interpone una barrera entre la red y la ciudadanía que busca conocer y producir datos sobre el problema. En este sentido, una red operada por quien es “juez y parte”, es decir, por quien analiza y reporta datos de contaminación, y a su vez debe cumplir con objetivos de calidad del aire para Bogotá, provocó a finales de la década pasada un declive en la confianza hacia los reportes de contaminación atmosférica de la ciudad. En ese contexto de declive de confianza pública en los indicadores reportados por las entidades públicas, surgieron en los últimos siete años iniciativas de ciencia ciudadana que han querido revertir dicha desconfianza, como Redspira, Aires Nuevos y AireCiudadano.

Ciencia ciudadana y participación en la calidad del aire de Bogotá: el caso de AireCiudadano

Las iniciativas de ciencia ciudadana permiten que la ciudadanía se involucre en procesos para afrontar problemas reales en todas sus etapas: formulación de las preguntas, ejecución de pruebas, recolección y análisis de

información, interpretación de resultados, entre otras (Hecker *et al.* 2018). Involucrar a la ciudadanía en todas las etapas de investigación (diseño de protocolos de estudio, recolección e interpretación de datos e interpretación de la información) adelantadas para la toma de decisiones es un factor esencial para cumplir con una aproximación de justicia ambiental (Pastor, Morello-Frosch y Sadd 2010). Este involucramiento, además, favorece la incorporación del conocimiento local que, de la mano del técnico o académico, da soporte a los procesos de toma de decisión (Pastor, Morello-Frosch y Sadd 2010). De esta manera, los procesos de participación ciudadana logran destacar el valioso conocimiento ciudadano sobre emisiones de contaminantes del aire y sus impactos, lo cual contribuye a la formulación de estrategias que protejan los intereses de la comunidad impactada (Pastor, Morello-Frosch y Sadd 2010). Dichos espacios son esenciales para crear mayor confianza tanto en los datos como en la buena voluntad de los tomadores de decisión (Pastor, Sadd y Morello-Frosch 2007).

En ese sentido, en teoría, las apuestas de ciencia ciudadana tienen un fin correctivo y democratizador: el supuesto es que una ciudadanía involucrada e informada estará mejor posicionada para presionar por la toma de acciones necesaria para mejorar la mala calidad del aire y la salud de quienes lo respiran (IQ Air Visual 2018). La expectativa es que el uso de la ciencia ciudadana permita abrir un canal de acceso directo a la información, involucre a la ciudadanía en la producción de conocimiento y permita a las comunidades sentarse y participar en igualdad de condiciones en la toma de decisiones sobre el problema. Así pues, no solo se busca incrementar el entendimiento público y ciudadano de la ciencia y los datos que la producen, sino también crear espacios de participación y reposicionar a las comunidades como receptoras de la política o los impactos de las decisiones gubernamentales, pero además como un actor en los procesos de toma de decisiones (Bäckstrand 2003). De esta forma, la ciencia ciudadana también busca democratizar la deliberación pública y ciudadana de la ciencia, su interpretación y uso en asuntos de interés público (Bäckstrand 2003).

AireCiudadano es una de las múltiples iniciativas en América Latina que ha promovido ejercicios ciudadanos de monitoreo, entre las cuales también están Redspira en México y Aires Nuevos en Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, México, Perú y Uruguay (<https://airesnuevos.org/espanol/>). Estas iniciativas tienen en común la recolección de información de contaminantes atmosféricos con equipos de tecnología de costo accesible para el monitoreo y la predicción de la calidad del aire en entornos urbanos y altamente contaminados. Otro objetivo compartido es entender la calidad del aire en los lugares donde no se cuenta con sistemas de monitoreo de calidad del aire oficiales y para poblaciones con mayores vulnerabilidades a la contaminación atmosférica. Por medio de talleres, ejercicios de pedagogía, litigios de interés público, eventos e intervenciones

en el espacio público estas iniciativas han promovido la participación ciudadana, la educación ambiental y la colaboración de actores ciudadanos con instituciones gubernamentales a cargo del problema de la calidad del aire.

AireCiudadano (Calidad del Aire + Ciencia Ciudadana = AireCiudadano) surgió de la inconformidad de un grupo de activistas ambientales en Bogotá frente a las medidas tomadas por la Administración local para velar por la calidad del aire y la salud de los ciudadanos, así como de la desconfianza en los datos oficiales. Esto hizo que en el 2017 un grupo de activistas integrado por Daniel Bernal, Juan Carlos Pachón y, más tarde, Alba Sandoval, entre otros, iniciaran un proceso de recolección y vigilancia de los datos arrojados por la rMCAB. A partir de estos ejercicios, se pudo corroborar que Bogotá, para entonces, contaba con una red de monitoreo de calidad del aire de difícil acceso para la ciudadanía: los datos no eran constantes en el tiempo, los equipos se dañaban y no los reparaban rápidamente, o eran desinstalados sin ningún aviso.

La operación de la rMCAB desencadenó desconfianza pública, reflejada en una reducida credibilidad en los informes de la Secretaría Distrital de Ambiente de ese momento. Tal es el caso del *Informe anual de calidad del aire en Bogotá 2016* (rMCAB 2017), donde se constata que solo ocho de once estaciones de monitoreo arrojaron datos válidos de PM_{2,5} para ese año, con una confiabilidad mayor al 75 %, lo cual fue determinante para no incluir sus mediciones en el cálculo del promedio anual de concentración de PM_{2,5} para toda la ciudad. En el 2018, las estaciones de monitoreo dejaron de reportar datos al menos cincuenta veces, una de ellas hasta por dieciséis semanas (“¿Qué está pasando con las estaciones que miden la calidad del aire en Bogotá?” 2018). En otras palabras, los datos de concentración de las estaciones que presentaron mayores niveles de este contaminante no fueron incluidas en el cálculo total. Así, al ver que algunas estaciones presentaron intermitencia de semanas e incluso meses en el reporte de los datos, en el grupo que luego constituyó AireCiudadano aumentó la desconfianza hacia la rMCAB.

Al mismo tiempo, AireCiudadano comenzó con una investigación de los sensores comerciales accesibles para un ciudadano de a pie con el fin de entender el porqué de los altos costos de un sensor que, catalogado como económico, oscilaba alrededor de los 3000 dólares, un precio inalcanzable para un trabajo ciudadano o para iniciativas de activismo. En medio de ese trabajo, en septiembre del 2017 apareció en el mercado global el primer sensor de PM_{2,5} de la marca Honeywell, con un valor inferior a 50 dólares. El bajo costo de este sensor se convirtió en una respuesta a la falta de información, espacios de participación y confiabilidad en la producción de datos de calidad del aire en manos del Distrito. Bernal se acercó al uso de sensores de bajo costo para iniciar su proceso de producción de información y de conocimiento e impulsar la toma de acciones para

mejorar la calidad del aire en Bogotá. Tras un año de aprendizaje, en el 2018 se conformó un grupo base de expertos en ciencia ciudadana, comunicadores, desarrolladores web, *beta testers*, y una comunidad de soporte de amigos del *software libre* y del activismo ambiental que, en septiembre del mismo año, le dieron identidad a este trabajo bautizando el proyecto con el nombre de Canairio⁵. Tras algunos años de colaboración y aprendizaje bajo dicho nombre, en el 2022 esa red se dividió y Bernal, Pachón y Sandoval retomaron el grupo AireCiudadano, que es la actual plataforma tecnológica a través de la cual un grupo de ciudadanos con monitores de bajo costo recolectan datos sobre concentraciones de PM_{2,5} e interpretan el estado de la calidad del aire en distintos ambientes.

Con esta información, quienes hacen ciencia ciudadana en AireCiudadano han usado las redes sociales para hacer denuncias y presionar a las autoridades locales para que tomen las acciones necesarias para proteger la salud y el ambiente de los capitalinos. Su objetivo es que los ciudadanos de Bogotá conozcan y entiendan la calidad del aire en los ambientes que los rodean. Para ello, AireCiudadano estableció sus propias metodologías con el fin de conocer la confiabilidad de sus datos y mediciones. Hicieron mediciones repetitivas en distintos ambientes que arrojaron coherencia en el comportamiento de los datos e hicieron mediciones paralelas en sectores de la ciudad donde hay localizadas estaciones de la RMCAB. Esto les permitió corroborar que el comportamiento de los datos obtenidos por los sensores de bajo costo representaba tendencias similares a los de la RMCAB, pero abrió una ventana para medir la exposición en ambientes sobre los que había pocos datos o poca atención mediática, como colegios públicos cerca de grandes vías, el interior de los buses de Transmilenio (principalmente en la troncal Caracas y la estación subterránea Museo Nacional, que impactan a sus 1,4 millones de pasajeros diarios, conductores y funcionarios) o las rutas de las personas que se desplazan en bicicleta por la ciudad. Posteriormente, investigadores de la Universidad de los Andes y La Salle llegaron a conclusiones similares sobre la calidad del aire en los buses de Transmilenio (Morales *et al.* 2019), lo cual legitimó los ejercicios de AireCiudadano y amplificó su alcance en medios, redes sociales y la ciudadanía en general.

De igual forma, AireCiudadano ha hecho trabajo de pedagogía y construcción de capacidad ciudadana en temas relacionados con la calidad del aire ofreciendo talleres para enseñar cómo construir los sensores de bajo costo y realizar las mediciones de calidad del aire⁶. La red nació como un

5 El nombre se escogió en honor a los canarios que se usaban como sensor de calidad del aire en las minas de carbón.

6 Evidencia de ello se encuentra en www.youtube.com/live/icpFiafZHmg?si=78a70V43O9DHNsK7; <https://aireciudadano.com/2022/07/15/talleres-en-la-ciudad-de-cali-sobre-calidaddelaire-e-instalando-medidores-para-iniciar-una-red-ciudadana/>; <https://aireciudadano.com/2018/10/05/taller-construcion-sensores-canario/>.

espacio de enseñanza sobre calidad del aire para el público en general y está abierta a que cualquier persona pueda vincularse, construir su sensor y colaborar en la producción de información sobre la calidad del aire. Actualmente, AireCiudadano tiene más de sesenta sensores de bajo costo en Colombia, treinta en Latinoamérica y diez en otros países conectados a la red. Partiendo del principio de que los datos los produce la ciudadanía para la ciudadanía, la difusión de datos obtenidos por los monitores de AireCiudadano está disponible para el público tanto por redes sociales como en persona, ampliando de esta manera el conocimiento ciudadano frente a la calidad del aire por canales distintos a los informes de las entidades oficiales.

A través de su trabajo, AireCiudadano ha logrado evidenciar problemáticas puntuales de calidad del aire en Bogotá y crear conciencia pública sobre el tema; además, ha establecido alianzas con otras organizaciones para expandir las posibilidades de uso de los sensores de bajo costo para la defensa de derechos colectivos e individuales. Por ejemplo, Trébola (organización que alberga el proyecto AireCiudadano) y Dejusticia hicieron tres experimentos para evaluar la confiabilidad de sensores de bajo costo para medir la exposición de las personas en tiempo real al PM_{2,5} en un sector de los barrios México y Lucero en la localidad de Ciudad Bolívar al sur de Bogotá. El primero comparó la variación de los datos recopilados en varios puntos de los alrededores de una estación oficial de medición de calidad del aire. El segundo evaluó la correlación entre la información que arrojan los sensores de bajo costo y las estaciones oficiales de monitoreo. El tercero midió la calidad del aire en una de las zonas que parece tener una carga desproporcionada de contaminantes resuspendidos. En el estudio se diseñó y se puso en funcionamiento el piloto de una *red barrial* de monitoreo de calidad del aire, a fin de vincular a la ciudadanía con la obtención de los datos de un microambiente contaminado (Santacoloma *et al.* 2022).

Estas mediciones permitieron que la comunidad de los dos barrios evidenciara los altos niveles de PM_{2,5} constantes durante todo el día. Dada la cercanía de este barrio a canteras, la producción de este PM_{2,5} podría estar asociada tanto al alto tráfico de carga pesada y al flujo de transporte público como a la resuspensión de polvo en la operación de estas. No obstante, estas concentraciones antes se desconocían, a pesar de los testimonios de molestias respiratorias que sufre la comunidad. El ejercicio de AireCiudadano facilitó a los habitantes del barrio México señalar una relación entre la alta tasa de enfermedades respiratorias y las concentraciones de PM_{2,5}. Además, mediante la instalación de sensores fijos y la obtención de datos en tiempo real, los grupos ciudadanos involucrados en la red AireCiudadano han logrado evidenciar la presencia de quemas ilegales de bodegas y fábricas cuyas concentraciones no quedan registradas en los datos de la rmcab. Con la información resultante, las comunidades



IMAGEN 1.

Taller de ensamblado de sensores liderado por AireCiudadano

Fuente: "En el Foro Internacional Ciudadano por el Aire Limpio dictamos el taller 'Ciencia ciudadana y sensores de bajo costo'" (2022).



IMÁGENES 2 Y 3

Red de Cuidadores del Aire de Puente Aranda

Fuente: "Lanzamiento de la Red de Cuidadores del Aire de Puente Aranda: 'Hasta que hagamos visible lo invisible'" (2022).

de ambos barrios esperan emprender acciones legales y ciudadanas para defender su derecho al aire limpio (Santacoloma *et al.* 2022).

Otro proyecto consistió en la instalación de sensores fijos de bajo costo en el barrio Mochuelo, en Bogotá, lo cual permitió conocer las altas concentraciones de PM_{2,5} presentes, comúnmente, en horas de la noche. Dada la cercanía de este barrio al relleno sanitario Doña Juana en las afueras de Bogotá, los problemas de salud asociados a la calidad del aire se creían producto de los gases emanados por los residuos sólidos. Sin embargo, la información recolectada por los sensores evidencia un problema adicional asociado a altas concentraciones de PM_{2,5}, muy por encima de los estándares nacionales, lo que podría estar relacionado con la presencia de ladrilleras en el sector. Recientemente, Aire Ciudadano también apoyó la creación de la primera red zonal ciudadana, denominada Red de Cuidadores del Aire de Puente Aranda. Con quince sensores de bajo costo ubicados en varios puntos de la localidad de Puente Aranda, los vecinos del barrio se aliaron con AireCiudadano en un proyecto para aumentar la apropiación ciudadana del aire limpio cuyo lema es “Hasta que hagamos visible lo invisible”. Finalmente, la red de sensores de AireCiudadano es parte de proyectos como el “Communities, accessibility and healthy living in Itagüí” financiado por el CCFR del Gobierno del Reino Unido, donde cuarenta mujeres de la ciudad de Itagüí usan sensores de bajo costo para medir la calidad del aire que respiran en sus actividades diarias.

Los retos técnicos, académicos y políticos de hacer ciencia ciudadana por la calidad del aire: la experiencia de AireCiudadano

A pesar de sus contribuciones al activismo ambiental y al conocimiento ciudadano de la calidad del aire de Bogotá, AireCiudadano ha tenido que enfrentar importantes retos técnicos, políticos y académicos, los cuales constituyen aprendizajes y plantean preguntas sobre las posibilidades y los límites de este tipo de iniciativas. Los discutimos a continuación.

El poder de las infraestructuras de software y las plataformas de datos

AireCiudadano, al igual que otras redes ciudadanas como Redspira y Aires Nuevos, ha contribuido a ampliar a la ciudadanía la disponibilidad y accesibilidad a datos no oficiales de calidad del aire. AireCiudadano se ha entendido como una plataforma que brinda información a la ciudadanía para suplir la ausencia de datos recolectados por las estaciones de las RMCAB. Por ejemplo, el portal sensor.aireciudadano.com permite observar en tiempo real un mapa de los sensores fijos y algunos sensores móviles.

Otro portal, llamado *Aire ciudadano* (www.aireciudadano.com), creado por Daniel Bernal en el 2017, consigna de manera organizada y secuencial las mediciones, entrevistas y resultados obtenidos de la actividad de medición. Asimismo, Redspira y Aires Nuevos cuentan con sus portales y geovisualizadores de datos⁷.

Dado que este tipo de ejercicios requiere de desarrollo de *software* para cumplir con su propósito, el rol de los desarrolladores es protagónico tanto por su experiencia como por su valor económico y para el funcionamiento mismo de la red. La producción y el procesamiento de datos depende en gran grado de esta experticia, lo que otorga una posición de poder y autoridad a quienes la tienen. Esto representa un reto por la posible dependencia tecnológica y de conocimiento que puede surgir con los desarrolladores y las infraestructuras de datos que producen. Esto puede provocar tensiones o desacuerdos sobre asuntos tan importantes como qué hacer con los datos, cómo presentarlos, qué tipo de acciones de activismo político y jurídico se deberían emprender a partir de estos, cómo se debe llamar la iniciativa o quién posee los datos, entre otros. De allí se desprende una necesidad reiterada de estos ejercicios por ser grupos diversos que, para consolidarse, deben contar con expertos en ciencia ciudadana, comunicadores, desarrolladores, *beta testers*, propietarios de sensores, patrocinadores de sensores, usuarios de los datos y, en general, una comunidad de soporte. No obstante, construir y sobre todo mantener esa comunidad es un reto que ha enfrentado Aire Ciudadano y que presumiblemente es común a iniciativas similares.

La relación con la academia

Una vez los ejercicios de ciencia ciudadana recolectan los datos, se encuentran con el obstáculo de su uso y validación externa. Prácticamente en cada ocasión que AireCiudadano ha compartido los datos que ha recogido, ha sido interpelado al menos por una persona por la pregunta ineludible por haberlos recolectado con sensores de bajo costo: “¿y esos datos sí son válidos?”. Para los investigadores en ingeniería ambiental y salud pública que trabajan en temas de calidad del aire, lo más importante siempre ha sido la precisión, exactitud y repetitividad de los sensores y los datos que estos arrojan, así como comprobar si los datos se han comparado con una estación oficial o sensores de referencia. No obstante, en la experiencia de AireCiudadano, muchos expertos siguen considerando que los sensores de bajo costo son buenas herramientas para hacer pedagogía, pero no para producir datos válidos. La relación de costos de los sensores de bajo costo en comparación con equipos certificados que usa la

⁷ <https://mapa.redspira.org/#z=10.43999999999998&x=-115.1014&y=32.4623> y <https://www.iqair.com/es/profile/airesnuevos>

rmcab es de 1000:1, lo que para muchos pone en duda la credibilidad de los datos de los sensores de bajo costo.

No obstante, la usual jerarquía entre el conocimiento que se publica en revistas científicas especializadas y los informes que hace AireCiudadano se ha visto menguada en el caso de Bogotá por el hecho de que expertos reconocidos en temas de calidad del aire —como el profesor Boris Galvis de la Universidad de La Salle— han confirmado con estudios propios realizados con medidores automáticos, como el Dustrack 8533, que las denuncias y mediciones realizadas por AireCiudadano sobre la mala calidad del aire en Bogotá usando sensores de bajo costo son coherentes. Además, otros profesores con experticia en el tema, como Néstor Rojas de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá, han apoyado a AireCiudadano y ven la herramienta con genuino convencimiento de su potencial. Rojas sostiene que la rmcab debe mantenerse y mejorarse para propender por el conocimiento de la calidad del aire de la ciudad y para estudiar el impacto de las políticas o medidas de alta cobertura diseñadas para disminuir las concentraciones de los diferentes contaminantes en Bogotá (Rojas 2006), proceso en el cual los sensores de bajo costo pueden ser fundamentales.

A pesar de estos puentes y diálogos entre la academia y las iniciativas independientes de ciencia ciudadana como AireCiudadano, en muchas facultades de ingeniería y salud pública de las universidades el uso de sensores de bajo costo sigue siendo visto con cierto desdén o desconfianza. Investigaciones sobre la relación entre expertos académicos y activistas que hacen ciencia ciudadana en Estados Unidos muestran que algunos científicos consiguen mantener su reputación profesional mientras apoyan los movimientos ciudadanos a través de redes de científicos afines. Sin embargo, mantener la credibilidad profesional mientras se participa en conflictos medioambientales parece ser una tarea más difícil para los científicos en otros contextos, como el latinoamericano (Ottinger, Barandiarán y Kimura 2016), por lo que apoyos de académicos como Galvis y Rojas a AireCiudadano es algo destacable. Redes como Redspira y Aires Nuevos también debieron buscar apoyo en las universidades e incluso en instituciones internacionales como la EPA para asegurar la validación de la información ambiental y generar reportes de datos como base para las intervenciones locales que mitigan la exposición a contaminantes (Aires Nuevos 2022).

Las tensiones y alianzas con las instancias de gobierno y sus ideas de ciencia ciudadana

Conectar los ejercicios de ciencia ciudadana con las autoridades locales tampoco ha sido un camino fácil. El camino para tratar de construir colaboraciones está lleno de obstáculos representados por exigencias de las

instituciones, además de contar con un sector público variable que cambia de administración en administración. Las autoridades, por ejemplo, piden que los sensores tengan garantía y certificados para incluirlos en planes oficiales, lo cual desconoce su origen artesanal o “hechizo”. Asimismo, solicitan que las redes ciudadanas tengan capacidad de licitación y de contratar con el Estado en los términos de la normatividad sobre contratación estatal, desconociendo el origen ciudadano y el carácter activista de las iniciativas. En otros casos, simplemente no hay voluntad o recursos. Por ejemplo, desde hace algunos años existían en otras ciudades colombianas iniciativas como la Red de Ciudadanos Científicos del Sistema de Alertas Tempranas Ambientales de Medellín y el Valle de Aburrá (Siata) (que cuenta con 250 sensores de bajo costo)⁸, pero desafortunadamente, los datos de estos sensores no han sido tenidos en cuenta dentro de los datos de la red oficial y ha enfrentado múltiples problemas de mantenimiento, a tal punto que la red estuvo casi dos años sin operar. En el caso de Aire Ciudadano, Daniel Bernal concluye que, después de docenas de acercamientos con instituciones de Gobierno, en general estas no están preparadas ni abiertas para aliarse con las redes ciudadanas.

Sin embargo, el sector público se mueve con los cambios de administración. En el 2019 fue elegida como alcaldesa de Bogotá la polítóloga Claudia López, una excongresista de centro con mucha más apertura a cuestiones ambientales que su antecesor Enrique Peñalosa (2016-2019). Bajo la Administración de López, la Secretaría de Ambiente no solo emprendió un esfuerzo por actualizar la política pública de aire de la ciudad con miras a abordar las desigualdades socioeconómicas que median la exposición a la mala calidad del aire en distintas localidades de la ciudad (Daza, León y Rubiano 2021), sino que reconoció y legitimó los ejercicios de ciencia ciudadana como AireCiudadano y mostró mayor disposición a colaborar y a tener en cuenta los datos recolectados con los sensores de bajo costo.

En el 2022, la Alcaldía de Bogotá lanzó la Red Colaborativa de Microsensores para medir la calidad del aire de varias zonas de la ciudad. No obstante, esfuerzos como este último son recientes y descansan sobre el trabajo que iniciativas como AireCiudadano adelantaron en los últimos cinco años. Está por verse aún cuáles serán los resultados y qué implica este tipo de colaboraciones para la independencia y el espíritu crítico con el que inició AireCiudadano en el 2017 bajo la Administración distrital de Enrique Peñalosa, quien no priorizó el tema en su política ambiental y no otorgaba ningún tipo de legitimidad a las denuncias que hizo la

8 Esta red es una iniciativa de la autoridad metropolitana del Valle de Aburrá para vincular a la ciudadanía en el monitoreo del aire. Si bien ha colaborado con colectivos ciudadanos y organizaciones de la sociedad civil —como Las Marias al Aire, quienes también han adelantado un trabajo con sensores de bajo costo—, ha enfrentado múltiples obstáculos para consolidarse, al igual que ha ocurrido con la mayoría de iniciativas, como discutimos acá.

iniciativa. Incluso, el alcalde se refirió a los sensores como “juguetes” que no proporcionan datos creíbles. Aun cuando hay nuevos aires en la política de calidad del aire de la actual Administración, para iniciativas como AireCiudadano siempre persistirán los riesgos de trabajar de la mano de las autoridades, pues si bien agrega valor para involucrar aún más a la ciudadanía en el monitoreo de la calidad del aire de la ciudad, se puede terminar perdiendo independencia y las iniciativas pueden ser cooptadas por los gobiernos locales. Por ello, conservar la integridad de este tipo de ejercicios mientras se buscan alianzas estratégicas con el Gobierno es un reto enorme, sobre todo bajo administraciones reacias a la noción de una ciudadanía activa que hace ciencia creíble y relevante en las calles.

 **Claudia López Hernández** 
@ClaudiaLopez

...

.@danielbernalb es uno de esos super ciudadanos. Ingeniero eléctrico y activista ambiental denunciaba, con razón la contaminación en el transporte. Lo escuchamos, abrimos espacios de participación y Daniel pasó de la denuncia a la creación de un microsensor de calidad del aire!

 **AireCiudadano** @AireCiudadano · 7 sept. 2022
@danielbernalb Ingeniero Electrónico nos cuenta su experiencia personal con el uso de microsensores en el monitoreo y la gobernanza del Aire #CalidadDelAire # UnidosPorUnAireLimpio #DíasDelAire



3:50 p. m. - 7 sept. 2022

IMAGEN 4

Conversación entre la entonces alcaldesa de Bogotá y Daniel Bernal en el lanzamiento de la Red de Microsensores de #calidaddelaire de Bogotá, septiembre del 2022

Fuente: “Lanzamiento de la Red de Microsensores de #calidaddelaire de Bogotá”, <https://bit.ly/4eLrtjq> (2022).

La financiación y la expansión

Las dificultades de financiación son visibles y el principal factor que a menudo amenaza con poner en jaque a la red de AireCiudadano. Si bien las labores voluntarias dan origen a las iniciativas de ciencia ciudadana, es necesario contar con financiación para darles continuidad. Aunque la

ciencia ciudadana puede surgir de la academia, cuando nace de la misma ciudadanía, como en este caso, depende de la voluntad y el apoyo de las personas o de contar con recursos. La escasez de oportunidades de financiación local lleva a muchos científicos de América Latina y de otras regiones a colaborar con organizaciones extranjeras o a participar en proyectos de investigación definidos en el extranjero. Sin embargo, esas colaboraciones suelen trabajar preguntas de investigación cuyo interés es ajeno a las necesidades de la región, lo que acentúa la fuga de conocimiento local (Ottinger, Barandiarán y Kimura 2016). Como lo afirma Bernal, los proyectos que financian iniciativas de ciencia ciudadana abierta son bastante escasos. En Colombia, especialmente, esta oferta es muy limitada, por lo que es necesario buscar proyectos de instituciones de otros países o internacionales que, aunque tampoco son sencillos de acceder, según la experiencia de AireCiudadano, han estado más dispuestos a financiar este tipo de iniciativas.

Un reto asociado es el alcance de lo que se puede hacer con los recursos disponibles. El objetivo de proyectos como AireCiudadano es la expansión de la red. No obstante, cuanto más se expanda una red de ciencia ciudadana, más trabajo de soporte demanda, más labores de mantenimiento, más personal y, por consiguiente, una mayor necesidad de recursos. Asimismo, las iniciativas ciudadanas no son estáticas, pues la tecnología avanza y con ella es necesario adaptar estas iniciativas a nuevos modelos de sensores y el subsecuente desarrollo y actualización de *software* en la plataforma y algunos de los sensores más viejos. En esa vía, un reto adicional es lograr el diseño y la construcción de sensores cada vez más sencillos. Es fundamental que sean fáciles de armar para cualquier usuario y de un manejo más didáctico, pues, al final, sensores más accesibles permiten el crecimiento de la red. Los talleres de ensamblado que a menudo hace AireCiudadano han sido una herramienta central para ese propósito y han sido una forma de democratizar el conocimiento y la tecnología para monitorear la calidad del aire a nivel de exposición personal y como base de iniciativas colaborativas orientadas al activismo y la movilización por un aire limpio en ciudades desiguales y contaminadas como Bogotá.

Conclusiones

El caso de la calidad del aire de Bogotá, que se repite en otras ciudades latinoamericanas, ilustra que la desconfianza en la institucionalidad y la ausencia de una aproximación a esta problemática desde la justicia ambiental hicieron posible que redes como AireCiudadano, Redspira y Aires Nuevos surgieran como una forma de participación para producir conocimiento y visibilizar la problemática, así como para exigir un lugar en

la toma de decisiones. Estos movimientos son una respuesta a la falta de espacios de participación y la desconfianza en las instituciones locales, al igual que un ejercicio paralelo que suple dicha carencia de diálogo propio entre las distintas instancias que recolectan información para tomar decisiones⁹. Así, estas iniciativas ilustran un uso de la ciencia y la tecnología dirigido a crear espacios de participación con voz significativa en la toma de decisiones que protejan los derechos de comunidades impactadas. Estos ejercicios demuestran también que el reconocimiento de los esfuerzos de las comunidades por producir información de su entorno hace que los ciudadanos recuperen la confianza en las instituciones y se conviertan en actores activos en la formulación de políticas públicas (Corburn 2007).

En el caso de AireCiudadano, esta red ciudadana no solo se ha posicionado para llenar los vacíos de la justicia participativa como elemento de la justicia ambiental, sino que ha logrado posicionar el problema de la calidad del aire de Bogotá como un asunto de justicia ambiental. Tal como lo resaltan los informes de la rMCAB, con la ayuda de los sensores de bajo costo AireCiudadano ha visibilizado que en el suroccidente de Bogotá y en Soacha se presentan las peores y más altas concentraciones de PM_{2,5}. Sin embargo, estos logros y posicionamiento de la red ciudadana han estado permeados por retos que se enmarcan en una falta de legitimación por parte de la academia y de las autoridades locales. Afortunadamente, es tal la fuerza que esta red ha alcanzado que, tal como afirma Daniel Bernal, creador de AireCiudadano, “la academia se acerca cada vez más a nosotros porque también a nivel global se ha venido entendiendo que los sensores de bajo costo son el futuro y una de las grandes oportunidades para medir calidad del aire por su bajo costo y fácil escalabilidad”.

En el caso de calidad del aire de la ciudad de Bogotá y la conformación de grupos y redes como AireCiudadano, la ciencia ciudadana se ha convertido en una herramienta de lucha que reta a las autoridades locales y busca promover la justicia ambiental evidenciando los problemas de contaminación (Kimura y Kinchi 2016). Tal como en las luchas por la justicia ambiental en otras partes del mundo, estos movimientos se han alineado estratégicamente con (algunos sectores de) la academia para reunir datos de salud ambiental e impactos de contaminación, y al mismo tiempo identificar distribución inequitativa de cargas ambientales y falta de espacios de participación para discutirlas y abordarlas (Kimura y Kinchi 2016). No obstante, en contextos como el bogotano y de otras ciudades del país y del continente, estas iniciativas enfrentan múltiples obstáculos de tipo social, técnico, de legitimación y disponibilidad de recursos para la extensión de sus redes de monitoreo.

9 Las conclusiones aquí presentadas corresponden a un trabajo de análisis realizado hasta el 2023, en el cual se refleja la desconfianza elevada por un sector activo de la ciudadanía en temas de calidad del aire.

Bibliografía

- Aires Nuevos. 2022. *Aires nuevos para la primera infancia*. <https://airesnuevos.org/espanol/>.
- Bäckstrand, Karin. 2003. "Civic science for sustainability: Reframing the role of experts, policy-makers and citizens in environmental governance". *Global Environmental Politics* 3, n.º 4: 24-41.
- Corburn, Jason. 2007. "Community knowledge in environmental health science: Co-producing policy expertise". *Environmental Science and Policy*, n.º 10: 150-161.
- Daza Castillo, Vanessa, Diana León y Sebastián Rubiano Galvis. 2021. *La desigualdad que respiramos: Políticas de calidad del aire, pobreza y desigualdad en Bogotá, 2010-2020*. Bogotá: Dejusticia. <https://www.dejusticia.org/wp-content/uploads/2021/>.
- Departamento Nacional de Planeación (DNP). 2018, 31 de julio. "Política para el Mejoramiento de la Calidad del Aire". Documento CONPES n.º 3943. Bogotá: DNP.<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/CONPES/Econ%C3%B3micos/3943.pdf>.
- "En el Foro Internacional Ciudadano Por el Aire Limpio dictamos el taller 'Ciencia ciudadana y sensores de bajo costo'". 2022. *Aire Ciudadano*, 12 de agosto. <https://aireciudadano.com/2022/08/12/en-el-foro-internacional-ciudadano-por-el-aire-limpio-dictamos-el-taller-ciencia-ciudadana-y-sensores-de-bajo-costo/>.
- Farrell, Caroline. 2012. "A just transition: Lessons learned from the environmental justice movement". *Duke Forum for Law & Social Change*, n.º 4: 45-63.
- Gaitán, Mauricio, Juliana Cancino y Eduardo Behrentz. 2007. "Análisis del estado de la calidad del aire en Bogotá". *Revista de Ingeniería*, n.º 26: 81-92.
- Green, Joanne y Sergio Sánchez. 2012. *La calidad del aire en América Latina: Una visión panorámica*. Washington D. C.: Clean Air Institute.
- Hecker, Sussane, Muki Haklay, Anne Bowser, Zen Makuch, Johannes Vogel y Aletta Bonn. 2018. "Innovation in open science, society and policy". En *Citizen science*, editado por Sussane Hecker, Muki Haklay, Anne Bowser, Zen Makuch, Johannes Vogel y Aletta Bonn, 1-23. Londres: UCL Press. <https://doi.org/10.14324/111.9781787352339>.
- <https://aireciudadano.com/2018/10/05/taller-construccion-sensores-canario/>.
- <https://mapa.redspira.org/#z=10.43999999999999&x=-115.1014&y=32.4623>.
- <https://www.aireciudadano.com>.
- <https://www.iqair.com/es/profile/airesnuevos>.
- <https://www.youtube.com/watch?v=icpFiafZHmg&t=1s>.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam). 2012. *Informe del estado de la calidad del aire en Colombia (2007-2010)*. <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/022433/CALIDADLAIREWEB.pdf>.
- iQ AirVisual. 2018. *2018 World air quality report: Region & City PM_{2.5} Ranking*.
- Kimura, Aya H. y Abby Kinchi. 2016. "Citizen science: Probing the virtues and contexts of participatory research". *Engaging Science, Technology, and Society*, n.º 2: 331-361. [10.17351/estss2016.099](https://doi.org/10.17351/estss2016.099).
- "Lanzamiento de la Red de Cuidadores del Aire de Puente Aranda: 'Hasta que hagamos visible lo invisible'". 2022. *Aire Ciudadano*, 17 de septiembre. <https://aireciudadano.com/2022/09/17/lanzamiento-de-la-red-de-cuidadores-del-aire-de-puente-aranda-hasta-que-hagamos-visible-lo-invisible/>.

- "Lanzamiento de la Red de Microsensores de #calidadaddelaire de Bogotá". 2022. *Aire Ciudadano*, 7 de septiembre. <https://aireciudadano.com/2022/09/07/lanzamiento-de-la-red-de-microsensores-de-calidadaddelaire-de-bogota/>.
- Morales Betancourt, Ricardo, Boris Galvis, Juan Manuel Rincón-Riveros, María Alejandra Rincón-Caro, Álvaro Rodríguez-Valencia y Olga Lucía Sarmiento. 2019. "Personal exposure to air pollutants in a Bus Rapid Transit System: Impact of fleet age and emission standard". *Atmospheric Environment*, n.º 202: 117-127. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2019.01.026.c>.
- Organización Mundial de la Salud. 2022. "Calidad del aire y salud". [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health).
- Ottinger, Gwen, Javiera Barandiarán y Aya H. Kimura. 2016. Environmental justice: Knowledge, technology, and expertise. En *The handbook of science and technology studies*, 4.^a ed., editado por Ulrike Felt, Clark A. Miller, Rayvon Fouché y Laurel Smith-Doerr, 1029-1058. Cambridge: MIT Press.
- Pan American Health Organization (PAHO). 2016. "Ambient air pollution". *Pan American Health Organization*. https://www.PAHO.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=12918:ambient-air-pollution&Itemid=72243&lang=en.
- Pastor, Manuel, James Sadd y Rachel Morello-Frosch. 2007. "Still toxic after all these years air quality and environmental justice in the San Francisco Bay area". *Center for Justice, Tolerance & Community*. Santa Cruz: University of California, Santa Cruz.
- Pastor, Manuel, Rachel Morello-Frosch y James Sadd. 2010. *Final report: Contract number # 04-308. Air pollution and environmental justice: Integrating indicators of cumulative impact and socio-economic vulnerability into regulatory decision-making*.
- Pérez-Rincón, Mario, Julieth Vargas y Joan Martínez-Alier. 2018. "Mapping and analyzing ecological distribution conflicts in Andean countries". *Ecological Economics*, n.º 157: 80-91.
- Pinder, Robert, Jacqueline Klopp, Gary Kleiman, Gayle Hagler, Yewande Awe y Sara Terry. 2019. "Opportunities and challenges for filling the air quality data gap in low- and middle-income countries". *Atmospheric Environment*, n.º 215, 116794.
- "¿Qué está pasando con las estaciones que miden la calidad del aire en Bogotá?". 2018. RCN, 16 de marzo. <https://www.rcnradio.com/estilo-de-vida/medio-ambiente/que-esta-pasando-con-las-estaciones-que-miden-la-calidad-del-aire-en>.
- Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá (RMCA). 2017. *Informe anual de calidad del aire en Bogotá año 2016*. Bogotá. <http://rmcab.ambientebogota.gov.co/Pagesfiles/IA%20Informe%20Anual%202016%20RMCA.pdf>.
- Redspira. s. f. *Compartimos información: Transformamos comunidades*. <https://www.redspira.org/index.php>.
- Rojas, Néstor. 2006. *Aire y problemas ambientales de Bogotá. Documento de diagnóstico*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Santacoloma, Laura, Daniel Bernal, Alba Sandoval y Daniela Cardona. 2022. *Transparencia como el aire: Ni información, ni calidad, ni derechos*. Bogotá: Dejusticia.
- Schaefer, Teresa, Barbara Kieslinger y Claudia Fabian. 2020. "Citizen-based air quality monitoring: The impact on individual citizen scientists and how to leverage the benefits to affect whole regions". *Citizen Science: Theory and Practice* 5, n.º 1: 1-12.

Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá (2023). Informe Anual de 2023 rmcab. Bogotá: Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá. <http://rmcab.ambientebogota.gov.co/Pagesfiles/Informe%20anual%202023.pdf>

Secretaría Distrital de Planeación (SDP). 2009. *Población y territorio: Vista desde la estratificación socioeconómica*. <http://www.sdp.gov>.

Taylor, Dorceta. 2010. "Environment and social justice: An international perspective".

En *Research in social problems and public policy* volume 18, editado por Dorceta E. Taylor. Bingley: Emerald Press.

World Health Organization (WHO). 2016. *Ambient air pollution: A global assessment of exposure and burden of disease*. Ginebra: Inis Communication.

Jurisprudencia

CConst, Sentencia T-294/2014. M.P. María Victoria Calle Correa.

– Sentencia C-389/2016. M.P. María Victoria Calle Correa.

Sobre los autores

Carolina Ángel Botero. Becaria posdoctoral en el Centro de Estudios Latinoamericanos y Latinxs de la Universidad de Pensilvania (Estados Unidos) para el período 2023-2025. Doctora en Antropología y abogada por la Universidad de los Andes (Bogotá, Colombia) y magíster en Antropología de la New School for Social Research (Estados Unidos). Sus intereses de investigación se encuentran en la intersección entre la antropología, el derecho y las ciencias naturales.

Libardo José Ariza. Profesor de la Facultad de Derecho de la Universidad de los Andes. Sus líneas de investigación se centran en la sociología del derecho, la sociología del castigo y las prisiones. Doctor en Derecho por la Universidad de Deusto (España), abogado por la Universidad de los Andes y especialista y magíster en Sociología Jurídica por el Instituto Internacional de Sociología Jurídica de Oñati. Se ha desempeñado como profesor en diversas universidades del país y entre sus publicaciones más recientes se encuentran el libro *Tres décadas de encierro: el constitucionalismo liminal y la prisión en la era del populismo punitivo* (2023) y los artículos “Entre dos mundos: pueblos indígenas y espacios de castigo en Colombia” (2024), en *Estudios Sociales*, y “Locked in the Home: A Critique of House Arrest as an Alternative to Imprisonment for Women Sentenced for Drug-Related Crimes” (2021) en *The Prison Journal*.

Malcolm Ashmore. Fellow honorario en Ciencias Sociales en la Universidad de Loughborough (Reino Unido). Sus intereses de investigación son el conocimiento, la experticia, el discurso y la visualidad. Ha investigado sobre el fraude y el error científico, el debate en torno a la memoria recobrada/falsa, la visualidad del texto y la reflexividad (*The Reflexive*

Thesis: Wrighting Sociology of Scientific Knowledge, The University of Chicago Press, 1989). Más recientemente se ha interesado por investigar temas relacionados con los conocimientos del amor y la autenticación de documentos, desde una perspectiva de ciencia, tecnología y sociedad y desde la sociología del conocimiento científico.

Gonzalo Luciano Bailo. Profesor de Derecho de las Obligaciones y de Derecho de Daños en la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales de la Universidad Nacional del Litoral (Santa Fe, Argentina). Becario posdoctoral del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet, Argentina). Abogado especialista en Derecho de daños y doctor en Derecho por la Universidad Nacional del Litoral. Se interesa por la regulación de las nanotecnologías y de los recursos fitogenéticos y por la intersección entre derecho y antropología de la tecnología.

Javiera Barandiarán. Profesora asociada del Departamento de Estudios Globales en la Universidad de California, Santa Bárbara (Estados Unidos). Doctora en Política Científica y Ambiental por la Universidad de California, Berkeley (Estados Unidos) y magíster en Políticas Públicas de la misma universidad; además, es licenciada en Política de la Universidad de Edimburgo (Reino Unido). Trabaja temas de política ambiental, expertos y Estado en América Latina. Ha publicado los siguientes libros: *Lo que el Estado neoliberal no sabe: conflictos científicos y política ambiental en Chile* (RiL Editores, 2021); *Derechos de la naturaleza en Chile: argumentos para su desarrollo constitucional* (Ocho Libros, 2022); y coeditado *Demanding a Radical Constitution: Environmentalism, Resilience, and Participation in Chile's 2022 Reform Efforts* (Palgrave, 2025).

Daniel Bernal. Activista ambiental en temas de calidad del aire y ruido, ventilación, humedales y ciencia ciudadana. Cocreador de AireCiudadano, una iniciativa de ciencia ciudadana y de software, hardware y datos abiertos que realiza mediciones de la calidad del aire y niveles de ruido mediante el uso de sensores indicativos o de bajo costo, con el fin de defender el ambiente y la calidad de vida en las ciudades. Pertenece a grupos ciudadanos como la Red Nacional de la Calidad del Aire, la Mesa Técnica Ciudadana por la Calidad del Aire de Bogotá (Mecab), la Coalición Latinoamericana por el Aire Limpio (Alaire) y la Red Iberoamericana de Ciencia Participativa (Ricap). Ingeniero electrónico por la Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Bogotá).

Jean-Marie Chenou. Experto en Ciberseguridad de Expertise France, la agencia pública francesa para la cooperación técnica internacional. Es profesor de cátedra del Departamento de Ciencia Política y Estudios Globales de la Universidad de los Andes (Colombia). Doctor en Ciencia

Política por la Universidad de Lausanne (Suiza), magíster en Relaciones Internacionales por la Universidad Panthéon-Assas (París 2) y tiene un título de pregrado en Derecho Internacional Público por la Universidad Pierre Mendès-France (Grenoble 2). Sus intereses de investigación incluyen la economía política internacional de la era digital, la gobernanza de internet y la sociología política internacional. Sus artículos han aparecido en *Internet Policy Review*, *Revista de Estudios Sociales*, *Business and Society*, *Globalization, Television and New Media*, *International Area Studies Review* e *International Journal of Transitional Justice*.

Daniela García Aguirre. Subdirectora de Calidad del Aire, Auditiva y Visual de la Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá. Abogada e ingeniera ambiental por la Universidad de los Andes interesada en temas de calidad del aire y justicia ambiental. Magíster en Derecho Ambiental por la Universidad de Stanford (Estados Unidos). Fue líder de la iniciativa de Aire Limpio de la Asociación Interamericana para la Defensa del Ambiente (AIDA) y coordinadora de la Clínica de Medio Ambiente y Salud Pública de la Universidad de los Andes.

Javier Guerrero Castro. Investigador asociado en el Centro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible para América Latina y el Caribe (cods) de la Universidad de los Andes. Sociólogo por la Universidad Nacional de Colombia. Magíster y doctor en Estudios Sociales de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación por la Universidad de Edimburgo (Reino Unido). Sus principales intereses de investigación giran en torno al estudio de infraestructuras en las “zonas grises” y las dinámicas de participación e interacciones en redes sociales en línea, los procesos de datafificación y las consecuencias de las infraestructuras digitales, plataformas y algoritmos.

Óscar Javier Maldonado. Profesor asociado de la Escuela de Ciencias Humanas de la Universidad del Rosario (Colombia), director del Laboratorio de Métodos Digitales e Inventivos, Disorlab. Sus áreas de interés son los estudios sociales de la ciencia, la tecnología y la medicina, y los métodos computacionales en ciencias sociales. Recientemente se ha dedicado al estudio del trabajo en plataformas digitales en el marco del Proyecto *Fairwork*.

Eden Medina. Profesora del Programa de Ciencia, Tecnología y Sociedad del Massachusetts Institute of Technology (MIT) de Estados Unidos. Tiene una licenciatura en Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Princeton, una maestría en Estudios de Derecho de la Facultad de Derecho de Yale y un doctorado en Historia y Estudio Social de la Ciencia y la Tecnología del MIT. Su trabajo usa la tecnología como un medio para comprender los procesos históricos y en sus escritos combina historia,

estudios sociales de la ciencia y la tecnología, y estudios latinoamericanos. Su investigación se enfoca en la historia de la ciencia y la tecnología en América Latina y las formas en que los proyectos políticos configuran y son moldeados por nuevos desarrollos tecnológicos y formas científicas de producción de conocimiento. Es autora de *Cybernetic Revolutionaries: Technology and Politics in Allende's Chile* (MIT Press, 2011) y coeditora de *Beyond Imported Magic: Essays on Science, Technology, and Society in Latin America* (MIT Press, 2014) y *How to Design a Revolution: The Chilean Road to Design* (Lars Müller Press, 2024).

Paola Moreno Cortés. Docente e investigadora en diferentes instituciones universitarias colombianas, con amplia experiencia en los niveles de pregrado y posgrado. Psicóloga por la Fundación Universitaria Konrad Lorenz (Colombia). Socióloga, magíster en Estudios Sociales de la Ciencia y doctorante en Ciencias Sociales y Humanas de la Universidad Nacional de Colombia. Su trabajo se centra en los estudios sobre producción, circulación y uso del conocimiento y las tecnologías, particularmente en el ámbito de la psicología, la intervención social y comunitaria, el acceso a derechos y la aceptación de grupos sociales, y el cambio social. Ha realizado publicaciones sobre bienestar social y análisis de controversias. Autora de *Reincorporaciones cuidadosas. Trayectorias conjuntas de excombatientes y colectivos sociales hacia la vida civil* (Clacso, 2023).

Olga Restrepo Forero. Profesora titular del Departamento de Sociología y directora del Grupo de Estudios Sociales de la Ciencia, la Tecnología y la Medicina (GESCTM) de la Universidad Nacional de Colombia. Doctora en Sociología, Universidad de York (Reino Unido). Ha escrito sobre sociedades científicas, geografía y nación, construcción de imágenes de la ciencia y los científicos, historia natural y biología, estados del arte y otros géneros en la escritura científica, retórica y ciencia. Ha publicado sobre documentos de identificación, y sobre procesos de autenticación y certificación y su relación con la confianza en la sociedad contemporánea. Dirigió el proyecto Ensamblado en Colombia y editó los libros *Ensamblado en Colombia. Ensamblando Estados* (2013) y *Ensamblando heteroglosias* (2013), investigación interdisciplinaria sobre la producción de conocimiento.

Sebastián Rubiano Galvis (coordinador académico). Profesor asistente del Departamento de Derecho, Sociedades y Justicia de la Universidad de Washington en Seattle (Estados Unidos). Doctor en Política Ambiental y Científica por la Universidad de California, Berkeley (Estados Unidos), magíster en Geografía y abogado por la Universidad de los Andes. Su trabajo estudia las dimensiones jurídicas, políticas y tecnocientíficas de los conflictos ambientales en América Latina, con particular énfasis en paisajes extractivos y contaminados en Colombia. Entre sus publicaciones están

el artículo “Amalgamated histories: Tracing quicksilver’s legacy through environmental and political bodies in Andean and Amazonian gold mining” (2023) en *Ambix* y los libros *La minería de oro en la selva. Territorios, conflictos y autonomías locales en Amazonia y Pacífico 1975-2015* (Ediciones Uniandes, 2019) y *Territorios en transformación, derechos en movimiento: cambio ambiental y movilidad humana en Colombia* (Ediciones Uniandes, 2018).

Fernando León Tamayo. Profesor de la Universidad de los Andes. Sus líneas de investigación se centran en la criminología, la sociología del derecho, la sociología del castigo y el derecho penal. Abogado por la Universidad de Antioquia, especialista y magíster en Derecho Penal por la Universidad Eafit y doctor en Derecho por la Universidad de los Andes. Se ha desempeñado como profesor en diversas universidades del país y entre sus publicaciones más recientes se encuentran el libro *Del Estado al parque: el gobierno del crimen en las ciudades contemporáneas* (2020) y los artículos “Understanding Contradictory Styles of Punishment” (2023) en *Theoretical Criminology*, “Urban Surveillance and Crime Governance in Bogotá” (2022) en *City, Culture and Society*; y “Building a Secure City: Urban Governance, Crime Control and Segregation in Bogotá” (2022) en *City*.

René Urueña. Profesor de la Facultad de Derecho de la Universidad de los Andes, Max Planck Law Fellow y titular de la cátedra Organización Mundial del Comercio. Ha sido investigador en la Universidad de Nueva York, docente en el Institute for Global Law and Policy de Harvard y profesor invitado en las universidades de Tel Aviv, Utah, Helsinki, Vienna, Laponia y en la Universidad de la Ciudad de Nueva York. Fue presidente de la Academia Colombiana de Derecho Internacional, agente y varias veces perito ante la Corte Interamericana de Derechos Humanos. Doctor en Derecho (*eximia cum laude*) y LL. M. (*laudatur*) de la Universidad de Helsinki. Es abogado y especialista en Economía por la Universidad de los Andes.

Saberes, tecnologías y derecho en América Latina
se terminó de imprimir en marzo del 2025
en Bogotá, D. C., Colombia



Todos los libros de Ediciones Uniandes
a un clic de distancia

Conoce nuestra página web



Escanea el código o visita
ediciones.uniandes.edu.co



