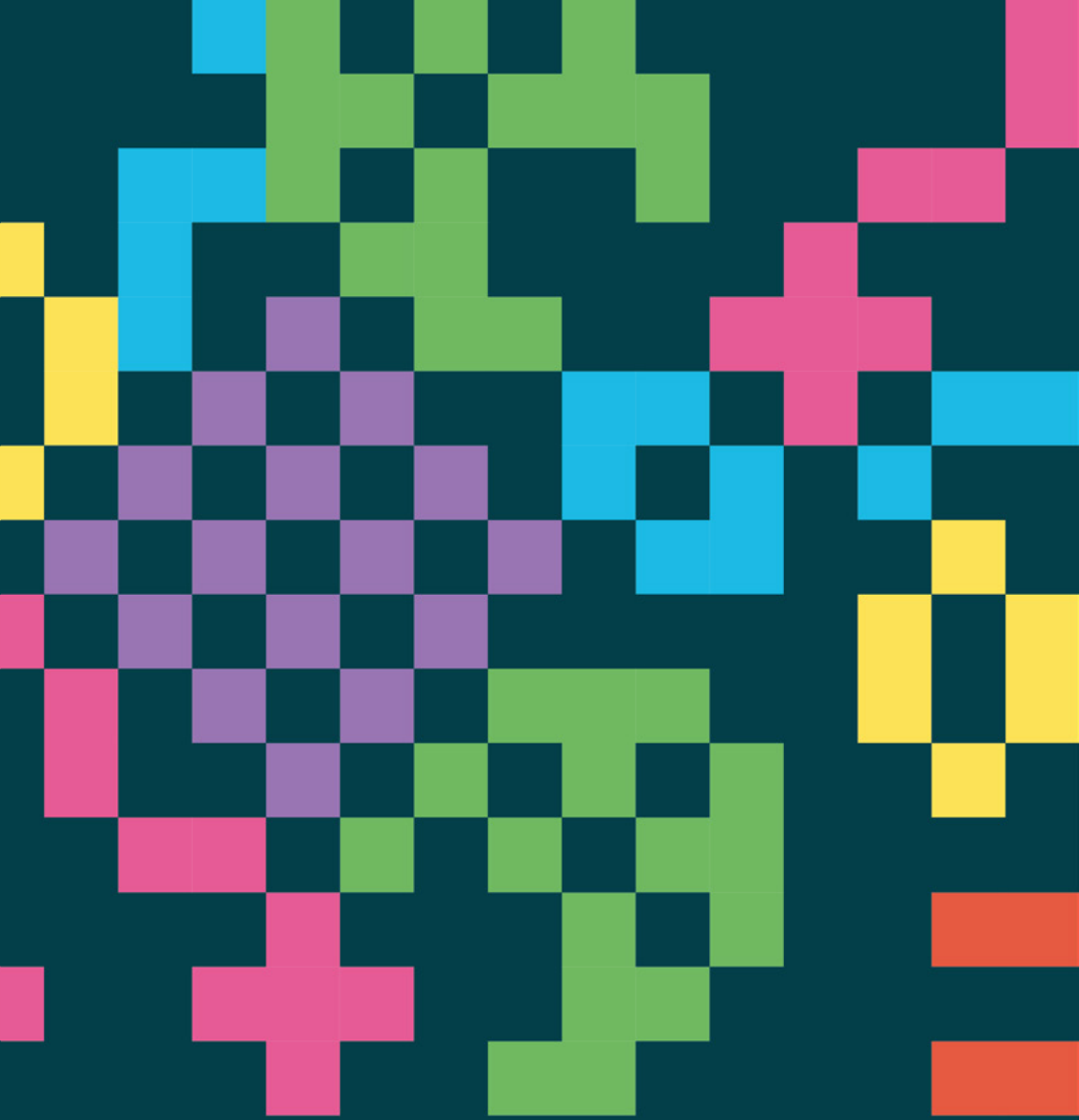


Memorias del Seminario Permanente de

Derecho y Ciencia

José Ramón Cossío Díaz y Alejandra Rabasa Salinas

COORDINADORES

EL COLEGIO NACIONAL

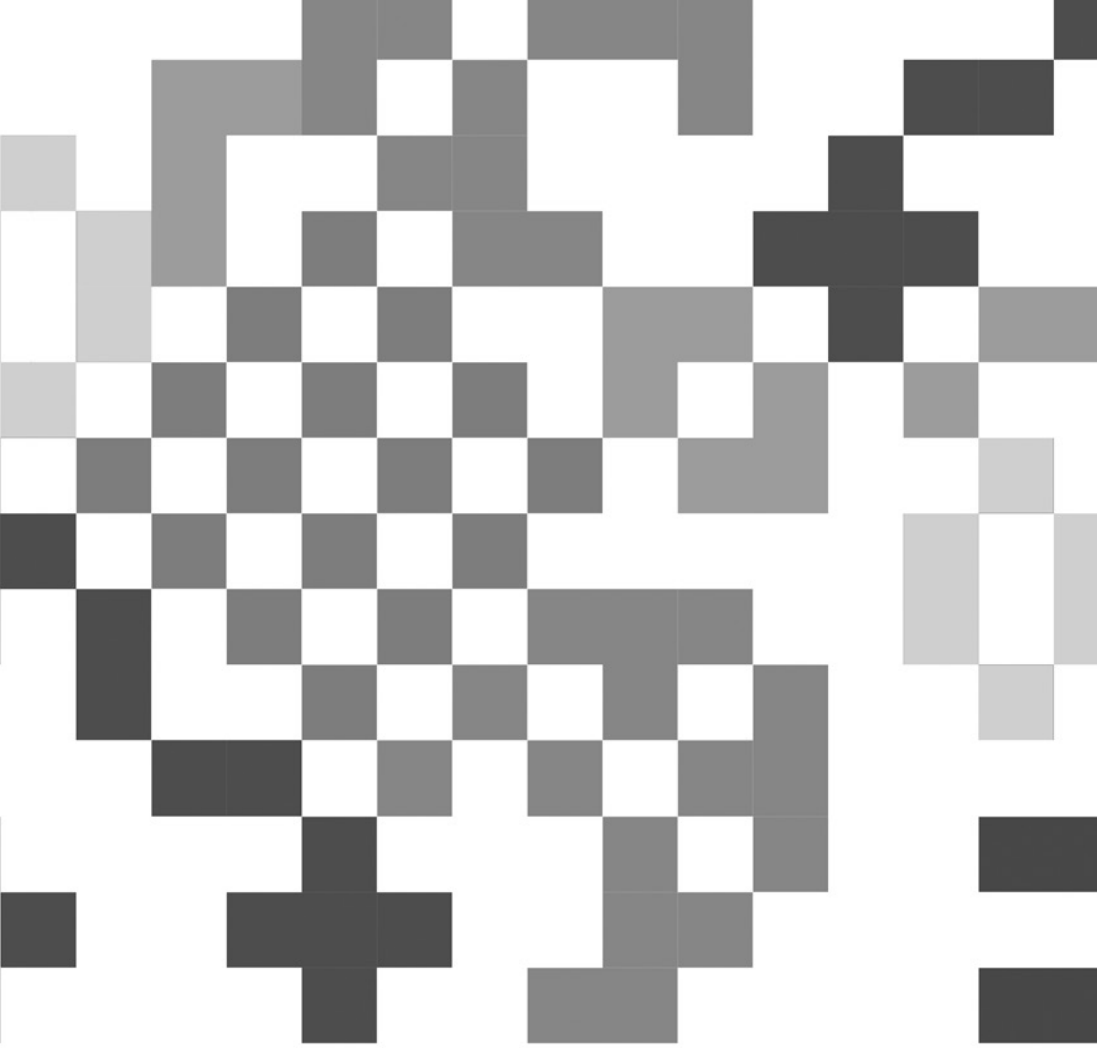
SUPREMA CORTE DE JUSTICIA DE LA NACIÓN

Memorias del Seminario Permanente de

Derecho y Ciencia

EL COLEGIO NACIONAL

Suprema Corte
de Justicia de la Nación



Memorias del Seminario Permanente de

Derecho y Ciencia

José Ramón Cossío Díaz y Alejandra Rabasa Salinas
COORDINADORES

EL COLEGIO NACIONAL
SUPREMA CORTE DE JUSTICIA DE LA NACIÓN

Primera edición: 2025

D. R. © 2025. El Colegio Nacional
Luis González Obregón 23
Centro Histórico
06020, Ciudad de México

www.colnal.mx

ISBN: En trámite

Correos electrónicos:
publicaciones@colnal.mx
editorial@colnal.mx
contacto@colnal.mx

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta publicación debe ser reproducida, almacenada en algún sistema de recuperación de datos o transmitida en cualquier forma o mediante cualquier medio eléctrico o mecánico, incluyendo fotocopia, grabación u otros medios, sin el permiso escrito previo del editor.

Impreso y hecho en México / *Printed and made in Mexico*

Índice

Introducción 9
José Ramón Cossío Díaz
Reseñas curriculares de ponentes 13

2024

Genética y justicia: ¿Hasta dónde el DNA puede hablar? 27
Ciencia y derecho en la salud sexual y reproductiva 61
El conocimiento científico en las sentencias constitucionales
para la protección de la naturaleza 103
Salud pública y libre desarrollo de la personalidad:
La investigación científica en sentencias sobre
consumo de drogas 147
Derecho y urbanismo 171

2025

Inteligencia artificial y justicia 205
Biotecnología y genética 245
Cambio climático y justicia ambiental 283
Protección de datos y ciberseguridad 315
Aportes de las neurociencias al ámbito legal 357
Clausura del Seminario Permanente de Derecho y Ciencia 387
Conclusiones 391

Introducción

José Ramón Cossío Díaz

A lo largo de varias sesiones, se celebraron distintos encuentros entre la Suprema Corte de Justicia de la Nación y El Colegio Nacional para explorar las relaciones ante distintos tópicos científicos y del derecho. Se trató de un esfuerzo bien concebido y organizado para encontrar las relaciones entre temas que, por su novedad, están causando extrañamiento y dificultades de acomodo jurídico dentro del más amplio sistema de regulación social existente en nuestro tiempo.

El conflicto entre los cambios o derivaciones tecnológicas y los consabidos desconciertos que causan no son novedad. En distintos momentos a lo largo de la historia, nos hemos enfrentado a la necesidad de resolver tales discrepancias. Y algunos de estos cambios son tan profundos que pareciera, si no imposible, sí al menos extraordinariamente complicado identificar su raíz y lograr su inserción jurídica. En vía de ejemplo, pensemos lo que los cambios en la genética humana les representan a las figuras de paternidad y maternidad o filiación, o lo que las especificaciones del mismo tipo pueden significar para los riesgos a las personas o a su entorno.

Para quienes hacen ciencia o desarrollan tecnologías es común ignorar las regulaciones jurídicas. Los objetivos, métodos, prácticas y códigos de este tipo de trabajo se encuentran tan consolidados y tienen tanta legitimidad, que permiten ignorar o apartarse de aquello que no le sea constitutivo. Es común entonces

que las preguntas sobre los derechos, las obligaciones, los riesgos y las sanciones, por ejemplo, aparezcan al momento en el que se suscitan los problemas o se llevan a cabo las labores de comercialización. De la misma manera, quienes hacen derecho —sea en la forma de reflexión teórica o de creación normativa— suelen encerrarse en sus ejercicios jurídicos y no consideran la materialidad de los fenómenos respecto de los cuales se darán los correspondientes ejercicios jurídicos.

Si revisamos lo que suele suceder en nuestras sociedades actuales, lo que acabo de señalar es el común denominador. Las consecuencias de este modo de hacer las cosas redundan no solo, y desde luego, en los ejercicios mismos de teorización científicos o jurídicos, sino también en los modos en los que las vidas cotidianas resultan afectadas por estas dos esferas. Tratamientos médicos que carecen de una adecuada identificación de sus efectos, o normas jurídicas que ignoran aquello que en principio debieran considerar de un modo cabal.

A partir de la necesidad de un espacio de diálogo, nació este seminario, cuyas memorias encontrarán en estas páginas. Ya mencioné un ejemplo con los avances en genética humana, pero los temas tratados son amplios en las disciplinas que los abordan, mas no en su relevancia para la calidad de la vida humana y la regulación social. Considero relevante señalar la guía divisoria de las sesiones del seminario. En las primeras cinco sesiones se revisaron sentencias reales en donde se tuvo que conciliar el derecho con el mejor conocimiento científico disponible. El resto se encargó de explorar temas que, al menos en México, aún no llegan a los juzgados, pero que, inevitablemente, son de urgencia abordar. Tópicos como la reproducción sexual, el consumo de drogas, la inteligencia artificial (IA), la ingeniería genética, por mencionar algunos ejemplos.

La realización de estas jornadas de diálogo entre El Colegio Nacional y la Suprema Corte de Justicia pueden servir como guía de

lo que otras instituciones tanto académicas como jurídicas podrían establecer a fin de resolver algunos de los conflictos mencionados. Lo que se hizo por parte de ambas instituciones fue presentar un problema relevante en sus propios términos y posibilidades, para después identificar las maneras en las que el derecho lo ha regulado, si en su caso lo ha hecho adecuada o inadecuadamente, o si simplemente lo ha ignorado. La conjunción de expertos científicos, técnicos y juristas posibilitó el análisis dual sin concesiones o ajustes. Quienes participamos en estas jornadas tratamos de hablarles a nuestros colegas de otros campos del conocimiento, y no a quienes —como nosotros mismos— podemos sentirnos cómodos en el marco de nuestras propias disciplinas y quehaceres.

Quiero agradecer a quienes desde la Suprema Corte de Justicia tomaron la iniciativa y realizaron el esfuerzo para trabajar en este valioso proyecto. En particular, a su presidenta Norma Lucía Piña Hernández, así como a su muy comprometido equipo de trabajo: Natalia Reyes Heroles, Alejandra Rabasa Salinas, Oliver Joaquín Giménez Héau, Cecelic Reséndiz Arias y Estephania Zluhan Martínez. Asimismo, quiero agradecer a quienes en El Colegio Nacional acogieron la idea y le dieron cuerpo y vigencia, como fueron la maestra Teresa Vicencio, Haydé Zavala y Raúl Contreras. Finalmente, y de manera personal, quiero dejar constancia de mi gratitud a Herson García Gallegos, quien resolvió con inteligencia y prestancia muchos de los temas y problemas administrativos y académicos que este tipo de eventos suelen acarrear.

Reseñas curriculares de ponentes

Carabias Lillo, Julia. Es egresada de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) con estudios de licenciatura y posgrado en biología. Ha impartido cursos en ecología, manejo de recursos naturales, restauración ambiental y políticas públicas en diversas instituciones. Su producción académica incluye publicaciones sobre regeneración de selvas, conservación de ecosistemas, cambio global y políticas ambientales, además de participar en congresos nacionales e internacionales.

Coordinó el Programa de Investigación y Desarrollo Rural PAIR, un esfuerzo interinstitucional entre la UNAM, gobiernos federales y estatales, organizaciones rurales y la iniciativa privada. Fue miembro de la Comisión sobre Países en Desarrollo y Cambio Global, contribuyendo al informe *For Earth's Sake,* e integró el Panel de Alto Nivel sobre Sustentabilidad Global de la Organización de Naciones Unidas (ONU).

Se desempeñó como presidenta del Instituto Nacional de Ecología y secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. También presidió el Panel Técnico Científico del Fondo Mundial Ambiental (GEF) y ha formado parte de consejos directivos de organismos nacionales e internacionales.

Castro Escarpulli, Graciela. Es profesora e investigadora en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional (IPN), especializada en bacteriología médica y biomedicina molecular.

Es revisora y editora en revistas científicas de prestigio y ha participado como evaluadora en el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnologías (CONAHCYT) y universidades de España e India. Ha realizado estancias de investigación en países como España, Inglaterra y Cuba. Pertenece a la Asociación Mexicana de Microbiología, Asociación Mexicana de Bioseguridad y Biocustodia, Colegio de Químicos Clínicos en Medicina de Laboratorio y a la Red Iberoamericana de Resistencia Antimicrobiana. Ha recibido múltiples distinciones, como el Premio a la Investigación del IPN y la presea "Lázaro Cárdenas".

Su trabajo se centra en la identificación de bacterias causantes de enfermedades infecciosas mediante métodos convencionales y moleculares, y es pionera en trabajar con el Sistema CRISPR-Cas, una herramienta de tipificación bacteriana, de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas.

Cossío Díaz, José Ramón. Es doctor en derecho y doctor *honoris causa* por diez universidades. Fue jefe del Departamento de Derecho del Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM) y ministro de la Suprema Corte de Justicia de la Nación (2003-2018). Es miembro de la Academia Mexicana de Ciencias (AMC) e investigador del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), nivel III. Recibió el Premio Nacional de Investigación en 1998 de la AMC y el Premio Nacional de Ciencias y Artes de 2009.

Actualmente, es director del Instituto para el Fortalecimiento del Estado de Derecho, socio de Asesores en Reingeniería Constitucional y profesor en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Además, es columnista en los periódicos *El País* y *El Universal*, colaborador regular en *Aristegui Noticias* y, con Leonardo Curzio, en Radio *Fórmula*.

Crabtree Ramírez, Brenda. Es médica cirujana por la Universidad La Salle. Realizó la especialización en infectología y la subespe-

cialización en Diplomado de Alta Especialidad en VIH en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Investigadora Titular en la Clínica de VIH del Departamento de Infectología del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Sus líneas de investigación son: manejo de enfermedades avanzadas por VIH y de infecciones oportunistas, así como estudios observacionales sobre VIH y sus comorbilidades.

Esponda Darlington, Fernando. Es ingeniero en Computación por el Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM), doctor en Computación por la Universidad de Nuevo México, Estados Unidos, y tiene estudios postdoctorales en la Universidad de Yale, Estados Unidos.

Actualmente es director general de la División Académica de Ciencias de la Computación del ITAM y jefe del Departamento Académico de Computación, director de la Licenciatura en Ciencia de Datos y profesor de tiempo completo en esta misma institución.

Sus campos de interés actuales son las bases de datos negativas, técnicas seguras para la recolección de información, los sistemas complejos, el aprendizaje de máquina y estructuras de datos avanzados.

Fernández Bremauntz, Adrián. Es director ejecutivo de Iniciativa Climática de México (ICM) y biólogo-ecólogo por la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), con maestría en Tecnología Ambiental y doctorado en Ciencias Ambientales por Imperial College. Cuenta con más de 30 años de experiencia en cambio climático y política ambiental en México, destacándose en contaminación del aire, salud ambiental y sustancias tóxicas.

Bajo su liderazgo, ICM se consolidó como un reconocido *think-tank* en cambio climático, destacando el trabajo "NDC de México Desde la Sociedad Civil" (2022) y la "Ruta de Emisiones Netas Cero de México" (2022).

Ocupó cargos clave en la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), fue presidente del Instituto Nacional de Ecología (2005-2011) y representante de México en el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) de la Organización de Naciones Unidas (ONU) (2000-2006). A nivel internacional, ha representado a México en comités bilaterales con la USEPA, la Comisión Trilateral de Cooperación Ambiental y el IPCC de la ONU. También fue vicepresidente para América Latina de la Comisión de Desarrollo Sostenible de la ONU y director ejecutivo del Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global (IAI).

Galán López, Itzel Graciela. Es doctora en Psicología en Neurociencias del Comportamiento, es maestra en Neuropsicología Clínica y es psicóloga por la Facultad de Psicología de la UNAM. Actualmente se desempeña como docente e investigadora en la Facultad de Psicología de la UNAM, donde participa en la Coordinación de Psicobiología y Neurociencias y en la maestría en Neurociencias. Es miembro de la Sociedad de Neurociencia, miembro fundador del Colegio Mexicano de Neuropsicología, AC.

La doctora Galán tiene una trayectoria académica y clínica en el ámbito de las neurociencias del comportamiento con áreas de trabajo como la neuropsicología clínica, trastornos de neurodesarrollo, lenguaje, deterioro cognitivo.

Guerrero Mc Manus, Siobhan. Es licenciada en biología por la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), maestra y doctora en Filosofía de la Ciencia y un diplomado en Historia del Arte por esta universidad. En 2018 fue galardonada con el premio "Distinción Universidad Nacional para Jóvenes Académicos" y en 2020, con el "Premio de Investigación", en el área de humanidades que otorga la Academia Mexicana de Ciencias.

Actualmente es investigadora titular B en el Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades de la UNAM y es nivel II del Sistema Nacional de Investigadores. Sus áreas de especialidad son los estudios de género y ciencia, la filosofía de la biología, el transfeminismo y la filosofía de la subjetividad.

Lazcano Araujo, Antonio. Es egresado de la Licenciatura en Biología y doctor en Ciencias por la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y profesor emérito de la misma universidad. Es miembro de El Colegio Nacional y fue elegido "Miembro de Honor" de la Academia Nacional de Medicina.

Ha dado clases en universidades nacionales e internacionales y es acreedor de numerosos doctorados *honoris causa*, así como recibido distinguidos premios y medallas por su labor científica, principalmente en el origen de la vida, evolución celular y evolución molecular. Su trabajo sobresale por mantener un equilibrio entre la enseñanza, la investigación y la divulgación del conocimiento científico, destacando también su habilidad para vincular la ciencia con otras disciplinas.

Martínez Arroyo, María Amparo. Es bióloga, con estudios de licenciatura y maestría en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y doctorado en Ecología por la Universidad de Barcelona. Su campo de investigación está enfocado a las interacciones entre atmósfera, biósfera e hidrósfera, así como a aquellas que existen entre la ciencia, el medio ambiente y la sociedad. Cuenta con proyectos y publicaciones científicas, tanto académicas como de divulgación, nacionales e internacionales.

Durante los últimos veinte años su trabajo profesional se ha dedicado a la aplicación de la ciencia en la construcción de polí-

ticas públicas, para la resolución de problemas relacionados con la atmósfera y el cambio climático en México. Participa en diversos organismos internacionales sobre cambio climático global. Fue directora del Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM (2009-2013) y del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (2013-2021).

Actualmente, es jefa del Departamento de Ciencias ambientales e investigadora titular en el grupo de Aerosoles Atmosféricos en el Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático de la UNAM.

Medina-Mora, María Elena. Es doctora en Psicología Social por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), con licenciatura y maestría en Psicología por la Universidad Iberoamericana. Especialista en metodología, aspectos psicosociales y epidemiológicos de las adicciones y salud mental.

Ha sido directora general del Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz, fundadora y coordinadora del Centro de Investigación en Salud Mental Global (UNAM/INPRFM), jefa del Departamento de Psiquiatría y Salud Mental de la UNAM y directora de la Facultad de Psicología de la UNAM. Ha recibido diversos reconocimientos como el Premio Nacional de Salud Pública, el WHO Director-General Special Recognition Award de la Organización Mundial de la Salud (OMS), el Premio al Mérito Médico Ramón de la Fuente, entre otros. Es investigadora nacional emérita (SNI-Conacyt), ha sido profesora en Penn State University y Harvard, y asesora de la OMS/OPS en clasificación de trastornos mentales (ICD-11).

Miembro de la Academia Mexicana de Ciencias y la Academia Nacional de Medicina, ha formado parte de juntas directivas en instituciones como la UNAM, el Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz (INPRFM) y la Junta Internacional de Fiscalización de Estupefacientes (ONU).

Morales Schechinger, Carlos. Es egresado en Arquitectura por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), con una Maestría en Filosofía del Urbanismo por la Universidad de Edimburgo y un Diplomado en Finanzas Locales por la Universidad de Birmingham. Jubilado de la UNAM tras 21 años de labor, donde fue secretario académico del PUEC y profesor en la Facultad de Arquitectura. A nivel internacional, coordinó la especialización en suelo urbano en la Universidad Erasmus de Rotterdam en Países Bajos y colaboró con instituciones como el Lincoln Institute of Land Policy en Albania y el International Centre for Land Policy Studies and Training en Taiwán.

En el sector público, se desempeñó como director en la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), asesor en Presidencia y subgerente en BANOBRAS, además de roles directivos en NAFIN, Banco Mexicano y Banco Santander. Actualmente se dedica a impartir conferencias y charlas especializadas.

Padilla Espinosa, Miriam Josefina. Es maestra en Administración de la Tecnología e ingeniera en Computación por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Fue directora de Seguridad de Datos Personales del Sector Privado en el Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la información y Protección de Datos personales (INAI) en donde lideró proyectos para la protección de datos personales de responsables, encargados y titulares.

Se desempeñó como coordinadora del Sistema de Gestión de Seguridad de la Información en el UNAM-CERT, fue subdirectora de Políticas y Procedimientos en la Coordinación para la Prevención de Delitos Electrónicos de la Policía Federal, como subgerente de Certificación de Protección de Datos Personales fue responsable del proceso de certificación de protección de datos personales en el organismo de certificación Normalización y Certificación (NYCE).

Actualmente es profesora de la asignatura de Gobierno y Protección de datos en el posgrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Panamericana y es creadora del sitio web Todo PDP, que tiene como objetivo compartir información y conocimiento para la protección de datos personales.

Pisanty Baruch, Alejandro. Es profesor de carrera de la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), de la que es egresado en licenciatura y posgrado. Ha sido director general de Servicios de Cómputo y coordinador de Universidad Abierta y a Distancia de la UNAM; presidente de la Sociedad Internet de México (1998-2017); miembro de los Consejos Directivos de ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers) y de ISOC (Internet Society). Premio Trayectoria de LACNIC 2016 por sus contribuciones al desarrollo de Internet en América Latina y el Caribe. Su actividad académica se centra en la gobernanza de Internet, ciberseguridad, educación a distancia, y estrategias digitales nacionales y regionales.

Participa actualmente en LIDIA (Línea de Investigación sobre Derecho e Inteligencia Artificial) del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM, en el proyecto Digital Futures de la Fundación New America y en GIDE, Global Initiative for Digital Empowerment. En diciembre de 2021 recibió la distinción de ingresar al Salón de la Fama de Internet o "Internet Hall of Fame". Su libro más reciente es *Tecnologías de Información y Derecho a Saber* (INAI, 2022).

Rabasa Salinas, Alejandra. Abogada. Cuenta con una maestría en Ciencias de la Sostenibilidad por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), así como una especialidad en Razonamiento Probatorio por la Universitat de Girona. Fue asesora jurídica del subsecretario de Planeación y Política Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)

y directora de Asuntos Jurídicos de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. También fue directora del Programa de Estudios Judiciales y Medio Ambiente en el Environmental Law Institute en Washington D. C. y presidenta del Centro Interdisciplinario de Biodiversidad y Ambiente (CeIBA A. C.). Hasta agosto de 2025 fue titular de la Unidad General de Conocimiento Científico y Derechos Humanos de la Suprema Corte de Justicia de la Nación.

Rascón Estebané, Caleb Antonio. Es ingeniero en Sistemas Electrónicos del ITESM. Obtuvo su doctorado directo en The University of Manchester del Reino Unido. Fundador de Makko IT, empresa mexicana dedicada al desarrollo tecnológico digital. Cuenta con dos posdoctorados en el área de audio, su aplicación en la robótica e Inteligencia Artificial. En 2014 le fue otorgada la distinción de "Innovador menor de 35 años", por el MIT Technology Review. Fue Miembro del Consejo Ejecutivo de la Competencia Internacional RoboCup@Home. Tiene varios artículos publicados en revistas científicas y ha sido conferencista en eventos internacionales, así como eventos de difusión científica. Actualmente es investigador titular en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), tutor del Posgrado en Ciencia e Ingenierías de la Computación, y presidente del Colegio de Procesamiento Digital de Señales del Posgrado en Ingeniería.

Rodríguez Cano, César Augusto. Es doctor en Ciencias Políticas y Sociales por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y ha realizado estancias académicas en la Universidad Iberoamericana y la Universidad de California de los Ángeles (UCLA). Ha sido secretario de Investigación de la Asociación Mexicana de Investigadores de la Comunicación A.C. Actualmente es profesor investigador en la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM)

Cuajimalpa, miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), nivel 1.

Sus líneas de investigación se centran en métodos digitales, tecnopolítica, análisis de redes sociales, estudios sobre internet y opinión pública, y propaganda y desinformación. Imparte clases en el Posgrado en Ciencias Políticas y Sociales de la UNAM y en el Doctorado en Comunicación de la Universidad Iberoamericana, donde comparte su experiencia en análisis digital y comunicación política. Su trabajo multidisciplinario contribuye significativamente al estudio de la comunicación en entornos digitales y la opinión pública.

Romero Camarena, David René. Es licenciado en Investigación Biomédica Básica, y obtuvo la maestría y el doctorado en el entonces Centro de Investigación sobre Fijación de Nitrógeno de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Su trabajo doctoral recibió el Premio Weizmann 1991, a la mejor tesis de doctorado en el área de las ciencias biológicas. Actualmente es Investigador Titular C en el Centro de Ciencias Genómicas de la UNAM y profesor en licenciatura y posgrado. Es investigador nacional por el Sistema Nacional de Investigadores (SNI).

Fue director del Centro de Ciencias Genómicas de la UNAM. Ha sido presidente de la Academia de Ciencias de Morelos, así como vicepresidente y presidente de la Sociedad Mexicana de Bioquímica.

Su área de trabajo es la genética y la genómica bacterianas. Ha participado en la Catedra Extraordinaria "Problemas Bioéticos Contemporáneos V", del Programa Universitario de Bioética de la UNAM, dando una charla sobre "Bioética y edición genética".

Sued, Gabriela. Es doctora en Estudios Humanísticos con mención en Estudios Culturales de la Ciencia y la Tecnología por el Instituto Tecnológico de Monterrey y magister en Ciencia,

Tecnología y Sociedad por la Universidad Nacional de Quilmes, Argentina.

Actualmente es investigadora postdoctoral por el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT) en el Instituto de Matemáticas Aplicadas y Sistemas (IIMAS) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), en el Departamento de Modelación Matemática de Sistemas Sociales, con el proyecto "La investigación en Inteligencia Artificial en México: casos en laboratorios universitarios desde los estudios sociales de la ciencia y la tecnología (CTS)". Realizó otro postdoctorado en el Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM con un proyecto sobre culturas algorítmicas, plataformas sociales y métodos de investigación centrados en datos.

Es profesora del Posgrado de Ciencias Políticas y Sociales de la UNAM y anteriormente en la Maestría en Humanidades Digitales del Tecnológico de Monterrey. Fue docente regular de la Carrera de Ciencias de la Comunicación Social de la Universidad de Buenos Aires, hasta 2016. Ha sido profesora adjunta a cargo de la Cátedra Introducción al Procesamiento de Datos, de la carrera de Ciencias de la Comunicación. Ha dictado cursos de grado y posgrado en otras universidades públicas y privadas, y ha dictado conferencias en eventos académicos mexicanos y en el exterior.

Wegier Briuolo, Ana Laura. Es investigadora titular del Jardín Botánico en el Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Sus áreas de estudio son: agroforestería, biotecnología, biología evolutiva, genética de la conservación, manejo de ecosistemas, entre otras. Ha trabajado en proyectos sobre el maíz transgénico, la conservación y manejo de especies con centros de origen y diversidad mesoamericanos.

Su principal interés es la evolución de las especies con centros de origen mesoamericanos. En particular, la genética de poblaciones aplicada a la determinación, manejo y conservación de los

centros de diversidad genética. Comenzó hace años a estudiar la evolución de las poblaciones silvestres de algodón en México, con interés en el flujo génico y medidas de bioseguridad necesarias para su conservación.

Ha sido invitada a foros sobre bioseguridad y conservación de centros de origen en México, Colombia e India, por su experiencia en el análisis de las consecuencias del flujo génico y transgénico entre cultivos genéticamente modificados y sus parientes silvestres.

2024

Genética y justicia: ¿Hasta dónde el DNA puede hablar?[1]

Participan

José Ramón Cossío Díaz
Antonio Lazcano Araujo

Modera

Oliver Joaquín Giménez Héau

José Ramón Cossío Díaz

Soy José Ramón Cossío, miembro de El Colegio Nacional, y me da mucho gusto presentarles, no solo esta conversación, sino también el inicio del Seminario Permanente de Derecho y Ciencia, que estaremos realizando en colaboración con El Colegio Nacional y la Suprema Corte de Justicia de la Nación.

¿De qué trata este seminario? El Colegio Nacional tiene el mandato de explorar los temas más importantes de la actualidad en ciencia, cultura y humanidades, en fin, de las ramas más importantes del saber de nuestro tiempo. Una de nuestras funciones esenciales es ofrecer conferencias impartidas por los miembros de El Colegio Nacional. Hoy nos acompaña un destacado científico mexicano, el doctor Antonio Lazcano, a quien muchos de

[1] Sesión realizada el 9 de abril del 2024 en El Colegio Nacional.

ustedes conocen, ha escrito libros muy importantes sobre el origen de la vida, sobre el DNA y otros temas de nuestro tiempo. Es muy importante para mí que una persona tan querida, tan conocedora de tantas cosas como los es el doctor Lazcano, esté este día aquí.

Y, por otro lado, ¿también saben ustedes que la Constitución le ordena a la Suprema Corte de Justicia resolver los casos y tratar de hacerlo de la mejor manera posible? No solo con un conocimiento jurídico pertinente —que esto es, desde luego, obvio—, sino también con el mejor conocimiento científico que se pueda tener para la resolución de los muy complicados casos que llegan a la Suprema. Lo que vamos a hacer en las próximas sesiones es explorar cuáles son las relaciones puntuales del conocimiento científico y cuál es su incidencia. En algunos casos ya se dio esa incidencia, y queremos revisar si se hizo bien, si no se hizo bien y si se puede hacer mejor; en otros casos, también se abordarán temas que se nos están presentando en este momento.

Quiero, entonces, comenzar agradeciendo a la ministra Norma Lucía Piña Hernández, presidenta de la Suprema Corte de Justicia de la Nación, el que haya impulsado esta iniciativa, y también a la Unidad General de Conocimiento Científico y Derechos Humanos de la Suprema Corte de Justicia de la Nación, la cual se creó durante el periodo presidencial de la ministra Piña, precisamente, para proveer a los juzgadores del conocimiento científico necesario.

En un momento, el maestro Joaquín Giménez les dirá cuál es el programa de actividades que tenemos preparado para este ciclo, y verán ustedes por qué es relevante y por qué queremos hacerlo el día de hoy. Queremos, en el futuro, seguir con estas actividades para que los juzgadores sepan de ciencia, y los científicos entiendan cuáles son las condiciones del derecho y cuáles son los espacios en los que tienen que participar.

Oliver Joaquín Giménez Héau

Muchas gracias, doctor. A nombre de la titular de la Unidad General de Conocimiento Científico y Derechos Humanos de la Suprema Corte de Justicia de la Nación, Alejandra Rabasa Salinas, quiero agradecer al doctor Cossío, a El Colegio Nacional y a todos los que han hecho posible la realización de este Seminario Permanente sobre Derecho y Ciencia.

Quiero platicarles muy brevemente —y ya dio una perfecta introducción el doctor Cossío— sobre: ¿de dónde surge este seminario? Estamos en una época donde los avances científicos y tecnológicos son cada vez más acelerados, y los operadores de justicia se enfrentan a casos y a preguntas en los cuales se requiere resolver cuestiones que tienen que ver con conocimiento científico y conocimiento experto. Es por eso, que consideramos necesario crear este espacio, para ir explorando cómo se pueden integrar estas dos áreas que están interconectadas. Un poco la idea, la metodología que estamos proponiendo, es que cada sesión esté basada en usar como punto de partida una sentencia que se haya resuelto en la Suprema Corte de Justicia de la Nación, donde se haya abordado un caso con una intersección entre la ciencia y la justicia.

Son siete sesiones a lo largo del año. Parte de la dinámica de estas pláticas es que el doctor José Ramón Cossío conversará con una persona experta en cada una de las áreas de la ciencia que tienen incidencia con la justicia. En este caso, hablaremos sobre genética y justicia: hasta dónde el DNA puede hablar. Aquí nos acompaña el doctor Antonio Lazcano, y vamos a destacar cómo la genética se ha convertido en una herramienta crucial para resolver disputas legales. También creo que es muy importante ubicar los criterios que deben seguirse para poder integrar el conocimiento científico dentro de los procesos judiciales, algo que

ya se hablará más adelante y que la sentencia que usamos en esta sesión plantea ese criterio.

Son áreas que tienen procesos distintos, y ¿cómo lograr que hablen un lenguaje común? ¿Cómo lograr la traducción entre la ciencia y el derecho? Es uno de los temas, uno de los objetivos, que nos gustaría abordar a lo largo de todo el seminario, comprenderlo a partir de estas participaciones.

La segunda sesión se llama "Ciencia y derecho en la salud sexual y reproductiva". Para esta sesión nos acompañarán la doctora Siobhan Guerrero y la doctora Brenda Crabtree, y vamos a ver la importancia de basar las decisiones judiciales en materia de salud sexual y reproductiva en evidencia científica sólida y actualizada.

Habrá otra sesión sobre evidencia científica en el proceso judicial y la protección de la naturaleza, con la doctora Julia Carabias; otra sobre salud pública y libre desarrollo de la personalidad: la investigación científica en sentencias sobre consumo de marihuana, con la doctora María Elena Medina Mora; y otra sobre Derecho y urbanismo, con el doctor Carlos Morales.

Como verán, lo que estamos pensando es que a lo largo de todas estas sesiones podamos ir profundizando en esta discusión sobre la interacción, el ámbito en común y la traducción entre el derecho y la ciencia. Entonces, les damos a todas y todos la bienvenida y esperamos que nos sigan acompañando en esta búsqueda que pensamos emprender, para comprender la complejidad de esta interacción entre dos áreas fundamentales en nuestra sociedad.

José Ramón Cossío Díaz

Entonces, vamos a proceder después de esta muy interesante introducción que ha hecho Joaquín. El doctor Antonio Lazcano ha preparado una presentación en la cual nos va a hablar de DNA, de pruebas, de certeza, en fin, de una serie de elementos que

algunos de ustedes conocen y otros no. Después, voy yo a plantear cómo es que, en una sentencia concreta, la Suprema Corte utilizó esta evidencia científica: voy a decir de dónde la tomamos, quién nos la proporcionó, cuáles fueron sus usos, etcétera, para resolver un problema concreto. Y después de que hayamos expuesto el doctor Lazcano y yo, Joaquín nos hará una serie de comentarios y, desde luego, escucharemos las preguntas del público.

Me interesaría mucho que tuvieran ustedes en cuenta que estamos tratando casos conocidos, precisamente que están resueltos. Pero piensen en la enorme cantidad de temas que se están presentando hoy en día respecto a cuestiones frontera —tal vez no para la ciencia, pero sí para el derecho—, en donde no queda claro cómo resolverlos. Yo mencionaré algunos de los casos: VIH/Sida, temas relacionados con desarrollo urbanístico, cuestiones medioambientales, salud, y muchos otros que se han presentado en la Suprema Corte. Además, hay otros que, en los próximos años, con toda seguridad, seguirán surgiendo.

Existe una decisión reciente de la Corte Suprema del estado de Alabama que aborda un tema crucial: determinar si los óvulos fecundados que se encuentran en laboratorios o bancos tienen algún tipo de personalidad jurídica y, de ser así, en qué términos. Esta es solo una de las muchas discusiones complejas que enfrentan los sistemas judiciales en el mundo. Es fundamental reflexionar sobre cómo el conocimiento científico puede y debe integrarse en las decisiones de la Suprema Corte y de los tribunales en todo el país, con el objetivo de garantizar que estas decisiones sean las más informadas y adecuadas posibles.

Es así como iniciamos esta iniciativa, con mucho entusiasmo. Agradezco sinceramente, querido Toño, que hayas aceptado compartirnos tu conocimiento para ayudarnos a entender este fascinante tema del DNA. Comenzaremos con un recorrido general por el DNA, descubriendo su relevancia y, más adelante, vincularemos estos aspectos a los temas jurídicos mediante las preguntas.

Antonio Lazcano Araujo

Debo decir que, cuando me invitaron a estar aquí con ustedes hoy, primero sentí temor; en parte porque me siento muy cómodo con el código genético, pero muy incómodo con el Código Civil. Al mismo tiempo, me di cuenta de que era un reto absolutamente fascinante porque, nos guste o no, la genética y el DNA —que injustificadamente se ha convertido en una especie de entidad mágica— ha invadido muchas áreas de la vida social y política. Para mencionar dos casos concretos: uno muy trágico, el de los exámenes de DNA realizados a una de las víctimas de Ayotzinapa, que para mí es el caso extremo de este tipo de análisis. Otro caso, de carácter ecológico, es que ahora podemos secuenciar DNA sin la dificultad de muestras de animales silvestres o de plantas traficados ilegalmente. Ahí se percibe la incidencia inmediata que tienen estas técnicas moleculares en problemas de ecología, como la preservación ambiental.

Lo primero que quiero aclarar es que usamos el término ADN, pero el término correcto en español, francés o árabe es DNA, porque no son iniciales, es un símbolo. Es un problema de nomenclatura que considero importante. Lo segundo que quiero aclarar es que la invitación me motivó a investigar cuándo comenzó a utilizarse una metodología científica en casos de criminalística. Descubrí que en mi casa tenía los libros de Sherlock Holmes, regalados por mi madre cuando tenía 11 años. Sherlock Holmes es un ejemplo paradigmático del uso científico reflejado en la literatura para resolver problemas criminalísticos. Otro ejemplo es Miss Marple de Agatha Christie, cuyas obras serán cada vez más difíciles de leer, ya que la descendencia de Christie decidió modificar la redacción para hacerlas políticamente correctas, lo cual es una pena. En el caso de Sherlock Holmes, los crímenes se resuelven analizando venenos, manchas de sangre o el peso de las huellas, lo que le permite deducir, por ejemplo, que un sospechoso es cojo

y no pudo cometer el asesinato. Esto refleja el espíritu positivista del siglo xix, donde la ciencia comenzó a verse como una especie de religión secular, capaz de resolver todo.

Recientemente, se publicó en la revista *Nature* un artículo sobre la recuperación de cerca de 20,000 fotografías del primer laboratorio de criminalística científica, fundado en Francia en 1910 por Edmond Locard, quien fue alumno del grafólogo que comparó las notas de Dreyfus, el famoso capitán judío injustamente acusado de traición a Francia. Locard, afectado por el caso Dreyfus, decidió enfocarse en métodos científicos para establecer la culpabilidad en crímenes. Entre las fotografías recuperadas, se encuentra el reporte de un tatuaje de una asesina que mató a sus dos hijos, un escándalo en la Francia de la época. Locard comparó las dimensiones de los dibujos en las fotografías, haciendo un uso extraordinario de una metodología cuantitativa en el análisis de las fotografías mismas.

El gran cambio en la genética criminalística llegó en 1953, cuando Watson y Crick publicaron el modelo de la doble hélice del dna. Este descubrimiento transformó las ciencias de la vida, explicando la replicación del material genético y la reproducción celular. Cambió nuestra visión de la medicina, la ecología y, desafortunadamente, también generó una poderosa visión reduccionista en las ciencias de la vida. La doble hélice se convirtió en un símbolo de una disciplina que ha impactado profundamente la vida social, cultural, política y científica.

Voy a exponer un poco de la fisicoquímica de la molécula, ya que es importante para entender las limitaciones que pueda tener el dna como evidencia de distintos eventos. El dna es una molécula alargada, un polímero lineal donde se alternan fosfatos y azúcares, específicamente un azúcar que llamamos desoxirribosa, en el caso del dna. Los fosfatos tienen una carga negativa, lo que les permite disolverse e interactuar con el agua. Por lo tanto,

el agua puede degradar el DNA, un aspecto que debemos tener presente.

La doble hélice está mantenida por la secuencia de las bases nitrogenadas. Estas bases son adenina y timina (una purina y una pirimidina), y citocina (una pirimidina) y guanina (una purina), que son complementarias entre sí. Esta complementariedad significa que forman puentes de hidrógeno, lo que permite que, si una de las hebras se daña, los mecanismos moleculares de la célula puedan repararla utilizando la información complementaria. Es como si, al perder un libro, tuviera una fotocopia; si pierdo ambos, aún podría recuperar la información si la tengo almacenada en un USB. Este mecanismo es central tanto en el proceso de evolución, como en el mantenimiento de la estructura y la estabilidad del DNA.

Otra característica importante es que, no hay agua en el interior de la doble hélice del DNA, el medio es hidrofóbico. Las bases nitrogenadas son hidrofóbicas y no se disuelven en agua. Esta ausencia de agua en el interior del DNA ayuda a mantener la integridad de la información genética, que es el nombre genérico que le damos a la secuencia de bases, similar a los escalones que suben para llegar de un piso a otro.

Las secuencias de DNA son lo que llamamos genes. En una visión simplificada, porque en realidad estamos en medio de un debate complejo sobre lo que es un gen. Es importante subrayar que el DNA, por sí solo, es una molécula relativamente estable e inerte, pero que es leída por moléculas que llamamos RNA polimerasas, formando el RNA mensajero, que luego se traduce en los ribosomas para producir proteínas. Lo que les estoy describiendo es una visión simplista, pero esencialmente correcta. Algunos segmentos de las proteínas pueden ser más estables que el DNA, lo cual es raro, pero posible. Por lo tanto, si no tengo el DNA, puedo deducir el gen a partir de la secuencia de aminoácidos, de manera similar a como podríamos reconstruir un texto de Tolstói en ruso a partir de su traducción al inglés. Este mismo principio se

aplica a nivel molecular. En general, las proteínas se consideran limitadas en cuanto a la información que pueden proporcionar para casos de criminalística, aunque son útiles para la reconstrucción formal del material genético.

En 1965, Emile Zuckerkandl y Linus Pauling publicaron un artículo titulado "Las moléculas como documentos de la historia evolutiva", donde demostraron cómo la comparación cuantitativa de las secuencias de DNA permite reconstruir la historia evolutiva de los organismos. Aunque el trabajo fue publicado por ambos autores, el propio Pauling reconocía, justamente, que la idea y los conceptos esenciales de esta comparación provenían de Zuckerkandl, a quien consideramos el pionero en la disciplina que hoy llamamos evolución molecular.

Mi trabajo diario en el laboratorio consiste en comparar secuencias de DNA, RNA o de proteínas, lo cual es fundamental para nuestros estudios de evolución. Este trabajo representa, hay que decirlo, el proceso de molecularización de la biología. Es decir, las proteínas y los ácidos nucleicos son crónicas moleculares, pero su uso y comparación implican un reduccionismo significativo, ya que reconstruimos la biología de un organismo a partir de un citocromo, una polimerasa o la hemoglobina, lo cual es una limitante que debemos considerar. Supongamos que un gen codificado por DNA es como una palabra formada por una secuencia de letras. Los genes muy parecidos tendrán secuencias muy similares.

Veamos los mecanismos que a veces determinan la evolución de estas secuencias, la evolución del gen y las consecuencias que puede tener para su identificación. Tomemos el ejemplo de la palabra "alcaparra". En español, la alcaparra se llama así, pero su nombre proviene del latín *caperi*. En inglés es *capers*, en francés *capre*, en italiano *capero* y en alemán *caper*. En árabe es *alquíbar*, donde al quitar el prefijo 'al', queda *quíbar*, que suena similar a *caper*. Esto se debe a la interacción entre el árabe y el castellano durante los 800 años de presencia árabe en la Península ibérica.

Así, podemos reconocer la adición de un prefijo, similar a lo que ocurre en los genes con la adición de fragmentos o dominios, que son secuencias específicas que pueden interactuar con otras.

A veces esto no ocurre, y nos ayudamos de evidencias indirectas, ya sea en términos filosóficos, ideológicos o lingüísticos, de la relación con algún objeto o evento. Por ejemplo, la hemoglobina C, que es más abundante en el África subsahariana, y que está presente en nuestro país en las costas de Veracruz, en Guerrero y entre los tarahumaras, donde uno podría pensar que no hubo parejas con ancestros africanos. La explicación es simple: en las postrimerías del periodo colonial en los Estados Unidos, muchos esclavos huyeron a México con ayuda de grupos religiosos como los cuáqueros y se mezclaron con la población local, llevando consigo genes africanos que ahora encontramos en algunas comunidades. Reconstruir estos eventos históricos de una manera muy clara es posible mediante las secuencias o la molécula o el gen.

Al comparar secuencias de DNA, que pueden ser enormes, nos topamos con resultados abrumadores. Vemos líneas y líneas de secuencias de cuatro letras: G (guanina), A (adenina), T (timina) y C (citocina). Sin embargo, hacer una comparación directa es más difícil que con las palabras, porque en el DNA solo tenemos un alfabeto de cuatro letras, así que a veces buscamos detectar patrones. Por ejemplo, una secuencia como 'TTTTTT' indica que tengo seis timinas repetidas, lo que se antoja poco probable, no se repite en otros lugares de la molécula de DNA, y puedo comenzar a comparar patrones y no solo las combinaciones de las cuatro letras del material genético

Para manejar esta información, dependemos de bases de datos. Estas se desarrollaron y popularizaron en la década de 1960 gracias a Margaret Dayhoff, una mujer extraordinaria de la generación de Carl Sagan, Stanley Miller y Lynn Margulis. Dayhoff era astrónoma y modelaba las atmósferas de Venus y Júpiter, pero, cansada de eso, comenzó a aplicar técnicas matemáticas para analizar se-

cuencias, influenciada por su amistad con Lynn Margulis. Dayhoff, quien desafortunadamente murió joven, fue pionera en la creación de bases de datos, esenciales para la biología contemporánea. Sin ellas, no podríamos estudiar enfermedades genéticas ni determinar la culpabilidad de alguien al comparar secuencias. Gracias a su formación matemática, no solo construyó bases de datos, sino que estableció criterios formales para cuantificar las relaciones de similitud entre secuencias, reduciendo el riesgo de subjetividad y garantizando mediciones estadísticas precisas. También, gracias a ella, podemos acceder a las bases de datos, que son una herramienta poderosísima, en forma gratuita, porque ella pensaba que el conocimiento científico era un patrimonio colectivo.

Como somos animales, nuestras células poseen un núcleo con DNA, y unos organelos llamados mitocondrias, que alguna vez fueron bacterias de vida libre y que también poseen su propio DNA. Si fuéramos lechugas, tendríamos además cloroplastos, que también poseen su propio DNA porque alguna vez también fueron microorganismos de vida libre. El DNA nuclear humano tiene alrededor de 300 mil millones de pares de bases. Comparar estas secuencias sin computadoras y mediciones cuantitativas es imposible. Además del DNA nuclear, el DNA mitocondrial que poseemos lo hemos heredado de nuestras madres. Esta es la base biológica de la celebración del Día de las Madres.

El DNA mitocondrial evoluciona rápidamente y se ha usado para resolver cuestiones legales, a partir de análisis matemáticos muy estrictos para confirmar similitudes entre las moléculas. La comparación cuantitativa del DNA humano muestra que nuestra identidad genética de todos los humanos que hay y que ha habido en la historia es aproximadamente del 99.9%. Por ejemplo, si comparan mi DNA con el del doctor Cossío, será 99.9% similar. Esto demuestra que hablar de razas carece de sentido biológico, aunque pueda haber genes específicos, como la hemoglobina C, que indican ascendencia africana. Las diferencias del 0.1% no están

en los mismos lugares, sino distribuidas aleatoriamente. Si comparáramos ese 0.1% entre el doctor Cossío, sus hijas y yo, veríamos que el DNA de ellas y de él sería mucho más parecido que con el mío.

Por otro lado, el DNA es sensible a condiciones ambientales como el calor, la luz ultravioleta y la actividad bacteriana, a las que puede servir de alimento. Es importante subrayar que la presencia de DNA no indica cuándo o cómo llegó al lugar del evento, aunque en términos paleontológicos podemos determinar su antigüedad. Otro punto importante es que la secuencia del DNA de gemelos idénticos es también idéntica, y el de parientes cercanos es más similar entre sí que el de personas no relacionadas. Esto subraya la necesidad de pruebas estadísticas sólidas para evitar asignar responsabilidades erróneas.

Para establecer relaciones de parentesco, se usan lo que llamamos enzimas de restricción, que cortan el DNA en secuencias específicas, generando patrones que pueden compararse. Este método se ha usado en casos famosos, como en el juicio de O. J. Simpson en los Estados Unidos. Sin embargo, las muestras de DNA se pueden contaminar, lo que alteraría dramáticamente nuestras conclusiones, y por ello es crucial homogeneizar los procedimientos del manejo de las muestras para evitar errores. El riesgo de equivocaciones es enorme. Por ejemplo, si la muestra se contamina antes de ser amplificada por una reacción que se llama PCR (reacción en cadena de la polimerasa), que es una reacción que abre la doble hélice del DNA, lo replica, es decir, lo multiplica en el laboratorio, y el procedimiento se repite una y otra vez, podemos obtener de una muestra pequeña grandes cantidades de DNA —pero si está contaminado, entonces se está amplificando no solo el DNA de interés, sino también del contaminante—.

Ahora, el uso de evidencia científica en casos legales es un tema de gran relevancia en ámbitos como la criminalística y los juicios que se discuten ante un jurado. Sin embargo, surge una

cuestión fundamental: ¿cómo reaccionan los científicos ante este escenario?, ¿cómo enfrentan la complejidad del sistema judicial cuando deben comparecer como peritos?

Un artículo publicado recientemente analiza lo que significa para una persona científica actuar como experto ante un tribunal. No es una tarea fácil, y puede prestarse a enormes confusiones. Cabe señalar que el estudio se centra en el sistema legal estadounidense, cuyo funcionamiento es distinto al de México. El tema es tan relevante que en los Estados Unidos el National Research Council, una institución de gran prestigio, ha publicado tres volúmenes sobre el uso de la ciencia en el ámbito legal.

El primer volumen, publicado en 1992, abordaba una preocupación central: la validez estadística del uso del DNA como prueba en juicios de cualquier índole. En ese momento, el mayor obstáculo era el escepticismo del sistema legal respecto a la confiabilidad del análisis de DNA, ya fuera su aislamiento, la identificación de fragmentos o la secuenciación completa. Este tipo de resistencia es común cuando diferentes disciplinas se enfrentan a nuevas técnicas o enfoques radicalmente distintos a los tradicionales.

Para el segundo volumen, la discusión se centró nuevamente en convencer al sistema legal de la utilidad del análisis de DNA. Ante el escepticismo de los abogados, los biólogos moleculares perfeccionaron sus métodos, estableciendo criterios rigurosos para el análisis de secuencias y, sobre todo, para la validación estadística de los resultados. Ya no se trataba solo de identificar la presencia de DNA en una muestra, sino de aplicar pruebas estadísticas que lo validara y que se aceptaran las conclusiones.

En el tercer volumen, la discusión gira en torno a la organización del análisis de DNA: si es preferible contar con grandes laboratorios capaces de procesar simultáneamente múltiples muestras de distintos casos o si, por el contrario, es más conveniente que un grupo reducido de expertos analice cada caso de manera indi-

vidualizada, considerando las particularidades de cada laboratorio y procedimiento.

Es importante volver a subrayar que las conclusiones basadas en el análisis del DNA se basan en una visión reduccionista. Si bien su precisión es alta cuando se siguen los procedimientos adecuados, sigue siendo una interpretación basada en una única molécula, y hay que subrayar que no existe una molécula perfecta ni una prueba absolutamente infalible. El método puede reducir los márgenes de incertidumbre, pero nunca eliminarlos por completo.

En este sentido, la comparación con Sherlock Holmes resulta ilustrativa. El personaje resuelve sus casos combinando múltiples fuentes de información: desde la prensa y los antecedentes familiares hasta indicios físicos y datos financieros. Su enfoque es integral, complementado por el indispensable Doctor Watson, con el que terminó viviendo.

Un pasaje curioso de las historias de Sherlock Holmes resalta esta dualidad entre conocimiento especializado y desconocimiento general. En una conversación con Watson, Holmes se sorprende al descubrir que la Tierra gira alrededor del Sol —¡el detective más brillante de Europa no lo sabía!, y pregunta— "¿De qué manera afecta este conocimiento a mi trabajo o a mi vida cotidiana?" Este ejemplo ilustra cómo es posible dominar una técnica científica avanzada y, al mismo tiempo, ignorar aspectos fundamentales de otras áreas del conocimiento. Esta falta de perspectiva puede influir en el uso y la interpretación de cualquier método, por preciso que parezca.

José Ramón Cossío Díaz

Muchísimas gracias al doctor Lazcano por esta interesante explicación. Yo les voy a contar qué es lo que sucedió con este caso de la Corte. Como les decía el doctor Lazcano, tenía que ver con un

problema muy serio sobre paternidad en el Código, en el derecho mexicano.

En México existe un sistema para resolver conflictos, que se llama contradicción de tesis. Imaginen ustedes que un tribunal colegiado —que son los órganos encargados de resolver todos los temas de amparos directos y decisiones en todo el país— toma una decisión que es contradictoria entre sí. El tribunal colegiado del primer circuito dice una cosa, el segundo del primer circuito dice otra, y hay una contradicción de criterios. Para quienes están litigando o deben someterse a esas disposiciones, se presenta un asunto muy delicado, porque no saben bien a bien qué es lo que deben resolver. También puede presentarse un caso en una legislación de carácter general, por ejemplo, entre la Ciudad de México y el tribunal colegiado de Chiapas. Entonces, ¿qué criterio es el que me toca aplicar?

Lo que sucede es que, cuando existen criterios en contradicción, estos llegan a la Suprema Corte de Justicia, generalmente a las salas, y es la sala la que determina cuál será el criterio obligatorio para todo el país. El problema que se presentó en este caso fue definir cuál debía ser el criterio que prevalecería para determinar una condición de paternidad. Un tribunal colegiado consideró que la prueba de dna podría tener un valor probatorio, mientras que otro tribunal colegiado no le otorgó ese valor. Así, el caso llegó a la Suprema Corte de Justicia. Esto ocurrió en octubre de 2006, y a mí me correspondió presentar este asunto. La resolución fue muy importante, ¿por qué? Porque quienes integran la Suprema Corte de Justicia —y lo digo con el mayor respeto— no son expertos en información científica de diversos campos.

Este último ejemplo que mencionaba el doctor Lazcano es muy interesante. Uno puede saber muchas cosas de su campo, pero no necesariamente conoce aspectos de otros campos que no son de su especialidad. Entonces, las preguntas que se presentaron en el caso fueron: ¿puede llevarse a cabo una prueba de dna respecto

de una persona para determinar si es o no el padre de otra? ¿Esa prueba puede realizarse de manera obligatoria o no? ¿Quién y cómo debe llevarla a cabo en este sentido? Les estoy hablando del año 2006. En ese entonces, yo todavía no conocía al doctor Lazcano; sin embargo, sí conocía al doctor Francisco Bolívar Zapata, también miembro muy distinguido de esta corporación, y hablé con él para que me diera los referentes generales sobre el DNA. También hablé con una persona muy reconocida en este medio, el doctor Fabio Salamanca, quien realiza operaciones cotidianas en el Instituto Mexicano del Seguro Social relacionadas con todos estos elementos.

Ellos rindieron una prueba pericial. Curiosamente, no es una prueba de parte, porque no estaban tratando de demostrar nada respecto a una situación personal. Tampoco buscaban que alguien ganara el litigio, sino que utilizamos una figura que está en el Código Federal de Procedimientos Civiles —todavía en vigor en algunas partes, pero que será sustituido por el Código Nacional de Procedimientos Civiles y Familiares—. Ahí se establece que el juez (o jueza) puede allegarse de toda la información relevante para resolver el caso. Para quienes aquí son abogados, ustedes entienden muy bien que no se trataba de que yo, como ministro, estuviera ofreciendo pruebas para demostrar algo en el proceso; eso hubiera sido completamente indebido. Lo que dije fue: "Yo, como ministro, no alcanzo a comprender cuáles son los alcances del DNA en esta condición de paternidad y, por ende, requiero que un experto me lo explique". Se les hizo esa consulta, y los expertos la resolvieron. Esta es una de las primeras sentencias, si no es que la primera, que incluye toda la transcripción del lenguaje técnico, no con la precisión que maneja el doctor Lazcano, pero sí con un enorme desarrollo biológico en el proceso.

La sentencia también tomó en cuenta los muy importantes criterios de un caso que resolvió la Corte Suprema de Estados Unidos en 1993: el caso *Daubert*, que se llevó a cabo contra unas

farmacéuticas. En ese caso, la Corte Suprema de Justicia estableció cuándo un conocimiento podía tener un valor científico, lo cual es un asunto central. Por ejemplo, nos parece que la astronomía es una ciencia, pero no nos parece que la astrología lo sea. Alguien, o incluso muchos, pueden creer que la astrología es más importante, o más predictiva, respecto al carácter de las personas, basándose en los signos zodiacales. Sin embargo, en la comunidad científica de nuestro tiempo —más allá de lo que cada quien crea, lo cual se respeta mucho—, una tiene un estatus científico y la otra no. ¿Por qué una sí y la otra no? ¿Cuándo un conocimiento adquiere rango científico y cuándo no?

En el caso *Daubert*, se establecieron estos patrones. La Corte Suprema les pidió a dos equipos de premios Nobel, independientes entre sí, que intentaran llegar a una consistencia o un acercamiento a estos criterios. Así se generó el estándar, y nosotros, en ese caso, también determinamos cuándo un conocimiento tenía ese carácter científico.

Establecido el problema jurídico, la primera cuestión es determinar cuándo esta Corte va a considerar que un conocimiento o procedimiento tiene un carácter científico. Ese es el primer problema. Segundo, en el caso específico del dna, ¿qué son estas pruebas?, ¿cómo se realizan?, ¿para qué sirven?, ¿cuál es su nivel de fiabilidad, de validez?, etcétera. Creo que esto fue muy importante en la sentencia. Hubo un compromiso en la Suprema Corte, no de ocultar la información, sino de incluir todo lo que era necesario, no con los conocimientos propios de nosotros, porque no los teníamos, pero sí con los aportes de científicos mexicanos muy acreditados. Después de estas determinaciones, se procedió a analizar si la prueba de dna era aplicable y cómo debía aplicarse para determinar la paternidad.

Estoy hablando de un asunto que pronto cumplirá 20 años. En ese momento, como ustedes comprenderán, fue un tema muy disruptivo en la Suprema Corte de Justicia, porque la Corte no

estaba acostumbrada a resolver este tipo de cuestiones. Se tuvo que crear un criterio para determinar si la situación que se presentaba era o no violatoria de derechos humanos, si la prueba de DNA podía realizarse contra la voluntad de las personas o no, y, finalmente, si cumplía o no con las condiciones necesarias. Uno de los problemas principales era que algunas personas se negaban a realizarse la prueba de paternidad.

Voy a poner un ejemplo simple: una señora afirma que un señor es el padre de un niño o una niña. Ella quiere que lo reconozca, que se haga cargo de él, que pague las pensiones alimenticias atrasadas, presentes, futuras y todo lo que conllevan esas obligaciones. El señor, por su parte, podría decir: "Yo no lo reconozco y no me voy a hacer esa prueba". Aquí se presentaba un problema muy interesante: ¿cómo se obtiene el DNA? Y ¿qué sucede si una persona dice: "Yo no quiero hacerme la prueba"? ¿Se podía forzar o no se podía forzar a las personas a someterse a estas condiciones?

Se nos ocurrió una idea muy peculiar: si una señora afirmaba que un señor era el padre de su hijo y este se negaba a hacerse la prueba, lo que establecíamos era lo que en derecho se conoce como una presunción. La presunción partía de que la afirmación de la mujer era cierta, en términos generales. Sin embargo, si el hombre señalado quería que esa presunción dejara de existir y se revocara, la forma de lograrlo era someterse a una prueba de DNA y demostrar que, efectivamente, no lo era.

Este caso fue importantísimo. ¿Por qué? Porque rompió con una idea muy autorreferente de la profesión jurídica, algo que también ocurre en los Estados Unidos: la creencia de que, por saber derecho, uno sabe todo lo relacionado con la materia jurídica. Hay un apotegma en el derecho que dice que el juez es perito de peritos. Esto tiene sentido porque, en un momento dado, alguien tiene que cerrar el proceso: una parte ofrece una prueba, otra ofrece otra prueba, y la persona juzgadora debe valorar cuál

es el mejor conocimiento que se le ha aportado como prueba. Sin embargo, esto es un elemento de clausura del proceso, no significa que, por ser juez o jueza, se le reconozca una inteligencia superior o un conocimiento total de todos los fenómenos del universo. A pesar de esto, muchos juzgadores piensan que la idea de que "el juez es perito de peritos" los inviste no solo de una calidad jurídica, sino también de una calidad científica, cognitiva o epistémica, lo cual es una falsedad. Este asunto fue extraordinariamente importante por la sencilla razón de que se rompió esa autorreferencia jurisdiccional. La Corte dijo: "Me atreveré a salir a preguntar a los expertos en una materia, que me digan cosas de las que yo carezco, para que el asunto se resuelva".

Por esos mismos años, se resolvió otro asunto importante relacionado con militares con VIH. Se presentaron varios casos de militares que, al ser diagnosticados con VIH, fueron dados de baja de las Fuerzas Armadas bajo el argumento de 'inutilidad', un término utilizado en la Ley de Seguridad Social de las Fuerzas Armadas. Cuando se redactó la ley, decía que una persona en condición de seropositividad debía ser dada de baja. Algunas personas promovieron amparos de manera muy inteligente, argumentando que esta condición era demasiado general. Y probablemente lo era, pero en el momento en que se redactó la ley, reflejaba el mejor conocimiento disponible en ese entonces.

En este caso, yo solicité pruebas a la Academia de la Investigación Científica. Una querida amiga, Renata Villalba, junto con varios médicos, entre ellos Samuel Ponce de León, nos ayudaron a definir las diferencias entre seropositividad, VIH, las condiciones de incapacidad y las condiciones de afectación. Lo que demostraron las pruebas, de manera simplificada, es que una persona en condición de seropositividad no está en una condición de inutilidad; por el contrario, es una persona que puede continuar desempeñando sus funciones. Con ese peritaje presentado en el proceso, la Suprema Corte determinó la inconstitucionalidad de

ese supuesto de la Ley de Seguridad Social de las Fuerzas Armadas. La razón fue que, en lugar de diferenciar los distintos momentos y condiciones de las personas, la ley hacía un juicio general, discriminaba y metía a todos en una misma bolsa, por decirlo de alguna manera, cuando existían posibilidades de diferenciar y abordar el tema de forma más específica.

Sin embargo, lo interesante de estas decisiones, más allá del aspecto científico, es que, insisto, la Corte rompió, quebró esa idea autorreferente de "yo soy el perito de peritos", de "como yo soy el juez supremo, puedo resolverlo todo y decidirlo todo". En su lugar, se abrió a una nueva condición que, desde entonces, se mantuvo y posteriormente se ha ido desarrollando.

Ya contaremos otros muchos casos relacionados con estos temas en la Suprema Corte. Lo más interesante para mí, en este caso, a diferencia de otros que se resolvieron posteriormente, es que la Corte salió a preguntarle a los expertos cuál era el mejor conocimiento disponible. La Corte no intentó suponer que ella misma era tan experta que podía abrir Wikipedia, Google o Google Académico, y diferenciar, discriminar y ordenar los criterios por sí misma, como desafortunadamente ocurrió en algunos otros casos. Salir y decir: "Yo voy a buscar en *Google* las cosas que a mí me parezcan", resulta en obtener lo que a uno le parezca, lo cual introduce un sesgo en todos estos elementos.

Este caso llevó a la firma de convenios de colaboración con muchas instituciones del país: la Academia Nacional de Medicina, la Academia Mexicana de Ciencias, la Universidad Nacional Autónoma de México, el Colegio de México y una gran cantidad de instituciones más, para que sus integrantes pudieran coadyuvar con la Suprema Corte en la resolución de estos casos. Y creo que, con la ministra Piña, se ha dado un paso central con la creación de esta Unidad, que no solo implica salir a preguntar para traer conocimiento, sino que, en casa hay expertos que pueden

proveer ese conocimiento o contactar a otros expertos para ayudar a los tribunales a tomar esas decisiones.

Voy a terminar con esta reflexión. En alguna ocasión, vino el doctor Bolívar, y en otra, el doctor Martínez Palomo a la Suprema Corte. Nos explicaron muy bien la imagen de la doble hélice del DNA. Cuando la presentaron, yo me hice esta pregunta: supongamos que en 1953 alguien hubiera dicho, "¿cuál es la importancia jurídica de esa doble hélice?". Creo que nadie lo hubiera podido definir en ese momento. "¿Cuál es el vínculo del derecho con la doble hélice?" Tal vez habría que proteger el descubrimiento que Watson y Crick hicieron, reconocer que son los descubridores, y abordar temas de propiedad intelectual, pero no mucho más. Sin embargo, con el paso del tiempo, esa doble hélice dejó de ser solo ciencia pura —por simplificar— y comenzó a convertirse en tecnología, una tecnología que empezó a invadir la vida de todos nosotros.

Hoy ustedes saben que se pueden quitar ciertos segmentos de DNA, se pueden prevenir algunas enfermedades, y existen otras cuestiones que se pueden identificar con el DNA, como el cáncer de mama. Se toma una parte del DNA, se quita otra, se hacen cortes, se realizan operaciones; todo esto forma parte de una tecnología avanzada. Ahí sí hay un problema para el derecho, ya no es solo un asunto de patentes o invenciones, sino de cómo esta tecnología interviene en la vida de todos nosotros. Y ahí el derecho se convierte en el regulador máximo, dado que no todos creen en lo mismo, no todos aceptan la misma moral, y dado que suponemos que vivimos en una sociedad razonablemente democrática, el gran regulador para todos es el derecho. El derecho tiene que ocuparse de estos fenómenos, pero no puede hacerlo de manera superficial, como decía antes, sino con una enorme precisión técnica, que sea la base sustancial de las decisiones jurídicas.

Es cierto que mi profesión es resistente a la ciencia; sí, es una profesión resistente al cambio; sí, es una profesión que, por su

propio funcionamiento, tiende a mantener un *statu quo*. Esta es una de las características del ejercicio profesional en todo el mundo y en todos los tiempos históricos. Sin embargo, también es una profesión a la que tenemos que estar impulsando, diciéndole: "Muy bien, tú vas a resolver problemas de cambio climático, vas a resolver problemas de nuevas tecnologías, ese poder que tienes de formalizar nuestras relaciones sociales debe basarse en el mejor conocimiento científico". A lo mejor alguno de ustedes me dice: "Oiga, en 20 años veremos qué conocimiento hay". Pero hoy estamos comprometidos a tener el mejor conocimiento disponible, dentro de 20 años, que los del momento se comprometan a tener el mejor conocimiento que puedan.

Como ven, para mí lo estratégicamente correcto fue romper ese monopolio de la sabiduría del derecho, un monopolio que, por lo demás, se ha construido a lo largo de milenios y no tiene que ver ni con México ni con este momento presente. Durante milenios, ese monopolio se mantuvo, pero aquí se rompió para atrevernos a dialogar con personas que sí conocen esos fenómenos, y así poder plasmarlos en la ley, en la sentencia y en cualquier otra de las formas jurídicas.

Oliver Joaquín Giménez Héau

Muchas gracias, doctor Cossío y doctor Lazcano, por estas intervenciones que considero extraordinarias y que nos muestran un punto de intersección entre estas dos áreas tan importantes. Yo quisiera hacer un par de preguntas para que nos ayuden a contextualizar algunas ideas.

Quisiera empezar con este caso que mencionó el doctor Cossío, en el que se debía manejar un equilibrio entre la intimidad de la persona a la que se le iba a realizar la prueba de DNA y el derecho de la niñez a conocer su filiación. Se mencionaba que se requieren bases de datos para poder leer todas estas series de secuencias

y compararlas. Entonces, la pregunta es: en esas bases de datos o en las secuencias que se están revisando, ¿qué otra información hay? Se puede resolver un caso de filiación, se puede identificar quizá a una persona, pero ¿hay información personal que no debería estar almacenada? ¿Cómo se puede proteger esa información? Sobre todo, pensando en el uso de la tecnología que existe hoy en día también sobre la información contenida en el DNA, como la propensión a ciertas enfermedades, lo que podría tener implicaciones en temas como los seguros médicos o empleos. Justo este equilibrio entre lo que nos puede decir o de lo que puede hablar el DNA, y lo que quizá no debería decir el DNA.

Antonio Lazcano Araujo

Observo una asimetría significativa. El problema no radica únicamente en que los abogados y las instancias legislativas y judiciales comprendan la ciencia, sino también en que los científicos tengan un mayor conocimiento del derecho. Esta asimetría es evidente, y lo primero que me viene a la mente es la relación entre las predisposiciones a ciertas enfermedades y el derecho ecológico. Cualquier biólogo en México señalaría la importancia de proteger la biodiversidad del país, subrayando la responsabilidad histórica, biológica y científica que esto implica. Sin embargo, salvo excepciones como el doctor Sarukhán o la doctora Julia Carabias, la mayoría de los biólogos desconocemos el complejo entramado legislativo que regula estas obligaciones.

Voy a mencionar algunos casos específicos. Uno de ellos involucra a un estudiante de la Facultad de Ciencias interesado en la física médica. Buscó emprender en el área y trabajaba como técnico en el Seguro Social, contando con la formación necesaria para desempeñarse en el campo. Como parte de su labor como técnico radiológico, debía someterse a estudios periódicos sobre niveles de radiación, algo fundamental debido a que la radiación

tiene un efecto acumulativo en el DNA. Al solicitar el empleo, le realizaron pruebas médicas, incluyendo, sin su conocimiento, una prueba de VIH. Por los resultados, no solo le negaron el puesto, sino que su nombre fue boletinado en el Seguro Social, el ISSSTE y hospitales privados. Ante esta injusticia, acudió a mi laboratorio en busca de apoyo, ya que trabajamos en temas relacionados con la evolución del virus de la inmunodeficiencia humana. Consultamos a un infectólogo reconocido, quien se mostró indignado y dispuesto a ayudar. Intentamos apelar ante la Comisión de Derechos Humanos, pero el estudiante temía que su familia conociera su diagnóstico. Cuando finalmente decidió actuar, el plazo legal para presentar la queja había expirado, lo que resultó en una situación profundamente injusta.

Este caso refleja cómo la información médica e inmunológica puede ser objeto de abusos. Las bases de datos que contienen información sobre la predisposición de los mexicanos a enfermedades como la diabetes pueden ser mal utilizadas por aseguradoras. Aún no existen pruebas moleculares definitivas para el Alzheimer o el Parkinson, pero si llegaran a desarrollarse, su uso indebido podría vulnerar derechos fundamentales.

Un ejemplo adicional sobre el manejo de información genética proviene de Islandia, cuya población ha sido ampliamente estudiada de manera voluntaria. Se ha identificado un número significativo de personas cuyo padre biológico no es quien creían. Aunque los islandeses suelen tomar esta revelación con humor y filosofía, es un claro ejemplo del tipo de información que puede derivarse de estos estudios y de sus posibles repercusiones a nivel individual y colectivo, afectando derechos, empleos y seguros.

José Ramón Cossío Díaz

Sobre esta misma pregunta, efectivamente, ahí hay un problema. Hoy, cuando ustedes van a hacerse análisis clínicos cualquier

mañana en cualquier laboratorio, toman muestras muy representativas de toda su biología. Y lo que ustedes firman es un aviso de privacidad. Ese aviso de privacidad, seguramente lo han visto, por ejemplo, cuando alguien se somete a alguna intervención. Ahí hay una regulación muy importante sobre todos estos centros, estos lugares que tienen información personal. De ahí surge, por ejemplo, la enorme importancia de lo que se llama el Instituto Nacional de Acceso a la Información y Protección de Datos Personales, que cumple una segunda función no tan considerada ni tan señalada como la primera. No solo le pregunta al gobierno dónde están los papeles sobre las decisiones que está tomando, sino también de establecer las formas de regulación, tanto para el gobierno como para los privados, respecto a la manera en que la información de todos nosotros debe manejarse.

Ha habido momentos muy importantes en los que la información se ha distribuido de manera inadecuada, como en este caso tan triste que relata el doctor Lazcano. Con esa información genética, se pueden hacer proyecciones sobre lo que podría ocurrir, jugar las primas de seguros, negarse a contratar personas o incluso despedirlas, una serie de cuestiones muy graves. Yo tuve la fortuna de estar en el patronato del Instituto Nacional de Medicina Genómica, y allí hicimos un primer esfuerzo para analizar cuál era el marco de las posibilidades que se estaban presentando respecto a la información genética. La pregunta era: ¿estaba regulada o no? Y, de estarlo, ¿estaba bien regulada? Como dicen los estadounidenses: "si no está roto, no lo arregles". Si está mal regulada, hay que regularla bien, y si no está regulada, simplemente hay que regularla de la mejor manera posible. Hicimos todo este análisis, y quedó, la verdad, bastante bien. Sin embargo, por una serie de cambios en la institución, eso ya no se pudo llevar a la práctica, pero se hizo un libro que se publicó aquí en El Colegio Nacional, uno de los libros naranja de la colección *Derecho*, que describe todas estas condiciones genómicas.

Y lo que dice el doctor Lazcano es completamente cierto: ¿por qué no existe también del lado de la ciencia una cultura jurídica que le permita a los propios científicos saber qué sí, qué no, cómo y cuándo trabajar, y bajo qué resultados? Nos hemos encontrado con casos terriblemente serios porque se realizan algún tipo de operaciones o pruebas.

Hace tiempo también, cuando el doctor Graue estaba en la Facultad de Medicina —antes de ser rector—, trabajamos en condiciones de ensayos clínicos relacionados con cuestiones genómicas. ¿Y qué fue lo que nos encontramos? Que distintas legislaciones, ya fueran penales o administrativas, usaban verbos diferentes para marcar acciones relacionadas con estos temas. Esto era muy peligroso. ¿Por qué? Porque yo podía decir: "Estoy cumpliendo con todas estas condiciones en el Código Penal, sí, pero no necesariamente en la Ley General de Salud". O tal vez en la Ley General de Salud sí, pero no en el reglamento. ¿Por qué? Porque los verbos tenían una variación enorme en estas condiciones, y esto representa un riesgo muy grande para quienes se meten a trabajar en este ámbito.

Entonces, sí, este es un tema central de nuestro futuro, porque todas esas distopías, todas esas cosas que ustedes ven en películas de ciencia ficción, podrían empezar a hacerse realidad. En el sentido de que las personas queden clasificadas genéticamente, y alguien diga: "Mira, todo ese grupo, segméntamelo; va a salir carísimo por las enfermedades que van a tener. Yo no quiero tener a nadie de esos en mi nómina". Ahí se puede jugar, trágicamente, con todos estos elementos que parecen sacados de la ciencia ficción, si no hay un manejo adecuado, una restricción y una protección de todos esos datos personales que nos pueden definir de muchísimas maneras.

Antonio Lazcano Araujo

Considero que aquí es importante mencionarlo, es algo muy conocido dentro de la comunidad biológica, pero, por ejemplo, en este momento soy positivo para SARS-CoV-2 debido a la vacunación. Si se me realizara una prueba, el resultado sería positivo, al igual que para cualquier persona vacunada. Sin embargo, esto es distinto a haber sido infectado. Al inicio de la pandemia, muchas personas que contrajeron el virus fueron despedidas, lo que representa un caso claro de discriminación.

También es fundamental aclarar que no existe un único "gen del Alzheimer", "gen del Parkinson" o "gen del cáncer". En términos generales, lo que tenemos son interacciones de grandes conjuntos de genes, de maneras que, a veces, no tenemos ni la más remota idea de cómo interaccionan. En muchos casos, lo que llamamos una enfermedad es, en realidad, un nombre genérico para una serie de subenfermedades. Un ejemplo es el autismo, donde hay personas que lo padecen porque les falta un segmento de DNA, mientras que en otros casos se debe a la interacción de distintos genes o mutaciones. Esto no implica que quienes presentan estas condiciones deban ser tratados de manera distinta en términos de derechos o acceso a oportunidades. Es esencial evitar la idea errónea de que existe un solo gen responsable de enfermedades como el Parkinson o la diabetes. Aunque contamos con marcadores genéticos, la interacción entre los productos de esos genes no necesariamente sigue una relación lineal.

Oliver Joaquín Giménez Héau

Hemos visto una exageración en el uso del término "gen", por ejemplo, con expresiones como "el gen de la inteligencia", lo cual lleva a ideas que atentan directamente contra los derechos humanos.

Retomando esta idea sobre la simetría, es decir, que desde la ciencia no se voltea a ver al derecho, y retomando también este principio tan importante de cómo debe integrarse la ciencia en un proceso judicial —criterios como la fiabilidad, la pertinencia, la aceptación dentro de la comunidad científica, la posibilidad de refutación o el conocimiento del margen de error—, yo quisiera preguntar: ¿cómo se puede definir esto desde el lado de la ciencia? Si el conocimiento científico, incluso el conocimiento frontera, cumple con estos criterios, es aceptado por la comunidad científica, ¿todo el conocimiento podría considerarse válido solo por haber pasado por un proceso de publicación en revistas científicas? Es decir, ¿cuáles son los criterios que deberían utilizarse para evaluar y poder integrar el conocimiento científico dentro de un proceso judicial?

Antonio Lazcano Araujo

El lema de la *Royal Society*, fundada a finales del siglo XVII, es *nullius in verba* (nadie tiene la última palabra). Es decir, el conocimiento es algo que inevitablemente está en constante cambio y desarrollo. No solo cambia la naturaleza de las respuestas, sino que también cambia la naturaleza de las preguntas que nos hacemos. Yo diría que el método más preciso para validar el conocimiento es la evaluación por pares.

La evaluación por pares es crucial porque puede ocurrir que una persona asegure que una conclusión es impecable y que resistirá el paso del tiempo, pero luego surge un colega que demuestra que existe una excepción. En las ciencias de la vida, algo que es una realidad es que en la biología siempre encontramos excepciones. En la biología siempre hay variantes dentro de una población, y uno puede hablar de tendencias genéticas en una población, pero el reconocimiento de las variantes es central. Por ejemplo, el doctor Cossío y yo conocemos a una persona cuya pareja falleció de

VIH. Esta persona intimó con su pareja con una lealtad absoluta hasta el último momento, sin protección, y no quedó infectada de VIH. La explicación más probable es que debe tener una mutación en el receptor, lo que impidió que el virus lo infectara. También sabemos de casos de personas que estuvieron expuestas al SARS-CoV-2 y nunca se infectaron. Estas excepciones siempre deben evaluarse. ¿Cómo hacerlo? Bueno, existe el análisis crítico, la evaluación por pares, que permite llegar a conclusiones más sólidas. Esto es especialmente importante en los descubrimientos de vanguardia. Y recordemos que la ciencia, como la democracia, con el tiempo corrige sus errores.

Oliver Joaquín Giménez Héau

Doctor Cossío, ¿cómo debe una persona juzgadora tomar y valorar las pruebas científicas?

José Ramón Cossío Díaz

En la decisión de la Corte se establecieron los siguientes pasos, los cuales voy a leer textualmente:

> Que la evidencia científica sea fidedigna, esto es, que se haya obtenido a través del método científico, para lo cual se requiere generalmente que la teoría o técnica científica de que se trate:
>
> A) Haya sido sometida a pruebas empíricas, es decir, que haya sido sujeta a pruebas de refutabilidad.
>
> B) Haya sido sometida a la opinión, revisión y aceptación de la comunidad científica.
>
> C) Se conozca su margen de error potencial.

D) Existan estándares que controlen su aplicación.

Entonces, lo que se estableció con el estándar Daubert es decir: qué tiene un sentido científico. Y aquí es muy interesante, porque lo voy a relacionar con la pregunta que hace Joaquín, ya que podemos estar hablando de ciertos elementos que no están estandarizados, pero en un cierto punto, ¿cómo sabemos que lo que se nos está presentando como conocimiento científico puede pasar la prueba para ser considerado como tal?

Cuando se presenta una prueba en un juicio, especialmente una que no ha sido utilizada antes o que es poco común, el juez enfrenta el desafío de determinar qué hacer con esta prueba. La contraparte puede argumentar que la prueba es falsa o cuestionar su autenticidad, lo que puede llevar a la designación de un perito en discordia para resolver la disputa entre los peritos de ambas partes. Sin embargo, el problema central radica en cómo el juez interpreta y entiende la información proporcionada por el perito. El juez puede considerar las credenciales académicas, como doctorados; o se puede fijar si el perito le parece confiable, pero ahí hay un sesgo diferente. La pregunta clave es: ¿cómo puede el juez obtener y comprender la información necesaria para evaluar adecuadamente lo que el perito está afirmando?

El artículo 72 del Código Federal de Procedimientos Civiles establece que el juez puede allegarse de cualquier información para la resolución del asunto, lo cual no equivale a ofrecer pruebas. Se trata de extraer información para conformar un criterio, comprender lo que se está planteando y, con base en ello, darle la razón a una o a otra de las partes. Es una operación completamente distinta y me parece que es una cuestión central en la forma de resolver algunos juicios.

Alguien podría decir: "Oiga, el señor no distingue ni los cromosomas". El juez diría: "Yo también quiero jugar el juego de la ciencia, porque estoy aplicando ciencia en mi sentencia". Y esto

sí parece ser un paso importantísimo dentro de la lógica de la actividad jurisdiccional; algo que no suele darse. Lo que comúnmente ocurre es que los juzgadores, al igual que los ministerios públicos y las autoridades administrativas, tienden a refugiarse en su posición. No es un problema exclusivo de los jueces, sino un problema general de la autoridad, que se escuda en su condición de tal. Entonces, su mérito, su inteligencia, su sapiencia provienen de ser la autoridad. Y eso, en esencia, es un argumento de autoridad.

Pero ¿por qué no se atreve a decir qué es lo que tiene en la cabeza y lo plasma en la sentencia? De ese modo, se podría determinar si resolvió con sabiduría o con ignorancia, si incurrió en una falacia o en un error de proporciones considerables, el cual en futuras generaciones podría ser corregido. Quizás se afirmó algo incorrecto, y dentro de unos meses o años surgirá otra prueba. Entonces, se podría declarar: "Muy bien, ese fue un caso lamentable, se sostuvo algo equivocado en esa ocasión, pero existe la disposición para reconocer que, en el siguiente caso, se mejorar". Este enfoque, sin duda, otorgaría una mayor legitimidad a la Corte y a los tribunales en general.

En general, en el mundo, los tribunales se resguardan en la idea de afirmar: "Yo soy la autoridad, yo soy el juez, yo soy quien resuelve, y todos ustedes tienen que acatar". Sin embargo, esa no parece ser una forma adecuada de construir legitimidad, especialmente en un momento de transformación social, política, económica, tecnológica, religiosa y global, como el que estamos viviendo.

Antonio Lazcano Araujo

Una pregunta fascinante es: ¿a quiénes consideran los científicos como expertos? Se consideran expertos a aquellos que cuentan con una trayectoria personal, tanto individual como grupal, en un área específica. Por ejemplo, en mi caso, el campo en el que trabajo me

exige tener conocimientos sobre meteoritos, pero no sé nada de petrología. Sin embargo, puedo consultar a geólogos para complementar esa información, a pesar de que mi formación es de biólogo.

Y ¿qué hace falta por parte de los científicos para que el conocimiento científico llegue a otros sectores y sea entendible? Creo que la divulgación de la ciencia es una herramienta fundamental, no solo para democratizar la cultura científica, sino también para hacer comprensibles los conceptos y los lenguajes a un número cada vez mayor de personas.

Recuerdo que la Facultad de Derecho tenía un programa de televisión en el que se invitaba a personas a hablar sobre diversos temas, y resultaba fascinante porque los biólogos somos profundamente ignorantes en áreas como la filosofía, la historia o la estructura del derecho. Ese programa, en realidad, era una forma de divulgación que permitía que personas de una disciplina comprendieran lo que ocurría en otra. Estoy convencido que ese tipo de intercambio no solo debería darse entre las ciencias, sino también entre todas las disciplinas del conocimiento.

José Ramón Cossío Díaz

El propósito del seminario ha quedado claro, y es motivo de felicitación, tanto para los participantes como para la ministra Norma Piña por la creación de esta Unidad. Creo que es importante visitar la Facultad de Ciencias y otras facultades, ya que es fundamental reconocer lo que no se sabe, dialogar con otros y evitar la pedantería de pretender saberlo todo, pues esto solo generaría daños.

Como dice El Colegio Nacional en su lema, la idea de "libertad por el saber" también implica aprender en esa libertad a admitir: "yo no sé", "no alcanzo a entender por qué ocurre este fenómeno". ¿Por qué no hablar con expertos? Esto pasa por una condición: aprender a reconocer los límites de uno mismo.

Les agradecemos muchísimo a todos. Seguiremos teniendo otros diálogos como este, y no olviden la importancia de interactuar, de integrar y compartir conocimientos para lograr una mejor comprensión de las cosas.

Ciencia y derecho en la salud sexual y reproductiva[1]

Participan

José Ramón Cossío Díaz
Brenda Crabtree Ramírez
Siobhan Guerrero Mc Manus

Modera

Marycarmen Color Vargas

José Ramón Cossío Díaz

Vamos a celebrar la segunda sesión del Seminario Permanente de Derecho y Ciencia. Este es un esfuerzo que se está organizando desde la Presidencia de la Suprema Corte, con la señora ministra Norma Piña Hernández, y también con la Unidad General de Conocimiento Científico y Derechos Humanos, que es una Unidad que creó la ministra Norma Piña, precisamente, para proporcionar a los juzgadores conocimientos, evidencias científicas, para tener una mejor posibilidad de resolver sus casos.

Lo que vamos a explorar son algunas decisiones de la Suprema Corte de Justicia que tienen que ver con ciencia, derecho en la salud sexual y salud reproductiva. Yo no voy a moderar la mesa, lo va a

[1] Sesión realizada el 14 de mayo del 2024 en El Colegio Nacional.

hacer la maestra Marycarmen Color Vargas, ella es integrante de la Unidad General de Conocimiento Científico y Derechos Humanos. Vamos a estar con dos muy importantes colegas que van a comentar estos casos, la doctora Siobhan Guerrero y la doctora Brenda Crabtree.

Hemos tomado la decisión, como no podía ser de otra forma, de tratar que la sesión sea ligera en términos de su conducción —no necesariamente de los hallazgos que vamos a ir teniendo—, la moderación de la mesa la va a llevar la maestra, y después nos va a ir dando la palabra.

Cómo vamos a proceder: yo voy a presentar tres casos que se dieron en la Suprema Corte de Justicia, que tienen que ver con estos temas de salud sexual y salud reproductiva. Trataré de explicarlos brevemente y, después, escucharemos los comentarios, sin duda muy importantes, de las doctoras. Así es que, por favor, adelante.

Marycarmen Color Vargas

Muchas gracias a El Colegio Nacional, al doctor Cossío por impulsar esta iniciativa del Seminario Permanente de Derecho y Ciencia, junto con la maestra Alejandra Rabasa Salinas, titular de la Unidad General de Conocimiento Científico y Derechos Humanos de la Corte; a nuestras expertas invitadas, a quienes en un momento voy a presentar; a la doctora Guerrero, a la doctora Crabtree.

En la segunda sesión del Seminario Permanente de Derecho y Ciencia, vamos a abordar, en lo particular, el tema de la salud sexual y reproductiva. Creo que es importante poner los aspectos sobre los cuales va a tratar la discusión. En un amplio espectro, como parte del seminario, lo que queremos hacer es analizar y abonar a la comprensión de cómo es que se relacionan el conocimiento jurídico y el conocimiento científico en las resoluciones

de algunos casos ya resueltos por la Suprema Corte de Justicia de la Nación, como es el caso de la mesa que tendremos hoy aquí. ¿Y qué queremos? Pues, queremos revisar cómo es que se ha dado esa relación entre el derecho y el conocimiento científico. ¿Cómo puede darse esa relación y si esa relación puede ser mejor —como les decía, particularmente en esta sesión— en el análisis de las sentencias que estudiaremos?

Como un aspecto más específico en el tema de los derechos sexuales y reproductivos, queremos saber la importancia de basar las resoluciones relacionadas con derechos sexuales y reproductivos en evidencia científica sólida y actualizada. Queremos conocer cómo es esa interacción y esa traducción entre el derecho y la ciencia; cómo dialogan estas dos ciencias frente a los asuntos, a las controversias jurídicas. Otra cosa que me parece un elemento muy importante, sobre el que queremos ir problematizando, es cómo el conocimiento científico llega a las Cortes y cómo ayuda a que se tome una mejor decisión este conocimiento científico sólido y actualizado.

Entonces, vamos a hablar de tres asuntos: la Controversia constitucional 54/2009, sobre anticoncepción de emergencia en casos de violencia contra las mujeres; el amparo en revisión 510/2004, sobre VIH y Fuerzas Armadas; y la acción de inconstitucionalidad 139/2015, sobre infecciones de transmisión sexual y el delito del peligro de contagio. Pero no solamente voy a enunciar los asuntos; voy a dar la palabra al doctor Cossío, que nos va a explicar los tres asuntos y, a partir de eso, presentaré a cada una de nuestras invitadas, con una reacción sobre la presentación que el doctor haga de los asuntos.

José Ramón Cossío Díaz

Como decía Marycarmen muy bien —y es el propósito de este seminario—, no solo es hablar de estos casos, sino también hablar

de los problemas que están alrededor de los casos. Que los casos sean detonadores de una discusión que puede ser mucho más interesante.

El primer caso se resolvió el 6 de marzo del 2007. Yo ya estaba en la Suprema Corte de Justicia, y es un caso muy interesante. ¿Por qué razón? Empezaron a aparecer en los medios de comunicación una serie de noticias acerca de que miembros de las Fuerzas Armadas estaban siendo dados de baja con una expresión muy fea —que tiene la Ley de las Fuerzas Armadas—, que es "inutilidad". Se les daba de baja por inútiles, en el lenguaje de la ley —no en el mío—, porque estaban en una condición de seropositividad. En ese momento no estaba muy claro qué quería decir esto, pero, cuando eran diagnosticados con esta condición, se les daba de baja por ésta, y ya no se les seguían otorgando las prestaciones a las que tenían derecho como miembros de las Fuerzas Armadas y conforme a la Ley de Seguridad Social de las Fuerzas Armadas.

En este caso, lo que hicimos fue solicitar a la Academia Mexicana de Ciencias, estaba ahí la muy querida amiga Renata Villalba, y ella nos ayudó para que dos médicos, el doctor Samuel Ponce León y el doctor Luis Enrique Soto, nos entregaran un dictamen a partir de unas preguntas, para que este pudiera ser incorporado al expediente.

Algo que es muy importante decir es que nosotros no estábamos incorporando pruebas —y esto, para los que no son abogados, es interesante—. ¿Por qué? Porque las pruebas son aquellos elementos que aportan las partes para tratar de demostrar sus afirmaciones. Si yo, por ejemplo, dijera en un juicio que una persona me debe dinero, una prueba es la confesional:

—"Me debe usted dinero".

—"Sí, sí le debo dinero".

Bueno, ya quedó asentado el hecho; ya después vendrán las condiciones de pago. Aquí no estábamos nosotros ofreciendo pruebas, porque haber ofrecido pruebas hubiera sido como apoyar a una

de las partes respecto de la otra. Lo que hicimos fue aprovechar un artículo, el 79 del Código Federal de Procedimientos Civiles, donde decía que, para resolver, los tribunales —y también la Suprema Corte— podían allegarse de cualquier elemento que fuera relevante para la resolución de un caso.

Lo que hicimos fue decir: "yo no conozco todas las condiciones del VIH-SIDA ni tengo por qué conocerlas, porque soy abogado, no soy médico, y menos soy especialista en estos temas de infectología. Consecuentemente voy a preguntar a quién sí sabe, para que me diga cuáles son estas condiciones."

Vino el dictamen de estos médicos, que acabo de señalar, y tuvo un efecto extraordinariamente importante. ¿Por qué? Porque, al haberse insertado en los asuntos, permitió distinguir VIH del Sida —por decirlo de esta forma—: ¿cuál tenía un efecto inhabilitante?, y ¿en qué etapa y bajo qué condiciones? Conforme a estos elementos, lo que se hizo fue decir: la Ley de Seguridad Social de las Fuerzas Armadas es inconstitucional porque, con independencia de que las personas tengan una u otra condición, las está dando de baja.

Se declaró inconstitucional este precepto y se obligó al legislador a emitir una disposición y a mantener estos servicios. Y, por otra parte, decir —e insisto, lo digo en el lenguaje militar, no en el mío— una persona está contagiada, ¿qué cosas sí puede hacer?, ¿qué cosas no puede hacer?, ¿cuáles son sus condiciones?, ¿puede ser reasignada a otras funciones?, ¿puede estar aquí?, pero ¿no puede estar allá? Y, algo que fue también muy importante, fue: síganle otorgando las prestaciones.

Lo interesante del caso —insisto—, y este creo que es el propósito de la Unidad, es decir: necesito encontrar un mecanismo para que los juzgadores no supongan que, desde el derecho o solo con el derecho, son lo suficientemente sabios —déjenme decirlo así— como para tratar de resolver la totalidad de los problemas que tienen enfrente. Creo que esto sí pasaba por una especie de ejer-

cicio de humildad, de decir: "Esto no lo sé". Y, segundo, ¿bajo qué mecanismo, lo que yo no sé, sí lo puedo traer al expediente para que, en el mismo expediente, se empiecen a cumplir algunas funciones?

Este fue un caso de verdad muy importante porque fue —hasta donde yo recuerdo— el primer caso donde hubo un ejercicio deliberado de incorporación de información científica, para que los juzgadores no supusieran que pueden hacer lo que quieren.

Y hay una falsedad en esto para los que son abogados: hay una especie de apotema que dice que 'el juez es perito de peritos'. Esto tiene un sentido, y tiene un sentido funcional. ¿Por qué razón? Porque si yo soy juez —imaginemos—, y, aquí, de las tres doctoras presentes, una es perito del actor, la otra es del demandado, yo como juzgador no sé si tiene razón ella o ella en términos del peritaje, pues yo no soy perito. Traigo un perito tercero en discordia y, supongamos que las tres opiniones son distintas: ¿qué hago yo? ¿Me quedo sin decir: "pues mire, como son diferentes los peritos, no voy a darle la razón a nadie", o "como no tengo claro qué me están diciendo estas personas, pues no voy a resolver"?

Bueno, la idea es que yo me constituyo en perito de peritos. Esto es bien interesante, no porque sepa más que los peritos, sino porque tengo que cerrar el juicio. Es decir: "Mire, no podemos estar aquí 200 años o no podemos estar sin resolver voy a darle la razón a alguien". Entonces, yo me constituyo. Pero sí es un problema epistemológico distinto decir: "Pues a mí me parece mejor lo que dijo ella". A lo mejor es una decisión final, a lo mejor es una decisión a trámite. A lo mejor, si es una decisión a trámite, me la revocan, no lo sé. Pero por lo pronto, yo me constituyo un perito.

Este caso de VIH/SIDA es interesante, porque ha generado la idea de que el juez no es perito de peritos en la condición funcional, sino en la condición de sabiduría. Como si yo dijera: "Me da igual si estas tres compañeras doctoras son buenísimas; yo soy perito de peritos y, por ende, soy más que ellas en términos de conocimiento". Se hizo una extrapolación horrible, y eso me parece

que, entre otras muchas razones —que tienen mucho que ver con sociología, la ciencia, etcétera—, yo acabo por sustituirme a ellas no solo como juez, sino también como conocedor de un cierto campo de conocimiento. Esto es algo que a mí me pareció fascinante y, por eso, estaban las resistencias de los juzgadores, no solo en México, ahora sí que, en el mundo, sobre este asunto.

El segundo caso es también muy interesante. Ese se resolvió un poco después y tuvo que ver con una controversia constitucional que promovió el entonces gobernador del estado de Jalisco, para que se invalidara una modificación hecha (y voy a leer el nombre) a la "Norma Oficial Mexicana NOM-190-SSA1-1999, Prestación de servicios de salud. Criterios para la atención médica de la violencia familiar", respecto a la prevención de un posible embarazo, en los casos en donde se hubiera dado un acto de violencia sexual.

Aquí la discusión fue interesante porque lo que se trataba de saber es, si la píldora del día siguiente tenía o no tenía una condición abortiva. Lo estoy súper simplificando, el asunto es más complejo.

Si era o no era abortiva tiene que ver con: ¿qué autoridad del orden jurídico mexicano puede determinar estas condiciones abortivas en este caso? Es decir, ¿puede la autoridad federal tomar esa decisión o esta competencia es propia de las autoridades locales? Se había dicho en un asunto anterior que tenía que ver con la Ley Robles aquí, en la Ciudad de México, y esta era una pregunta importante.

Ahora, preguntar si la píldora del día siguiente es o no es abortiva no está en el conocimiento común de un abogado. ¿Qué es lo que hace la píldora? ¿Impide la unión del espermatozoide al óvulo? ¿Impide la implantación en el endometrio? ¿Separa al óvulo fecundado del endometrio? ¿Qué hace la píldora del día siguiente? Esta era una pregunta bien interesante.

Hoy, esto también puede parecer que no tiene mucha importancia, pero, en aquel momento, además del problema jurídico —además de este problema médico, científico, biológico, como le queramos llamar—, había también una enorme presión de grupos que pensaban que no era tarea de la Suprema Corte o de la Secretaría de Salud andar entregando píldoras del día siguiente a las personas que tenían la pena o la difícil situación de haber sido violadas.

Entonces, era un asunto bien complicado. Hoy, insisto, no se ve, pero muchos colectivos que estaban en contra de la interrupción del embarazo, muchos venían a la Corte, hacían manifestaciones; hubo que hacer todo un ejercicio, no solo para decidir el caso, sino también para —déjenme decirlo, no en un sentido peyorativo— administrar el caso.

No en este asunto, pero en uno que se dio en interrupción del embarazo y después, que se dio otro en matrimonio de personas del mismo sexo, los colectivos vinieron y ejercieron una enorme presión; de hecho, se abrieron audiencias públicas. Vinieron colectivos —lo voy a simplificar muchísimo, sé que es muy complejo el problema— *Pro-Life y Pro-Choice*, y vinieron 60 personas de una posición, 60 personas de la otra, las escuchamos a todas. Ahí debe estar todavía el sitio que creó la Suprema Corte para eso, y se iba incorporando información, unos decían que sí, otros que no; en fin, toda clase de argumentos.

Entonces, este asunto de la píldora del día siguiente no era un tema menor porque requería, además del tema que ya dije de cómo enfrentar el problema, saber de quién era la competencia, también de esta manera de actuar de la Suprema Corte, sabiendo que varios colectivos estaban de antemano en contra de la decisión. Tan es así que el gobernador de Jalisco —ya hace varios años de eso— promovió esta acción de inconstitucionalidad.

Y el tercero es un caso que tuvo que ver con la infección de transmisión sexual y el delito de contagio. Esta fue una acción

de inconstitucionalidad que promovió la Comisión Nacional de Derechos Humanos. En aquellos años, la Comisión tenía una agenda muy activa en todos los casos que tenían que ver con salud sexual, reproductiva y libertad reproductiva; es decir, tenía una agenda específica. Se refería al artículo 158 del Código Penal del Estado de Veracruz, y el argumento de la Comisión Nacional —lo voy a leer— es que: "la Norma era discriminatoria porque equiparaba todas las enfermedades, infecciones de transmisión sexual como enfermedades graves, lo cual no siempre era correcto, ya que no todas las infecciones de transmisión sexual son graves".

¿Cómo un ministro de la Suprema Corte puede saber, en ese rango de grave o no grave —como si este fuera el problema—, cuáles enfermedades de transmisión sexual son graves y cuáles no? ¿Todas son graves? ¿Todo contagio por vía sexual es grave o produce una enfermedad grave?; en consecuencia, ¿cualquier mínima infección debe producir o actualiza este tipo penal o no?

Entonces, en el conocimiento ordinario de un juzgador no está el diferenciar si son graves o no graves; tiene que acudir con unos médicos que sean expertos para efecto de definir si esa enfermedad, tiene o no tiene esta gravedad. ¿A qué se le llama gravedad?, etcétera. En fin, una serie de elementos que fueron muy importantes.

La Corte, en su conocimiento autorreferente de normas, no puede suponer que sus integrantes —por el hecho de que sean ministros y por importante que sea ser ministro— puedan tener el conocimiento de los fenómenos, sino que tienen que salir con expertos para que esos expertos le den conocimiento y encuentren la manera. Es muy importante ponerlo en el expediente sin poner pruebas, porque si el ministro o juez pusiera pruebas a favor del actor o a favor de la parte demandada en un juicio, pues sí sería sumamente grave. Es como decir: "Pues, como a mí me parece buena la causa del actor, de la señora que quiere producirse un aborto o de la chica que, desafortunadamente, fue violada", le

responderían: "Oiga, pues usted está jugando a favor de unas partes, y usted no está autorizado para hacer eso".

Entonces, qué mecanismo tengo yo que utilizar para decir: "Compañeros ministros, o compañeros magistrados, o compañeros jueces, ¿aquí hay un mundo de conocimientos que ustedes tienen que tomar en cuenta?" Si no lo toman en cuenta, va a salir una decisión formalmente correcta, pero materialmente hueca, materialmente pobre, materialmente lastimada, porque no se alcanzó a vislumbrar la totalidad del fenómeno.

Pienso que, con este muy sintético saque —por decirlo de esta manera—, podemos empezar entre los cuatro a trabajar estas cosas. Y, de verdad, muchísimas gracias que se hayan tomado el tiempo para conversar sobre este tema. Creo que es muy importante, no solo para quienes, como ustedes, están en la ciencia, sino también para quienes estamos en el derecho, y que sepamos entender mejor los fenómenos para lograr mejores soluciones. A lo mejor dentro de 20 años van a decir: "¡Qué mala solución ésta!"; bueno, pero era el mejor conocimiento que teníamos hoy; no podíamos echar mano de otras cosas.

Marycarmen Color Vargas

El doctor Cossío ya nos situó en estos tres casos, como les decía, muy pedagógicamente desde donde vamos a hablar, desde donde vamos a discutir sobre la relación entre la ciencia y el derecho. Ahora voy a presentar a nuestras expertas, las voy a presentar para saber ellas desde dónde nos hablan, desde dónde es su mirada.

Voy a presentar a la doctora Siobhan Guerrero Mc Manus, ella es licenciada en Biología por la Facultad de Ciencias de la UNAM, es maestra y doctora en Filosofía de la ciencia, también por la UNAM. Actualmente es investigadora titular B en el Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades. Sus áreas de especialidad son los estudios de género y

ciencia, la filosofía de la biología, el transfeminismo y la filosofía de la subjetividad.

La doctora Brenda Crabtree Ramírez, ella es médica cirujana por la Universidad La Salle, realizó la especialidad en infectología y la subespecialidad en el diplomado de alta especialidad en VIH en la UNAM. Es investigadora titular en la clínica de VIH del Departamento de Infectología del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Sus líneas de investigación son el manejo de enfermedad avanzada por VIH y de infecciones oportunistas, así como estudios observacionales sobre VIH y comorbilidades.

Le voy a dar la palabra a cada una de ustedes para que reaccionen frente a este planteamiento que nos hacen de los casos, y luego iremos planteando algunas preguntas.

Brenda Crabtree Ramírez

Estoy muy emocionada de estar aquí porque me parece súper pertinente y, encantada de que haya este tipo de seminarios y actividades; y además, de que les interese el tema del VIH, que luego está un poco rezagado en las agendas de la ciencia incluso, y también pues, de la justicia.

Tengo muchas cosas que podría decir, pero podría empezar por el primer caso: el de las fuerzas armadas. Como ustedes saben, el conocimiento científico es una continuidad. Entonces, en 2001 nos encontrábamos en una circunstancia muy diferente a la actual. Y si en ese entonces se falló en favor de que no tendría por qué ser una causa de inutilidad, ahora con más razón. ¿Por qué? Porque, en este momento, el tratamiento antirretroviral es el tratamiento que ha cambiado la historia natural del VIH de ser una enfermedad mortal a una enfermedad crónica, y con una excelente calidad de vida, siempre y cuando se haga un diagnóstico oportuno.

Hay vasta información científica de que en países desarrollados, donde se hacen los diagnósticos en forma temprana, la expectativa de vida suele ser muy similar a la de las personas que no viven con VIH —siempre y cuando, como digo, se haga el diagnóstico oportuno y se tenga acceso al tratamiento antirretroviral—. Aquí en México es gratuito, por lo que ninguna persona debería no poder acceder a él y, por lo tanto, no beneficiarse de esta condición que convierte su enfermedad en algo similar a la diabetes, como una enfermedad crónica; con el cual podría desempeñar todas sus funciones, sin ponerse en riesgo ni a sí misma ni a las demás personas. Esto es muy importante.

Ahora bien, en este sentido ha habido varias inquietudes, ya que la prueba de VIH todavía, en nuestro país, se tiene que hacer con un consentimiento informado escrito. La razón de esto es que la comunidad ha pedido que sea así porque muchas veces se han hecho pruebas sin el consentimiento; lo cual ha favorecido que las personas no sean contratadas, no se les otorguen créditos hipotecarios y enfrenten otras circunstancias muy similares a las del caso. Inquietudes que básicamente están basadas en la ignorancia, porque realmente lo que sabemos, y la ciencia nos dice, es que los tratamientos actuales son tan buenos como para dar una sobrevida y calidad de vida totalmente adecuadas. Hay muchas otras enfermedades con las que, por ejemplo, no se hacen pruebas rutinarias para acceder a un crédito y que son más comórbidas que, incluso, el VIH. Entonces, ahí vamos ante un tema que está estigmatizado porque se cree que la condición de VIH es una incapacitante —cuando no lo es— y que, además, puede poner en riesgo a los demás.

En cuanto al nivel de la evidencia científica —creo que sí es importante resaltar que hay varios niveles de evidencia científica—, el mayor, en cuanto a la investigación clínica, son los ensayos clínicos, en los que se comparan diferentes estrategias de tratamien-

to y diferentes poblaciones. Esa es la mayor evidencia, y otros son los estudios retrospectivos.

Uno tiene que tomar decisiones ante un paciente o ante una condición —en este caso, por ejemplo, que tiene que ver con lo legal— con la mejor evidencia posible. Pero, en este caso, ante lo expuesto de las Fuerzas Armadas, la evidencia es vasta, tanto en ensayos retrospectivos como en muchos niveles, en muchas poblaciones y en muchas regiones. La idea de que esto es incapacitante no es así.

Ahora bien, en nuestro país y en nuestra región, el diagnóstico por VIH es tardío, es decir que muchas de las personas que tienen VIH tienen enfermedad sintomática, lo que llamamos ahora como "enfermedad avanzada por VIH". Queremos o estamos tratando de eliminar lo más posible la palabra "SIDA", porque eso nos recuerda la imagen que teníamos en la década de 1980 y que ya no debe de ser. Actualmente debemos de estar educados y actualizados en que esto ya no es así. Y en este sentido, sí, efectivamente, hay todavía muy frecuentemente infección avanzada al momento del diagnóstico y la razón es porque puede no haber percepción de riesgo o puede haber miedo al estigma y la discriminación; como, por ejemplo, que te saquen de las Fuerzas Armadas.

Entonces, esta serie de leyes punitivas que las personas saben que las puede sacar de un trabajo o de algún grupo, no contratar o no dar un crédito, hace que no se hagan pruebas en forma rutinaria; cuando la recomendación de la Organización Mundial de la Salud es que todas las personas con vida sexual activa deben hacerse pruebas de infecciones de transmisión sexual (y esto incluye VIH) en forma rutinaria, de acuerdo con las prácticas.

Siobhan Guerrero Mc Manus

Yo me dedico a un área que se conoce como los estudios sociales de la ciencia. Hago esa aclaración porque a lo que nos dedicamos

en los estudios sociales de la ciencia es a estudiar a la ciencia: cómo la ciencia, por ejemplo, establece relaciones teoría/evidencia —que es algo que ha hecho históricamente la filosofía de la ciencia—, pero, por ejemplo, también nos interesa la ciencia en la sociedad. Eso es muy importante en temas como estos porque a veces nos sorprende: ¿por qué un conocimiento científico, sin embargo, no penetra en el grueso de la sociedad y sigue existiendo un prejuicio?

Los estudios sociales de la ciencia, de alguna manera, también se dedican a eso. ¿Por qué a veces no logramos comunicar un conocimiento?, ¿qué está pasando o por qué un conocimiento se ve distorsionado? Entonces, los estudios sociales son estudios científicos sobre las ciencias mismas, hay quien de hecho les llama metaciencias.

Para situarnos en por qué son relevantes, quiero mencionar un libro que ya va a cumplir 30 años, pero que es un libro que hizo época, del antropólogo norteamericano, Steven Epstein, de California, que se llama *Impure Science* (la ciencia impura). Es un libro donde él está hablando de todo lo que fueron los debates en torno al VIH y el eventual uso de antirretrovirales. Porque una de las cosas que le sorprendía mucho a Steven Epstein era: ¿por qué nos tardamos tanto en aceptar que el VIH era el agente causal del SIDA?

Probablemente no lo sepa el grueso de la población, pero lo que nos cuenta Steven Epstein es que, en realidad, hubo un avance relativamente rápido para establecer que el VIH era el agente causal; y después, hubo una especie de controversia, donde había gente que decía que no, que más bien era una cuestión de estilo de vida. Controversia que venía, curiosamente, de gente que no se dedicaba a la virología, pero que sí se había dedicado a otras partes de la medicina. Eso generó en la opinión pública la percepción de que nos estaban engañando, de que los datos no eran suficientes, de que estábamos apostando por una ciencia reduccionista en un mundo complejo.

Steven Epstein nos dice: "'Aguas' con esa retórica, porque hay ocasiones donde hay explicaciones muy sencillas que —claro, con esta idea de que el mecanicismo y la ciencia reductiva siempre es sospechosa— paradójicamente, pueden ser señaladas". Entonces, él nos narra esta primera controversia y dice: "Qué curioso fue que nos tardamos dos años en mostrar que esto no era una cuestión de estilo de vida, que no era una cuestión de sobrecarga al sistema inmunológico". Y, en gran medida, se debió a una controversia que no empezó exactamente dentro de la virología, sino cuando expertos —que no eran virólogos— plantearon algo que la sociedad amplificó (a modo de una cámara de resonancia), y que llevó a reabrir una polémica que parecía cerrada.

Entonces, Steven Epstein nos narra esta historia para decirnos que, a veces el establecer un hecho científico es algo que lleva más tiempo del esperado, porque se generan una serie de dinámicas sociales que crean —él no usa este término, es un término que se usó después— ignorancia, y esta es muy difícil de echar abajo. Él aborda después una segunda polémica que ya no era sobre la causalidad del VIH, sino sobre cómo tratarla; y donde, de alguna manera, también nos narra cómo, cuando empiezan las primeras terapias antirretrovirales, había una sospecha —incluso de los propios activistas— acerca de si los médicos estaban actuando de alguna manera de buena fe.

La razón por la cual recuerdo este libro es porque nos habla de por qué importan los estudios sociales de la ciencia y de la medicina. Y, de manera muy central, quisiera poner sobre la mesa el concepto de "ignorancia"; un concepto que hemos venido trabajando en filosofía de la ciencia y en la epistemología en los últimos 20 años, cuando hubo un punto en el que dijimos: "Siempre hemos pensado la ignorancia como ausencia de conocimiento". Y esto la simplifica demasiado, porque pensar que la ignorancia es solo ausencia de conocimiento lleva a desestimar la complejidad sociológica de la ignorancia.

Hay dinámicas de ignorancia que no solo se dan porque no sepas, o sea, esa existe desde luego, no quiero decir que esa noción de ignorancia no importe, pero no es la única. A veces la ignorancia está asociada a preconcepciones estructurales, y a veces hay formas de ignorancia cultivadas. Y ahí señalaría que, por ejemplo, en el tema de derechos sexuales y reproductivos, las ignorancias cultivadas, desafortunadamente, son relevantes porque, sí ha habido sectores conservadores —como las iglesias, aunque no solamente estas— que han fomentado una ignorancia, digamos, militante.

En ese sentido, sí quisiera decir que los estudios sociales de la ciencia serían una voz importante en un debate como este porque nos recuerdan que, a veces, los hechos científicos son muy claros, y dentro de las academias no hay ningún debate real o serio sobre eso. Sin embargo, socialmente, parece que no estamos logrando comunicar algo, como si hubiera una ignorancia resiliente. La pregunta es: ¿por qué? Y simplemente yo diría que los estudios sociales nos pueden ayudar a contestar esa pregunta de por qué la ignorancia —sociológicamente tan sofisticada— no puede ser reducida a la ausencia de conocimiento.

Marycarmen Color Vargas

A mí me surgen ya dos preguntas con lo que han planteado nuestras expertas. Las pongo sobre la mesa, para que también el doctor Cossío pueda reaccionar a esto. De las cuestiones que mencionas, Brenda, quiero preguntarte y poner sobre la mesa: ¿Cuáles son los estándares que deben cumplirse, digamos, para que las personas juzgadoras sepan que ese conocimiento científico es confiable? Tú hablabas, al final de tu intervención, de los ensayos clínicos y de niveles de evidencia científica. Creo que eso para ti es muy claro, pero para el resto de las personas —o en mi caso, para el mundo jurídico—, no es tan claro.

Y también, reaccionando a lo que planteó Siobhan, por supuesto, hablo desde mi trinchera, desde el lugar desde el que veo el mundo y desde el que analizo el fenómeno jurídico y demás. Cuando escucho a Siobhan hablar de ignorancia, hablar de los estudios sociales de la ciencia y su importancia, me viene a la mente cuando hablamos de problematizar la igualdad de género, siempre pensamos en estereotipos, en prejuicios, en estructuras de opresión, en grupos históricamente desaventajados. Son conceptos que ahora están en el centro del derecho cuando hablamos del tema de igualdad de género.

Brenda Crabtree Ramírez

Yo nunca voy a poder ser abogada ni los abogados van a poder ser científicos. Entonces, yo creo que ese principio de humildad nos hace generar el intercambio de conocimientos que, para cada caso, creo que aplica un conocimiento y un experto diferentes. Por ejemplo, una de las cosas más valiosas que se ha impulsado en la salud pública y en el área de VIH, es que nos dimos cuenta de que lo que teníamos que hacer era invitar a la comunidad más afectada a la mesa de discusión de cuáles eran las decisiones que se tenían que tomar y las iniciativas de la agenda científica.

Actualmente, ya las colaboraciones internacionales más prestigiosas e importantes no se conciben sin tener miembros de la comunidad, que son los más afectados; en las cuales ellos van a ser los observadores de que se hagan los estudios pertinentes, se conduzcan de manera apropiada y respondan las preguntas que más importan para la comunidad y su calidad de vida, y esto es muy importante. De la misma manera —perdón, la ignorancia— no sabía que no se invitaba a los científicos a los casos. Entonces, celebro mucho que esto suceda, y en este sentido pienso: ¿cómo es posible que esto no haya sido así?

Solamente alguien con un conocimiento suficiente, vasto y experto en un tema, podrá decir cuál es el nivel de evidencia útil para resolver esto y presentarlo de manera apropiada. Incluso entre médicos, si tú le preguntas a un médico que no se dedica al VIH, probablemente no te va a responder de manera acertada; y lo mismo, por eso hay abogados penalistas y de otro tipo. El punto es que creo que la discusión debe de ser enriquecida para poder decir: ¿cuál es suficiente? No lo sé, no te sé responder, porque tendría que ser con base en la pregunta que tienen o el caso que se presenta. De todos modos, vas a llegar a lo mismo: esta es la mejor evidencia con la que se puede contestar esto, y esa es la que se tiene que utilizar.

Eso es lo que todo el mundo merece, para que se tome la decisión más correcta y justa. Sí te puedo decir que, en la ciencia, sí existe una —vamos a llamarla así— jerarquía de qué tiene mayor evidencia. Pero aquí, Siobhan, me podría decir: "Bueno, sí, pero todo esto que tú estás diciendo, si no se aplica a la comunidad y al comportamiento social ¿de qué te sirve? ¿Cuál es el beneficio a la comunidad y el impacto real? Si tú sabes que hay una vacuna y la gente no se la quiere poner porque no hay confianza".

Entonces, ahí hay una brecha muy importante entre la ciencia y la implementación, y ahora hay mucho esfuerzo por también hacer ciencia de la implementación, que esa es otra línea.

Siobhan Guerrero Mc Manus

Yo respondo a esta pregunta de los estereotipos. Sí es cierto que, cuando hablamos de cuestiones de género y sale la palabra 'ignorancia', de inmediato pensamos en estereotipos. Pero me gustaría decir que el alcance de la ignorancia es más profundo, y me gustaría tratar de dar tres ejemplos que tienen que ver con los casos. En el caso de las Enfermedades de Transmisión Sexual (ETS) que mencionaba el ministro Cossío, a mí una de las cosas que me

hace pensar es: hay una parte de la sociología de la medicina que estudia lo que se llaman los procesos de medicalización. Y por procesos de medicalización se entiende, por ejemplo: hoy reconocemos como competencia del saber médico una serie de fenómenos que antes no se creían que eran parte del saber médico, sino que se atribuían, por ejemplo, a la religión.

Antes, alguien hubiera podido interpretar una dolencia como una especie de castigo o una especie de consecuencia moral, y no como algo que tenía que ver con un problema de salud. Hay muchos ejemplos de eso en la historia. En la modernidad temprana, si alguien tenía un hijo o una hija intersex, o un hijo o una hija con alguna clase de afectación —digamos, en su esquema corporal fundamental—, eso era interpretado como un castigo moral. Lo que hizo la medicalización, de alguna manera, fue mostrarnos que había una serie de fenómenos que no eran —o que no debían haber sido— parte de la esfera religiosa o moral; que no tenían una carga moral, sino que tenían que ver con una cuestión de salud.

Sin embargo, hay ocasiones en las que hablamos de lo que se llama una medicalización inacabada, donde el proceso no ha concluido. Eso pasa mucho, por ejemplo, cuando la gente te dice: "Te dio esta enfermedad por castigo". Ahí vemos una medicalización inacabada; y, la ignorancia desempeña un papel porque, de alguna manera, la gente no termina de entender que este es un problema de pura fisiología —bueno, no sé si en pura fisiología o de relaciones, medio ambiente, fisiología—. Pero que claramente no es una cuestión moral; como cuando llega la gente y le dice a alguien: "Le dio VIH por promiscuo" o "Tiene gonorrea porque es una persona degenerada". Es decir, hay dinámicas de medicalización inacabada, donde, a pesar de que el fenómeno está ya reconocido como parte del dominio médico, todavía tiene una carga moral. Ahí la ignorancia está desempeñando un papel, porque lleva a leer las ETS como una falla moral o, de alguna manera, algo que merece una condena social.

Ahí vemos, por ejemplo, cómo eso desencadena una serie de emociones que —en filosofía les llaman emociones políticas—, porque vienen con una carga moral, con un juicio, incluso como el asco y el desprecio, de decirte: "Esto no solo es una enfermedad, es un castigo". La ignorancia, por ejemplo, desempeña un papel ahí. ¿Y eso tiene que ver con estereotipos? Sí, sí tiene que ver, porque, en efecto, hay estereotipos, sobre todo, por ejemplo, de personas como diversidades sexuales, como trabajadoras sexuales, y otras poblaciones que históricamente han estado asociadas con estereotipos negativos. Pero diría que la ignorancia no se queda en el estereotipo; tiene que ver con leer eso como algo con una carga moral.

Con el caso, por ejemplo, de estos militares que estaban siendo dados de baja, también en sociología de la medicina hay un concepto que dice que ahora estamos en una época de biomedicalización —ya no solo de medicalización, sino también de biomedicalización— por una serie de factores que incluyen el uso de tecnologías cada vez más sofisticadas. Dentro de todos los cambios, hay uno que es muy importante: la aparición de la noción de riesgo. Hoy, por ejemplo, puedes ir a un médico, a un genetista, y te dice: "Usted tiene el haplotipo 'fulanito de tal', tenga cuidado porque eso le da la posibilidad de que quizás podría usted tener cierta propensión a desarrollar cáncer de mama". Y una de las cosas que a veces pasa es que el riesgo ahora entra en los procesos de medicalización, donde aún no te has enfermado, pero te medicalizan para que no pase. Y eso no necesariamente es que esté mal. Pero la ignorancia puede confundir la medicalización del riesgo con una situación de enfermedad.

¿Y eso pasa cuando llega alguien y dice: "Tiene VIH"? Ah, bueno, eso quiere decir que hay el riesgo de que desarrolle SIDA, en caso de que no tome una terapia antirretroviral, pero ese riesgo no es una condición de enfermedad. La ignorancia desempeña un papel aquí, porque no distinguimos entre lo que es riesgo

como propensión y lo que es enfermedad. Entonces, lo que diría es: la ignorancia sí tiene que ver con estereotipos, pero, no solamente.

José Ramón Cossío Díaz

Yo quisiera hacer dos comentarios. Primero, el de los estereotipos. Y sí, en este caso de VIH/SIDA, por supuesto que había un problema muy serio —hoy no se comenta, pero en ese momento sí—, y era un problema: ¿de verdad hay homosexualidad en las Fuerzas Armadas Mexicanas? Ese era un gran problema. Y si ustedes revisan la revista *Proceso* —igual otras, pero yo me acuerdo haber leído ahí—, esa forma de decir: "No podemos reconocer en las Fuerzas Armadas que hay VIH/SIDA, porque rápidamente entonces tendríamos que reconocer que hay una promiscuidad homosexual bárbara". Y ese fue un todo un tema. La forma en que se estaba tratando de enderezar la discusión era como: "Está pasando otra cosa, pero no eso, porque eso no puede pasar allá adentro". Toda esta idea de la "hombría", en fin, todas estas historias que se cuentan de los militares. Ahí había un tema que sí se estaba tratando de desviar la atención para decir, inclusive, que no se discutan esos temas en esos aires. Estoy hablando del 2007, o sea, no era la prehistoria.

Me pareció bien interesante esta idea de las ignorancias. Por supuesto, si nos ponemos a preguntar qué sabemos realmente, pues sabemos muy poquitas cosas y sabemos de otras más, etcétera. Que los jueces no sepan, no sean unos campeones mundiales en todo, en todos los conocimientos materiales, pues eso es bastante obvio. ¿Saben biología, saben química, saben física? No, no saben. Esa es una ignorancia, digamos, que es obvia. Yo creo que un trabajo de sociología o del entendimiento de los jueces valdría mucho la pena, que es esta: ¿Cuáles son los supuestos de los que parten los jueces para suponer que todo lo saben? ¿O que, al

menos, no están en posibilidad de mostrar que no saben?, que ese es un asunto distinto. Si yo no le puedo decir a las personas que vienen a que les resuelva un caso que yo no sé de lo que están hablando, cuando les voy a decir si se van a la cárcel, si se quedan sin casa, cualquiera de los males que se suelen asignar con sentencia, entonces decir: "Yo sé derecho", pero "eso que usted me está diciendo, no, entonces, ¿cómo me quita o cómo me hace o cómo...?"

La idea de reconocer nuestras propias ignorancias resulta muy interesante. Si nos preguntamos sobre lo que realmente sabemos, descubrimos que nuestro conocimiento es bastante limitado y que no es homogéneo. No podemos esperar que los jueces sean expertos universales en todas las disciplinas, como la biología, química o física; claramente, no lo son. Esta es una forma de ignorancia previsible y comprensible. Creo que un trabajo de sociología o del entendimiento de los jueces valdría mucho la pena, cuáles son los supuestos de los que parten los jueces al asumir que lo saben todo o al menos, al evitar demostrar que no lo saben. Esto plantea una cuestión importante: si un juez no puede admitir que desconoce ciertos aspectos técnicos, ¿cómo toma decisiones que afectan gravemente la vida de las personas, como enviarlas a prisión o dejarlas sin hogar? Puede afirmar: "Yo sé de derecho, pero esto que mencionas, no lo conozco." Entonces, ¿cómo procedemos?

Este fenómeno no es exclusivo del derecho y sucede de manera similar en la medicina: el médico que no entiende del todo, pero actúa como si lo hiciera. Esto parece formar parte del prestigio profesional. Creo que resulta muy interesante reflexionar sobre si el propio ejercicio del derecho conduce a una condición en la que se perpetúa una ignorancia estructural. Es decir, la persona jurista que afirma: "Yo sé derecho, estudié normas y me dedico a reproducir lo que dice el artículo tal. Por lo tanto, usted va a la cárcel", cuando en realidad el mundo es mucho más complejo.

Si esa es la representación general, entonces la pregunta más interesante —siguiendo a Bruno Latour— sería: ¿por dónde se nos

está colando la realidad? Creo que esa es una cuestión muy interesante. ¿De qué manera se introdujo la realidad de un problema psicológico o psiquiátrico y cómo se manifestó? Es decir, ¿cómo se intentó separarla o aislarla para evitar su presencia, quizá porque no se sabía cómo manejarla? Ese, sin duda, me parece un problema profundamente interesante.

Siguiendo lo que mencionaba Brenda, creo que aquí hay un punto sumamente interesante. No porque lo haya hecho yo, sino porque considero que es el enfoque correcto: cuando uno enfrenta un problema científico, lo adecuado es consultar a quienes tienen el conocimiento especializado. Si se trata de una cuestión médica, acudo a la Facultad de Medicina; si es un asunto físico, al Instituto de Física, y así sucesivamente. Lo que he observado en algunos casos —algunos de gran relevancia— es que, en lugar de hacer esas consultas, algunos jueces asumen un papel similar al de Mickey Mouse en *Fantasía*, inventando ciencia. Esto suele suceder cuando recurren a buscar información en fuentes como *Wikipedia* o *Google Scholar*, seleccionando citas sin el contexto adecuado. Hay varias decisiones importantes que se construyeron de esta forma.

Si quiero saber, por ejemplo, si la marihuana tiene efectos secundarios, podría recurrir a *Google Scholar* y hacer una criba. Sin embargo, surge un problema central: ¿bajo qué criterio un abogado o juez realiza esa selección cuando carece de la formación necesaria para distinguir entre ciencia sólida y ciencia cuestionable? ¿Cómo determina que un estudio es confiable? Muchas veces la respuesta parece ser: porque me va dando la razón. Pero ¿qué ocurre si ese estudio proviene de una revista de una universidad poco conocida, mientras otro artículo contradictorio aparece en una publicación de prestigio como *The Lancet*? Este es un ejemplo de los riesgos de que los jueces intenten desempeñar el papel de científicos. En estos casos, creo que podemos hablar de una forma de "ignorancia estructural".

Brenda Crabtree Ramírez

En el ejemplo de las infecciones de transmisión sexual, me parece muy curioso que el problema se aterrizó a que si este es grave o no. O sea, ¿por qué llegamos hasta ahí y por qué se centra ahí la discusión? Yo pondría sobre la mesa el hecho de que el acto sexual es un acto que debe de ser consensuado. Y, si todos recibimos una educación sexual adecuada —que es obligación del Estado— así como también tener al alcance los métodos y herramientas para la prevención de infecciones de transmisión sexual y anticoncepción, entonces, deberíamos de saber que las infecciones de transmisión sexual se pueden evitar con métodos de barrera.

¿Por qué llegamos a casos como éste? Por ejemplo, el embarazo es de transmisión sexual y ¿por qué no está acotado aquí? La evidencia científica muestra que de todas las personas que tienen vida sexual activa, el 75% tiene alguna vez una infección de transmisión sexual y muchas veces no lo sabe. Entonces, ¿nos vamos a poner a discutir qué es grave o qué no es grave?, cuando el problema es sumamente complejo y viene de muchísimo más atrás, y de conceptos que no estamos discutiendo antes de decir si esto es grave o no. Y nuevamente, no es lo mismo la hepatitis C, que hace 10 años no tenía tratamiento curativo y ahora sí lo tiene. Y estas leyes, una vez que se hacen, pueden permanecer por siempre ahí, y entonces son conceptos que se quedan, a pesar de que la ciencia va cambiando. Con lo cual, entonces, sí me parece que aquí es demasiado simplista este caso y esta discusión de acotarnos a la gravedad de una infección de transmisión sexual, cuando hay otras condiciones de transmisión sexual, como lo dije, en el embarazo, y que una muy buena parte —nada despreciable—, las personas no saben que tienen infección de transmisión sexual. Entonces, no perciben el riesgo y piensan que pueden tener relaciones sexuales sin preservativo.

Y en la cuestión del riesgo de contagio en el caso específico del VIH, que es a lo que yo me dedico, ya hay muchísima evidencia. Cada vez se junta más evidencia de parejas donde una de ellas vivía con VIH y estaba en tratamiento antirretroviral, y aceptaban tener relaciones sin métodos de barrera con personas que no vivían con VIH. En un estudio que se siguió por cinco años, en el que se documentaron más de 70,000 actos sexuales en hombres que tienen sexo con hombres, y también en parejas heterosexuales, el riesgo de contagio fue cero. Además, hay un estudio multicéntrico más reciente, por eso la Organización Mundial de la Salud, y casi todas las academias científicas, han adoptado por decir que "indetectable es igual a intransmisible". Esto de decir que la transmisión es cero es porque hay más de 244 estudios y un metaanálisis, en donde se vio que las personas que están en tratamiento antirretroviral no pasan el virus.

Entonces, esta discusión tiene que ver con muchos aspectos: con educación sexual, con si el Estado la da o no la da, con si las personas tienen acceso al diagnóstico de infecciones de transmisión sexual adecuadamente, si tienen métodos de barrera, si los utilizan. Evidentemente, la discusión de si es grave o no grave, pues, ya pasa a un segundo nivel, y aquí me parece que es mucho los preceptos que se tienen. Si un juez tiene la preocupación de si es grave o no grave, pues va a enfocarla en esa discusión, cuando en realidad la discusión debería de ser otra, para el bienestar de la comunidad.

Siobhan Guerrero Mc Manus

Yo quisiera decir dos cosas. Primero, una que no tiene nada que ver, pero justo tiene que ver con el tema del consenso, aunque es completamente anecdótico.

Hay una abogada, feminista, filósofa, muy importante, que es Catharine MacKinnon, quien, por ejemplo, ahora está diciendo

que estamos dándole demasiado peso al consenso en el acto sexual y que estamos desatendiendo todos los mecanismos estructurales de coerción que históricamente han obligado a las mujeres y a otros grupos a consentir, porque en realidad la posibilidad de no hacerlo es inexistente. Esto es completamente anecdótico; lo menciono aquí porque es un tema que en algún momento vamos a tener que discutir, porque, por ejemplo, España está yendo hacia allá con la ley del "solo sí es sí". Entonces, Catharine MacKinnon dice: "'Aguas', porque simplificamos la complejidad de cuándo sí puedes decir sí o no". Pero bueno, eso era completamente anecdótico.

En estudios sociales, una de las cosas que hemos reconocido es que, cuando eres experto o experta en algo, normalmente sabes quién no lo es. Y dicen que la experticia se evalúa de manera descendente muy fácil o relativamente fácil. Pero el problema viene cuando no eres experto o experta y tienes que evaluar de manera ascendente, porque entonces la pregunta es: ¿cómo evalúo quién es experto o experta, si yo no lo soy?

La literatura en estudios sociales dice: bueno, normalmente lo que hacemos es confiar en los que se llaman marcadores sociales de experticia. Por ejemplo, que alguien tenga un título de doctorado por una universidad relativamente conocida, que pertenezca a una asociación profesional, que tenga un premio, que tenga trayectoria. Dice que todos esos son marcadores sociales de experticia. El problema viene en que a veces no tenemos claro cuáles marcadores son del todo confiables y, sobre todo, en algunos de los debates que nos convocan hoy, por ejemplo, para el ciudadano, la ciudadana de a pie, la pregunta de: ¿quién es un experto en quien puedo confiar? se vuelve problemática. Y ahí creo que hubo disputas muy fuertes, donde la iglesia tuvo durante siglos un monopolio de una experticia que, en muchos lados, no ha perdido.

Y pues, quizás aquí somos, más allá de nuestra adscripción religiosa o no, por lo menos participantes de una sociedad secu-

larizada que diríamos: "Bueno, pues la iglesia probablemente no es la institución con los marcadores de experticia adecuados". Pero el problema es que, incluso en esta configuración de la sociedad, a veces no es fácil, por ejemplo, identificar esos marcadores sociales.

Yo me imagino que muchos jueces están en un predicamento así, que no es fácil de dirimir y que le pasa también a la ciudadanía de a pie. Y el problema es que estamos en un momento, en temas que tienen que ver, por ejemplo, con todo lo que son derechos sexuales y reproductivos, con una pugna donde hay ciertos grupos que tratan de presentarse justamente como poseedores de un saber, como teniendo una serie de marcadores sociales de experticia que confunden.

Yo creo que eso hace tremendamente difícil que digas como ciudadana o ciudadano o como juez: ¿a quién le creo? Y no es que yo tenga una solución, sino simplemente señalar que, en estudios sociales, una de las cosas que vemos es que vivimos en una sociedad que le reconoce a los expertos un papel fundamental, pero que al mismo tiempo está atrapada en el problema de que no siempre tiene claro cuáles son los marcadores de experticia correctos, y eso es un problema social en temas como este de derechos sexuales y reproductivos.

José Ramón Cossío Díaz

El tema de la Unidad es un asunto interesante, porque no es que la Unidad vaya a sustituir a un juez, eso es obvio, pero la Unidad ayuda a traer información hacia el proceso. En la condición, los jueces ya saben que no pueden inventarse casos; los jueces tienen que resolver casos que otros les traigan. Esos casos, desde luego, son controvertidos o son pleitos. No va uno a litigar por deporte; sería un deporte sumamente arriesgado. Pero las personas que

tienen que litigar van porque tienen un conflicto, y se hacen preguntas que precisamente vienen de lo que han conversado ustedes.

Si yo encuentro una ley que me prohíbe, o una ley que me permite, o una ley que le permite a alguien que tiene una posición distinta a la mía, y yo quiero combatir esa posición, no por el caso de esta persona, sino por la cosmovisión —lo que queramos llamarle— de esta persona, pues esto va a dar una situación litigiosa. Y, por supuesto, las partes van a aportar sus propias pruebas para tratar de demostrar los hechos que después sean constitutivos de una sentencia. Esa es la mecánica general. Estoy simplificando muchísimo, pero es la mecánica general.

Lo que viene después es el problema del propio juez. Imaginen su caso, donde a un juez le dice una persona que es suya la patente, y esta otra persona dice que es suya y que tiene un grado muy pequeño de varianza. Realmente, los jueces tienen la capacidad, en un caso así, para decir: "Esta sí y esta no", o "Esta se la copió o no se la copió". Tiene que ir con un experto, un químico, un físico, alguien que le diga: "Oiga, ahí no hay un cambio molecular, es lo mismo".

El juez sí tiene que descansar en alguien para que le dé un conocimiento sobre una porción del mundo que no conoce. Y las partes que quieren —no lo digo como parte de un proceso de mala fe—, aunque hay quien sí lo haga, quieren engañar al juez o quieren convencerlo con un conjunto de argumentos que luego tienen una tendencia y tienen una desviación. Entonces, el juez tiene que traer algo, o más bien a alguien, para que le diga: "Señor juez, tenga mucho cuidado, porque eso que le están diciendo no es verdad". Si ya sabemos que usted no es experto en esto ni en esto, debe tener cuidado, y tiene ese experto que filtrarle a quien está juzgando.

¿Cuál es el enorme problema que se presenta? Y eso me pareció muy interesante: que los jueces, en general, no hacen este trabajo. Con lo que tienen en el expediente, toman decisiones sobre cuestiones muy complejas. Aquí radica uno de los grandes peli-

gros: los jueces pueden creer erróneamente que su conocimiento jurídico es suficiente para proporcionar respuestas legales a problemas que han sido formulados o incluso distorsionados para encajar en un marco jurídico. Sin embargo, aunque el contexto es litigioso y, por ende, jurídico, la esencia del problema a menudo trasciende lo jurídico y no puede ser adecuadamente resuelta dentro de ese marco. Este es el desafío crucial que enfrentamos en el ámbito judicial.

¿Entonces, a quién debería acudir el juez? Yo creo que debería de acudir a marcadores institucionalizados. Esto es algo que se hace en diversas partes del mundo. Es lo que se hace, la *National Academy of Sciences*; en todo el mundo van y dicen: "Yo no soy experto en este tema, pero supongo que estas instituciones tienen legitimidad para orientarme". Su función sería ya sea para su conocimiento, comprensión y resolución del problema, o para la aclaración de las pruebas que ofreció una de las partes, que es una cuestión distinta.

Creo que esta es la verdadera discusión que estamos teniendo ahora. Algo que está ocurriendo en el derecho es que nos estamos enfrentando a fenómenos materiales para los cuales no hay respuestas jurídicas claras. Se mencionaba en otra sesión que Watson y Crick descubrieron la conformación de la doble hélice, y la gente comentó: "Qué interesante, pero ¿qué valor jurídico tiene eso?" La respuesta es incierta, más allá del valor del propio descubrimiento.

Hoy, cuando puedes hacer cambios tecnológicos y empiezas a hacer operaciones sobre los seres humanos, sí tiene una inflexión jurídica que no solo es el valor del descubrimiento o el reconocimiento del derecho de autor, sino que tiene un valor enorme. Le genera unos retos enormes al derecho, porque tú puedes ir y experimentar con seres humanos, convertir, quitar y poner. Y ¿dónde está autorizado o dónde está prohibido?, ¿hasta dónde son mis

límites? Ya estamos entrando en problemas que sí involucran al derecho.

Ya no es la tecnología de hace 15 años o de hace más de 70 años cuando se descubrió, estamos en otra condición. Ahí el derecho se ve con esos problemas y yo creo que es el tema central hoy en día en estos casos.

El predicamento de los jueces es altísimo, pero este predicamento es, yo creo, del porcentaje más pequeño de los jueces. La mayoría de los jueces en México y en el mundo se siguen considerando autosuficientes en sus conocimientos para resolver lo que les pongan enfrente.

Marycarmen Color Vargas

Creo que, desde donde yo lo miro, hay tres temas de los que estamos hablando y me gustaría plantear tres preguntas para que cada una de ustedes pueda ir ayudándome a resolverlas.

Por un lado, preguntaría: ¿Qué procesos deberían implementarse para mantener al sistema judicial actualizado con los avances científicos y tecnológicos, así como para evaluar su relevancia y su aplicabilidad en casos específicos?

¿Cuáles son las particularidades y desafíos de la integración del conocimiento científico, especialmente en el contexto de los derechos sexuales y reproductivos? Estoy pensando que, al final, la medicina y el derecho son mecanismos de control del cuerpo de las mujeres, entonces ¿cómo podemos problematizar por ahí? Es decir, estamos apelando a un discurso que normalmente ha sido visto como controlador para el cuerpo de las mujeres.

Relacionado a lo que expuso el doctor Cossío, las personas juzgadoras, en el caso de los temas relacionados con igualdad de género, tienen una obligación reforzada de hacerse de material probatorio cuando éste no sea suficiente para aclarar la situación de violencia, vulnerabilidad o discriminación por razones de

género, y ordenar las pruebas necesarias para visibilizar dichas situaciones. Hay una tesis de jurisprudencia, un criterio obligatorio por reiteración, la 22/2016, que marca este criterio para las personas juzgadoras, juezas y jueces, en los casos de violencia de género, de igualdad de género o cuando el género sea una cuestión problemática.

Brenda Crabtree Ramírez

Cuando me mandaron la ficha dije ¿por qué seguimos discutiendo esto? Me pareció tan obvio que había tanta información al respecto de cómo decidir y por qué decidirlo que me sorprendió de verdad pensar que seguimos en esta discusión, ¿en serio?

¿Y entonces por qué está tan retrasado?, ¿cuáles serían los procesos? No lo sé, pero es algo que se debería de estudiar en forma sistemática. ¿Cómo podríamos saber si el juez está preparado? Yo creo que, en principio, se debería de pensar que no está preparado. Y entonces pedir información relevante, si esto no es suficiente, pues..., llamar a un experto. Pero yo sí sería de las personas que pensarían que siempre sería de utilidad tener a un experto con quien consultar.

Y esto lo digo porque, incluso, en el tema de VIH, *VIHólogos* [infectólogos especialistas en VIH] hay poquititos en México, es un mundo muy pequeño. Frecuentemente, me encuentro con pacientes a los que otros médicos les han dicho una serie de disparates que han determinado decisiones relevantes para su vida y su salud, y son profesionales de la salud. Entonces, ya imagínense los no profesionales de la salud. ¿Cuál sería el mejor proceso? No sé, pero me parece increíble que no se estén acercado a la ciencia y a los expertos, las discusiones que tienen que ver en este sentido. Así como yo difícilmente puedo intervenir en un caso médico-legal sin ayuda de la asesoría legal.

Siobhan Guerrero Mc Manus

Yo quisiera decir algo sobre el único caso del que creo que no hemos hablado, y luego contestar la pregunta, porque si no se nos va a ir ignorado y me daría pena que eso pase, porque también creo que es un tema importante: el de la píldora del día siguiente.

A mí me parece importante reconocer que, a veces, las ciencias y, sobre todo, las tecnologías nos permiten visualizar cosas que antes eran completamente opacas. Pongo dos ejemplos muy claros: el surgimiento del ultrasonido. Hoy, por ejemplo, la capacidad que una persona gestante —mujeres, hombres trans, personas no binarias con capacidad de gestación— pueda ir a un ultrasonido y ver una imagen de un feto, es algo que hubiera sido imposible hace 80 años. Hoy la medicina tiene una serie de tecnologías para visualizar el interior del cuerpo, para ver algo que antes solo se podía palpar a través de la piel, ver quizás en una disección, o de alguna manera intuir en función de una serie de signos, pero que hoy se puede llevar a la visualización.

Lo mismo podemos hacer con los genomas. De repente, pues te secuencian un genoma. Menciono eso porque, por ejemplo, hay una filósofa que estudió física y antropología, se llama Karen Barad, que dice que no debemos pasar por alto cómo eso cambia las maneras en las que le otorgamos un estatuto de persona, por ejemplo, a un feto. Ella dice: "No es lo mismo que tu relación con un feto esté mediada, como podía ser en una partería tradicional, por el tacto, donde el cuerpo de la mujer o de la persona gestante lo palpas, y el cuerpo de la persona está por delante. No se te olvida nunca que esto está adentro de un cuerpo". No es lo mismo eso, a ver, de repente, una representación de un feto en un fondo negro, donde el cuerpo de la persona está borrado completamente. Visualmente, la lógica de eso cambia, porque es mucho más fácil otorgarle, no jurídicamente, sino cotidianamente, el estatuto de persona, porque ves los límites de un cuerpo, que antes sólo podías

sentir atrás de otro cuerpo palpando. Y de repente, sabes que 'cigoto' es igual a 'nuevo genoma'. Creo que, por ejemplo, los movimientos que se oponen al aborto, e incluso a la píldora del día siguiente, en gran medida han movilizado esos cambios que la tecnología trajo, porque ahora vemos personas que te dicen: "Es que se es persona en el momento que es un genoma por entero novedoso".

Eso es muy interesante y terrorífico, porque de alguna manera dicen: "Claro, en una época genocéntrica, puedes tratar de jalar la noción de persona y aterrizarla en un genoma", diciendo que, en el momento en que un genoma es completamente novedoso y único, hay una persona. En el momento en que puedes tener esta representación que te da el ultrasonido, ya es algo completamente novedoso. No me sorprende que llegue alguien y acuse a una píldora que evita que se implante un cigoto en el endometrio de ser, de alguna manera, abortiva, porque lo que está tratando de hacer es jalar la noción de persona para decir que ahí donde hay un genoma nuevo, pues hay una persona. Aclaro que yo no comparto esa posición y que para mí es importante hacer ver que la noción de persona se ancla en reflexiones jurídicas y biomédicas, no solo biomédicas. Nuestro trabajo es explicar esto, pero también entender cómo operan las posturas antiderechos y cómo emplean retóricamente las nuevas formas de visualización.

Yo creo que ahí sí, los estudios de ciencia y género nos han dicho: veamos cómo esto no es un cambio jurídico. Pero de alguna manera, la forma de visualizar cambia cómo representas a un ser que todavía no es persona, pero que le quieres otorgar eso. Entonces, yo quería comentar un poco eso y luego ir ahora sí a las preguntas.

Yo quiero ser optimista y creer que el discurso de los derechos humanos sí ha transformado al derecho, porque es cierto que históricamente hablábamos del derecho y la medicina como mecanismos de control de mujeres, diversidades sexuales, personas con discapacidad, de una gran cantidad de poblaciones. Pero

me parecería peligroso creer que solo pueden ser eso y solo serán eso. Cada vez que se dice que hay que descreer de la ciencia me da miedo, porque yo creo que creer que todo el discurso científico es peligroso es un error tremendo.

Lo mismo diría del derecho, porque creo que lo que intenta hacer la figura de los derechos humanos es crear esferas de autonomía. Y pongo un ejemplo que yo vivo todos los días: el derecho a la identidad de género autopercibida. Ahí, el derecho deja de funcionar como un elemento de coerción, como había funcionado antes, cuando la noción de identidad se le asignaba a un cuerpo para regularlo, controlarlo, identificarlo y decir: "Tú eres esto porque te estoy controlando". Cuando llega el discurso de los derechos humanos, el Estado dice: "Quizás a quien le toca decir quién eres es a ti", y se abre una esfera de autonomía, que no es que nos resuelva todos los problemas, porque claramente no, pero sí creo que eso transforma y hace que el derecho pueda ser una herramienta de transformación.

Diría que lo mismo pasa con la medicina, y quiero mencionar un libro que publicó la Facultad de Medicina hace dos años, que se llama *Los efectos sociales del VIH y del SIDA en México: cuatro décadas de pandemia*. La razón por la cual lo recomiendo es porque básicamente resume cuatro décadas de relación entre la comunidad médica, los activismos alrededor del SIDA y todas las pugnas, donde también figura el Estado. Creo que una de las cosas que nos deja esa historia es la importancia que tiene lo que en inglés le llaman *scientific literacy*, que es esta formación general en la ciudadanía de tener un mínimo de competencias científicas, que en México desafortunadamente no tenemos. Tampoco es que en Estados Unidos las tengan, pero creo que es algo a lo que tendremos que aspirar.

No nos va a resolver todos los problemas que quisiéramos, pero una sociedad científicamente más educada, por lo menos, tiene mucho más claro, por ejemplo, el tema de ¿cuáles marcadores de

experticia importan?, ¿a quién creerle? Saber que no todo médico sabe de todo, que no todo abogado sabe de todo. Desde luego, saber que en las humanidades no hacemos ni ciencia ni derecho, sino otra cosa, que también tenemos otro lugar. Yo creo que, si bien no nos resuelve el problema, apostar por una mayor educación científica, y en general humanística, sí es importante, y creo que eso no lo estamos logrando.

José Ramón Cossío Díaz

Yo creo que la primera pregunta, aunque parezca repetitivo, es un tema de conciencia. Es decir, si tú eres abogado y no te das cuenta de que lo que tienes que resolver no lo sabes, vas a resolverlo como sea, y se te está colando por alguna parte el conocimiento. ¿Y cómo lo estás tratando, cómo lo estás construyendo, cómo lo estás poniendo? Pues quién sabe qué estés poniendo, pero de que lo estás poniendo, lo estás poniendo.

Por ejemplo, este caso de VIH o el endometrio, a lo mejor ni sabes qué es "endometrio", qué es "píldora", pero vas a decir algo que va a tener incidencia sobre eso y quién sabe qué cosa dijiste. Yo tuve la oportunidad de darle clases durante varias mañanas al grupo que dirigía el doctor David Kershenobich. Nos trajo a todo su cuerpo médico y les explicamos qué era el derecho, porque no sabían qué era el derecho, y eso fue un ejercicio muy bonito. Otras cosas que se estuvieron haciendo con la Academia Nacional de Medicina era poner un caso médico y nosotros los abogados les decíamos: esto es penal o esto es civil, y se quedaban admiradísimos, por ejemplo, del valor de la NOM, el valor del consentimiento informado, etcétera.

Es muy difícil que hagamos un ejercicio donde todos nos enteremos de todo, pero al menos sí, quienes tienen que tomar cierto tipo de decisiones. Un juez tiene que decir: "Yo hasta aquí ya no sé, tengo que ir a la Unidad o con alguien y que me diga". Saber

no es sentarse a ver el *Discovery Channel*, a ver qué cosas nuevas aparecen. Eso no es ciencia, es divulgación, no es la ciencia que usted necesita. Es decir, es un ejercicio.

El segundo caso, que es muy interesante: los jueces históricamente resolvían caso por caso. Entonces, tenías una posibilidad con un cierto margen de error. Pues decías esto para el caso A y después decías: creo que no quedó muy bien, y lo ajustabas al B. Hoy, los jueces en casi todo el mundo —nuestra Corte igual y los tribunales en México— tienen la posibilidad de resolver con efectos generales. Y tienen posibilidades de decir cosas muy generales con los precedentes, la jurisprudencia, etcétera. Porque ya no está simplemente resolviendo quién es el dueño de esa maceta; estás diciendo si la ley es o no cuestionable o puedes interpretarla. Entonces, el efecto de tu decisión es monumental. Yo creo que aquí sí, el nivel de conciencia que tiene que tener un juez, y sobre todo los ministros de la Suprema Corte, sobre ciencia tiene que ser altísimo, por los efectos de su decisión, no quiere decir que se sustituya al legislador en el ámbito de legislación, pero sí se acerca mucho.

La cuestión que mencionaban sobre los casos reforzados me hace pensar en un ejemplo que suelo compartir con mis estudiantes en El Colegio de México. Les dejo leer el libro o ver la película *El veredicto* (La ley del menor), basada en la novela de Ian McEwan. Es un caso extremo de decisión: un joven menor de edad, que sabe que se va a morir, se niega a recibir una transfusión de sangre debido a su religión. La jueza tiene una trabajadora social que actúa como una extensión de ella, permitiéndole acercarse al chico. Durante una audiencia, la jueza declara: "Con la información que tengo en el expediente no puedo decidir." Entonces, decide ir a ver a la trabajadora social, quien es muy lista, empática, y tiene una capacidad para interrogar que le permite conectar con el chico que está enfrentando un cáncer terminal. Gracias a esta mediación, la jueza regresa y dice: "He tomado una decisión: lo trans-

funden. Puedo decidir en lugar de sus padres porque es menor de edad, y cuando sea mayor, él podrá decidir." No les cuento el final, pero es un ejemplo de que los jueces no siempre tienen, o no tenemos, los instrumentos como para tomar la realidad de fuera y poderla traer al expediente.

Si no se argumenta, se resuelve con lo que está. Y recordando ese otro aforismo judicial: "lo que no esté en el expediente no está en el mundo". Si no está en el expediente, no me lo argumenten, porque si no está en el expediente, no existe.

¿Entonces, cómo el juez puede legítimamente salir del expediente, tomar pedazos del mundo y ponerlos legítimamente en el expediente? Eso es una pregunta preciosa. Y si lo pones en el expediente, es para que tenga un efecto jurídico. Ahí, en esto que planteas tú, Marycarmen, de la violencia, pues pasan cosas horribles allá afuera. ¿Cómo puedo trascender, ir a observar una vivienda, una familia, donde se esté produciendo el tema de la violencia con los migrantes, con las mujeres? Tomo ese pedazo de realidad, lo traigo y resuelvo. Yo creo que esta es la pregunta más bonita, y los jueces en nuestro sistema tienen la posibilidad de ir fuera y traer cosas. Están atrapados, por su estructura, en la ignorancia estructural, y por sus herramientas, en un círculo de condiciones. Ahora, la pregunta interesante es si ustedes pueden salir, tomar realidad y meterla en el expediente, y permitir una mecánica en estas cosas. Yo creo que ese es el tema más lindo de todo esto.

Brenda Crabtree Ramírez

Con el tema de la comunidad dentro de las colaboraciones científicas, ya no se puede hacer ciencia que realmente impacte y que tome las decisiones y las guías internacionales si no está la comunidad siendo partícipe. Entonces, yo creo que un mecanismo así debería de adoptarse, que fuera factible para la justicia.

Marycarmen Color Vargas

Quería agregar que, en la Unidad General de Conocimiento Científico y Derechos Humanos, una de las premisas fundamentales es hablar con las víctimas y con las personas en situación de desventaja.

Les pediría un mensaje final de cierre, pero me voy a permitir leer tres preguntas que nos hizo el público. Preguntan: "¿cómo se puede elegir la mejor evidencia?", "¿cómo saber qué es el mejor conocimiento científico para no caer en argumentos en desuso? ¿Cuáles son los mecanismos legales con los que cuentan las personas juzgadoras para consultar a personas expertas?"; y "¿Los indicadores cienciométricos podrían ser considerados marcadores sociales de experticia?"

Brenda Crabtree Ramírez

Quiero agradecer nuevamente que se plantee esta discusión; creo que es súper enriquecedora. Me ha abierto los ojos en muchos sentidos, creo que, para cada disciplina hay una definición de *expertise*. Ya Siobhan había comentado algunas definiciones básicas, pero, por ejemplo, en VIH son muy simples como: haber visto más de 100 pacientes y tener más de 5 años (de ejercicio profesional). Realmente es muy fácil de lograr eso, pero yo creería que, además, en México no hay una renovación en las áreas de la salud ante los colegios, nos tenemos que recertificar, por ejemplo, ante el Sistema Nacional de Investigadores, las plazas de investigadores, si es que eres investigador. Pero en el área médica, pues hay comités y colegios que te certifican. Y creo que un mecanismo útil sería acercarse a esos colegios, academias nacionales e internacionales, la Organización Panamericana de la Salud que es regional. Creo que esa es una buena manera de saber cómo encontrar expertos que puedan definir cuál es el nivel de evidencia adecuado.

Hay áreas, hay preguntas no resueltas. Siempre hay lugares en donde se encuentra un nicho de preguntas científicas no respondidas. Pero, es más fácil identificar la información que sí existe que la que no; y en esas brechas, a veces, es donde se pierden las decisiones que pueden impactar en la salud y el bienestar de una persona.

Ya para cerrar diría que, yo creo que sí hay mecanismos, colegios e instituciones por los cuales la justicia se puede acercar para encontrar expertos. Se pueden hacer revisiones por pares, como se hace con los documentos científicos que son observados por dos expertos; no uno, porque ¿qué tal que la doctora Crabtree tiene una opinión particular, pero existe otro experto que tiene otra visión, porque a lo mejor ha tenido pacientes con otras circunstancias? Creo que la revisión por pares, por separado, como se hace en los documentos científicos, podría ser de utilidad para encontrar la información menos sesgada, más orientada y la basada en la mejor evidencia posible.

Siobhan Guerrero Mc Manus

Para concluir, primero, celebrar que exista esta área en la Suprema Corte. Y lo que diría es que siempre hay que recordar que también dentro de las ciencias están las ciencias sociales, también están las humanidades. A veces parecemos un poco inútiles, pero creo que podemos hacer una aportación, y lo digo porque de repente hay un prejuicio también ante las ciencias sociales y las humanidades, suponiendo que somos como ciencias de segunda categoría. Simplemente invitaría a que esto no pase, porque sí estamos bajo ataque. La filosofía lleva bajo ataque un rato, donde la gente se pregunta: "¿por qué enseñamos eso en la secundaria, en la preparatoria? ¿Para qué sirve una clase de ética en el bachillerato, una clase de lógica en el bachillerato?" Y simplemente decir que

hay un lugar de las humanidades que es un lugar importante, que nos puede ayudar a entender cosas como las que hemos discutido hoy.

Sobre el tema de los marcadores de experticia que nos encontramos, de repente, por ejemplo: si un *journal* [revista científica] pertenece al primer cuartil, cuánto se ha citado a una persona, la famosa *H*, todos esos marcadores cienciométricos sí pretenden ser marcadores secundarios, o externos, de experticia. Lo que diría es que podemos confiar en ellos, pero también señalaría que tenemos una serie de sesgos identificados que, desafortunadamente, no hemos podido desmontar, y que los marcadores cienciométricos solitos no los resuelven. Por ejemplo, una persona que tiene un apellido en español suele ser citada menos que una persona que tiene un apellido inglés o alemán. Una persona que viene del sur global y está en una institución del sur global puede ser citada mucho menos. Desde luego, está la cuestión de las mujeres y personas racializadas. Por ejemplo, si hay un artículo que escribieron puras mujeres, mucha gente siente que es un artículo menos importante. Si lo escribió un varón y algunas mujeres, parece que las mujeres no hicieron nada.

Entonces, los marcadores cienciométricos sí son marcadores externos de experticia, pero, desafortunadamente, hay una serie de sesgos que estamos trabajando para quitar, pero que aún no hemos desmontado, y que van a pasar por cuestiones de género, raza, clase, relaciones, norte, sur, geopolítica. Desafortunadamente, hay mucho trabajo bien hecho que no tiene los mismos marcadores cienciométricos, y eso en México nos pasa un montón; aquí hay gente haciendo cosas increíbles, muy poco citada. Hay un mal endémico en las academias latinoamericanas, que no nos citamos, eso lo digo en primera persona y en plural, porque es un problema que tenemos como academias. Si tú lees un trabajo de una colega y no la citas a ella, citas a sus referencias del norte global, a pesar de que el trabajo que leíste es el de ella, y eso lo hacemos muchí-

simo, le da al traste a la producción local. Entonces, sí son marcadores, pero tienen todavía estos sesgos.

José Ramón Cossío Díaz

Para terminar, lo que yo creo que es muy importante son estos esfuerzos de institucionalización. Si ustedes se fijan, el que hoy se llama Seminario Permanente de Derecho y Ciencia, lo interesante es eso, lo permanente, y que nos sentemos a conversar entre nosotros. Desde luego, los abogados hablamos de temas de abogados, que si el artículo, que si la norma, etcétera. Pero creo que somos capaces de decirles a los abogados: "Oye, ¿y tú has pensado en cualquiera de los temas que hemos visto?", o les decimos a los médicos, o les decimos a los filósofos, o con quien estemos hablando. Yo sé que tampoco esto resuelve el mundo. El mundo es mucho más complejo que un seminario permanente, pero si no empezamos a tener estas conversaciones, va a ser muy difícil.

Debemos ir, por ejemplo, a la Facultad de Ciencias o a la de Nutrición, o a las universidades donde se enseña Medicina. Es decir, los jóvenes se tienen que enterar de que están pasando cosas que no van a ver en las clases. Y, de vuelta, también tiene que ir un científico a una universidad donde se esté estudiando Derecho para decir: "¿Y ustedes han pensado que la determinación de tal o cual cosa no es algo que vayan a aprender en estos cinco años?"

Creo que esfuerzos de conversación y divulgación como estos son fundamentales. No sé cuántas personas se van a interesar, pero estoy seguro de que se pueden interesar. La idea de la Unidad hace diez años era impensable; hace siete años, también lo era. Hoy, contar con un cuerpo de personas dedicadas a la ciencia dentro de una institución judicial es algo que debe celebrarse, al igual que cuando se abrió el canal judicial, cuando muchos no creían en él. Ahora tenemos una Unidad que genera y facilita conocimiento científico. La cuestión ahora es cómo lograr procesos de divulgación

para conectar con más personas. A mí, personalmente, me entusiasma mucho y me parece una gran contribución. Esto debe pasar por esfuerzos de institucionalización porque si no, aunque hoy la sesión haya sido espectacular, seguiremos siendo los mismos, ya convertidos, pero hay que ir más allá de eso.

El conocimiento científico en las sentencias constitucionales para la protección de la naturaleza[1]

Participan

José Ramón Cossío Díaz

Julia Carabias Lillo

Modera

Alejandra Rabasa Salinas

José Ramón Cossío Díaz

Este seminario continúa nuestra exploración de los fundamentos científicos detrás de decisiones de la Suprema Corte de Justicia de la Nación. Asimismo, examinamos cómo el derecho modela y responde a fenómenos relacionados con la ciencia. Hoy, tenemos el honor de contar con la presencia de dos distinguidas expertas. La doctora Julia Carabias, miembro de El Colegio Nacional, es ampliamente reconocida por su experiencia en temas medioambientales y su incansable labor en la conservación del medio ambiente tanto a nivel nacional como internacional. Junto a ella, se encuentra la maestra Alejandra Rabasa, egresada de la Universidad Iberoamericana y con maestría de la Universidad Nacional.

[1] Sesión realizada el 4 de junio del 2024 en El Colegio Nacional.

Recientemente, ha asumido el cargo de Titular de la Unidad General de Conocimiento Científico y Derechos Humanos de la Suprema Corte de Justicia de la Nación, una posición destacada que refleja el compromiso de la institución, liderada por la ministra Norma Piña, de enriquecer las decisiones judiciales con conocimiento científico sustancial.

El formato de hoy se centra en las exposiciones iniciales de la maestra Rabasa sobre el uso del conocimiento científico en las sentencias constitucionales para la protección de la naturaleza. Ella ha seleccionado tres decisiones de la Suprema Corte para analizar cómo se resolvieron, los problemas que surgieron, los resultados alcanzados y los efectos subsiguientes.

A continuación, la doctora Carabias ofrecerá su perspectiva sobre los aspectos positivos y negativos del conocimiento científico incorporado en estas decisiones. Tras su intervención, presentaré un comentario general para fomentar el debate y la reflexión entre los participantes. La maestra Rabasa formulará preguntas para promover un diálogo espontáneo y enriquecedor.

Al final de la sesión, abriremos el foro para preguntas del público y comentarios de aquellos que nos siguen a través de redes sociales, invitándolos a participar en esta valiosa conversación. Recordemos que el objetivo del seminario es lograr que exista el mejor conocimiento científico posible en las decisiones judiciales, para que tengan realmente relevancia en la construcción social que estamos todos interesados en lograr.

Alejandra Rabasa Salinas

Hemos seleccionado tres sentencias de la Suprema Corte de Justicia de la Nación que ilustran claramente la dirección que ha tomado la jurisprudencia en cuanto a la protección de la naturaleza. A continuación, presentaré brevemente el contexto de los casos

que dieron lugar a estas sentencias, para enmarcar nuestra próxima discusión.

El primer caso es un amparo identificado con el número 410/2013, cuyo proyecto de sentencia fue propuesto por el —en su momento— ministro José Ramón Cossío. Considero que este caso marcó el inicio de la línea jurisprudencial de la Suprema Corte en materia de protección de la naturaleza. La sentencia del ministro Cossío representó un avance significativo en la interpretación de la legislación ambiental, consolidando un criterio de protección para las Áreas Naturales Protegidas (ANP), la biodiversidad y otros elementos del entorno natural.

El caso trata de una propietaria de un terreno en Isla Mujeres cubierto por varias hectáreas de manglar. En ese momento aún no existía la legislación de vida silvestre que hoy protege estrictamente los manglares. La propietaria solicitó a la Secretaría del medio ambiente y recursos naturales (SEMARNAT) una autorización de impacto ambiental para desarrollar un proyecto turístico-inmobiliario en la Riviera Maya, lo que implicaba desmontar los manglares y rellenar los humedales de su terreno.

Obtuvo el permiso, pero no ejecutó el proyecto dentro del plazo establecido. Solicitó una prórroga en tres ocasiones. Para la tercera solicitud, ya había entrado en vigor el artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre, que prohíbe rellenar manglares y humedales costeros, a menos que se cumplan ciertas salvaguardas —evaluadas mediante un estudio de impacto ambiental—, como no afectar el flujo hidrológico ni comprometer la capacidad de carga del ecosistema.

Ante esta nueva regulación, la SEMARNAT negó la renovación del permiso, señalando que el proyecto ya no era viable debido a la normativa vigente.

La propietaria no estuvo de acuerdo con la negativa y argumentó que, en la práctica, se le estaba expropiando el terreno. Sostuvo que, al no poder desarrollarlo debido a la presencia de manglares,

su derecho de propiedad quedaba sin efecto. Además, alegó que la normativa generaba un trato discriminatorio entre quienes poseían terrenos con manglares y quienes no. Como resultado, solicitó la anulación de la legislación de protección de los manglares en México.

La Suprema Corte conoce el caso en revisión y el ministro José Ramón Cossío fue el encargado de proponer el proyecto de sentencia. En su resolución, estableció un criterio fundamental: la propiedad tiene límites, y uno de ellos es la conservación de la naturaleza y la biodiversidad. Esta sentencia fue la primera en la jurisprudencia de la Corte en vincular el derecho humano a un medio ambiente sano con la protección de la naturaleza y los límites al derecho de propiedad.

Se determinó que el derecho de propiedad no es absoluto y que puede ser regulado cuando se trata de proteger bienes fundamentales como —en este caso— los manglares. Asimismo, reconoció que el interés colectivo en su conservación prevalece sobre el interés individual de desarrollar su propiedad. También fue la primera sentencia de la Corte en abordar el concepto de servicios ambientales de los manglares y en declarar la validez de su protección.

Desde mi perspectiva, esta decisión sentó un precedente clave en la jurisprudencia de la Suprema Corte, estableciendo una base para la protección de Áreas Naturales Protegidas, bosques y manglares, al dejar claro que dicha protección tiene fundamento constitucional.

El segundo caso, resuelto en 2018, también involucra la protección de manglares. Se trata de la Laguna del Carpintero, ubicada en Tamaulipas, cerca de Tampico. En este sitio, el Ayuntamiento de Tampico autorizó un proyecto denominado —irónicamente— "Proyecto Parque Ecológico Centenario", promovido por una empresa transnacional. Para su construcción, se permitió el relleno de la laguna costera, lo que implicaba la eliminación de varias

hectáreas de manglar. Sin embargo, en este caso no existía una autorización ambiental de la SEMARNAT, ya que el proyecto fue aprobado únicamente mediante un acta del cabildo y una autorización estatal, a pesar de tratarse de una materia federal.

Las obras iniciaron sin los permisos correspondientes. Ante ello, dos vecinas de la zona, sin experiencia en temas de protección ambiental, decidieron actuar al percatarse de la destrucción de la laguna. Presentaron una denuncia ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), que confirmó que se estaba rellenando la laguna sin autorización de impacto ambiental de la SEMARNAT. Se abrió un procedimiento administrativo, pero las obras continuaron.

Las denunciantes acudieron entonces a la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), que, bajo la dirección del doctor José Sarukhán, emitió un dictamen señalando la relevancia ecológica de la laguna para la conservación de la biodiversidad, en particular para aves acuáticas y manglares. También obtuvieron un dictamen del Instituto de Ecología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) sobre el daño ambiental causado. A pesar de estos documentos, la PROFEPA no tomó medidas efectivas, por lo que interpusieron una demanda de amparo, alegando la violación a su derecho a un medio ambiente sano debido a la destrucción de los manglares y la pérdida de los servicios ambientales que proporcionaban.

La jueza desestimó el amparo, argumentando que las demandantes no habían demostrado un daño directo a su patrimonio o salud derivado de la afectación ambiental. Inconformes, llevaron el caso ante la Suprema Corte de Justicia de la Nación.

Bajo la ponencia de la actual ministra presidenta Norma Piña, la Suprema Corte realizó una interpretación amplia del derecho a un medio ambiente sano y estableció un precedente significativo. En su resolución, determinó que este derecho protege a la naturaleza por su valor intrínseco, no únicamente por su utilidad para

las personas. Además, estableció que en casos relacionados con la protección ambiental deben aplicarse los principios del derecho ambiental, como: el principio de precaución, el principio de prevención y el principio *in dubio pro natura*, que obligan a optar por la decisión que más favorezca a la naturaleza cuando existan varias opciones.

Asimismo, la Corte amplió el concepto de servicios ambientales, señalando que cualquier persona que argumente ser beneficiaria de estos, sin necesidad de residir en la zona afectada, tiene legitimidad para interponer un juicio de amparo en defensa del ecosistema en riesgo. De este modo, el fallo consolidó la protección de la naturaleza con base en su valor intrínseco y en el impacto que su conservación tiene a nivel local, regional y global.

La tercera sentencia —que sigue la línea jurisprudencial iniciada por el ministro Cossío con el caso de Isla Mujeres— también se refiere a un asunto en Quintana Roo. Se trata de una controversia constitucional relacionada con el Área Natural Protegida de Yum Balam, una reserva de gran importancia ecológica. Como corresponde a su función, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas emitió un programa de manejo para regular los usos permitidos en la zona y controlar la expansión turística. Sin embargo, el municipio de Lázaro Cárdenas presentó una controversia constitucional ante la Suprema Corte, argumentando que dicho programa vulneraba sus facultades, pues sostenía que la regulación del uso de suelo en su territorio le correspondía exclusivamente al gobierno municipal.

La Suprema Corte resolvió el caso en un proyecto a cargo de la ministra Norma Piña, sustentado en el precedente establecido por el ministro Cossío. En su fallo, la Corte reafirmó que la propiedad tiene una función ecológica, lo que implica que todos los propietarios, sean particulares, gobiernos o ejidos, tienen la obligación de conservar la biodiversidad dentro de sus terrenos. Además, estableció que esta obligación es *propter rem,* es decir,

inherente al inmueble y transmisible de generación en generación. Con ello, la Corte determinó que nadie tiene derecho a destruir los servicios ambientales ni la biodiversidad, ya que su conservación responde a un principio de equidad intergeneracional y al principio de no regresión, que impide la pérdida de ecosistemas y recursos naturales.

Asimismo, la Corte destacó que el principio de desarrollo sustentable, contenido en el artículo 25 de la Constitución, conlleva un mandato de transversalidad. Esto significa que la protección ambiental no es responsabilidad exclusiva de las autoridades ambientales, sino de todas aquellas que toman decisiones en sectores como economía, energía o desarrollo urbano. Esta visión refuerza la relación entre sustentabilidad y función ecológica de la propiedad.

En términos generales, la evolución jurisprudencial de la Corte ha transitado de una visión utilitaria, en la que solo se protegía la naturaleza cuando se demostraba una afectación directa a una persona, hacia un reconocimiento de su valor intrínseco. Este cambio ha permitido aterrizar principios fundamentales del derecho ambiental, como la precaución, la prevención, *in dubio pro natura* y la no regresión, y ha consolidado el interés público en la protección del medio ambiente, incluso cuando ello implique restricciones al uso de la propiedad.

Detrás de estas sentencias hay una construcción basada en la ciencia, pues la Corte ha establecido que las decisiones en materia ambiental deben tomarse con base en la mejor información científica disponible. En este sentido, esta sesión resulta fundamental para comprender la base científica de los principios del derecho ambiental y del marco jurídico para la protección del medio ambiente, así como la evolución jurisprudencial de la Suprema Corte en esta materia.

Con esto concluyo mi intervención, para dar paso a la doctora Carabias, quien abordará la ciencia detrás de los servicios ambien-

tales y los fundamentos científicos que sustentan los principios y la jurisprudencia ambiental.

Julia Carabias Lillo

El tiempo geológico y la evolución de la vida pueden representarse metafóricamente como un reloj, en el cual la historia completa de la vida y del planeta se condensa en una sola hora. En este reloj, es posible identificar distintos periodos significativos, denominados "eones", que abarcan miles de millones de años. Estos eones marcan grandes cambios y eventos cruciales en la evolución de la Tierra y de la vida. En la primera parte de este "reloj geológico", se observa la consolidación del planeta Tierra. De los 4,500 millones de años de la historia de la Tierra, los primeros 800 millones de años transcurrieron sin presencia de vida, sin ningún evento notable. Posteriormente, surge la vida con los primeros organismos unicelulares, que inicialmente carecen de núcleo (procariontes). Con el tiempo, evolucionan los eucariontes, organismos unicelulares, pero ya con núcleo. Durante este periodo comienza la fotosíntesis; las primeras bacterias fotosintéticas empiezan a liberar oxígeno, lo que provoca un cambio en la composición de la atmósfera que antes era anóxica, es decir, sin oxígeno. Por tanto, la atmósfera no es un ente estático y permanente, sino que ha evolucionado en constante interacción con la vida en la Tierra, y a su vez, esta interacción ha influido en la evolución de la vida. En un momento posterior de la evolución de la vida en el planeta, específicamente en el último cuarto de su historia, observamos la aparición de las plantas. Esta evolución biológica consolidó el oxígeno en la atmósfera, un cambio crucial que permitió a las plantas iniciar la colonización de la superficie terrestre del planeta Tierra.

Avanzando a lo largo del último cuarto del tiempo geológico, una vez que las plantas se habían establecido en la superficie terrestre, siguieron por los anfibios y los insectos, y más tarde por

los reptiles. Durante este periodo, los reptiles experimentaron una diversificación significativa, que culminó con la aparición de los dinosaurios. Paralelamente, la superficie terrestre del planeta comenzó a fragmentarse en los continentes hasta colocarse en la posición que los conocemos hoy en día, un proceso influenciado por la tectónica de placas.

Con la extinción de los dinosaurios, provocada principalmente por el impacto de un asteroide y cambios climáticos asociados, se crearon las condiciones necesarias para el surgimiento de los mamíferos. Este cambio radical en la biodiversidad permitió que los mamíferos se diversificaran y ocuparan muchos de los nichos ecológicos dejados vacantes por los dinosaurios.

Finalmente, en los últimos instantes de este periodo geológico, surgieron los homínidos. Esta familia de primates evolucionó y eventualmente llevó a la aparición del *Homo sapiens*, nuestra propia especie, hace cerca de 300,000 años. Estos eventos marcan no solo un cambio significativo en la evolución biológica, sino también el inicio de un nuevo capítulo en la historia de la vida del planeta Tierra.

¿A dónde quiero llegar con esto? A destacar que los humanos somos producto de la evolución y que hemos aparecido en el último momento geológico. Este entendimiento surge al considerar la vasta línea del tiempo geológico y biológico que ha modelado nuestro planeta desde hace más de 2,400 millones de años, cuando los primeros organismos unicelulares comenzaron a generar oxígeno, marcando uno de los hitos más significativos en la historia de la Tierra.

Este oxígeno fue esencial para el desarrollo de la vida multicelular y, posteriormente, para la colonización terrestre por las plantas. A medida que avanzamos en el tiempo, la formación y diversificación de los continentes, junto con extremas fluctuaciones de temperatura, que oscilaron aproximadamente 30 grados centígrados, moldearon drásticamente los entornos terrestres y

acuáticos. Estos cambios climáticos, que incluyeron glaciaciones y periodos interglaciares, no solo rediseñaron los paisajes geográficos, sino que también provocaron extinciones masivas y dieron lugar a nuevas oportunidades evolutivas.

La extinción de los dinosaurios, uno de los eventos más dramáticos de la historia planetaria, facilitó la aparición y el dominio de los mamíferos. Dentro de este nuevo orden ecológico, surgieron los homínidos y, eventualmente, diversas especies del género *Homo*. A lo largo de los últimos 3 millones de años, estas especies experimentaron un desarrollo notable, aunque todas, excepto *Homo sapiens*, se extinguieron.

Esta existencia de *Homo sapiens* como única especie sobreviviente de su género muestra un proceso evolutivo complejo, influenciado tanto por factores internos biológicos como por condiciones externas ambientales y climáticas. Nuestra presencia es, por lo tanto, el resultado de una serie de procesos adaptativos y evolutivos que muestran cómo la interacción entre biología y las condiciones geológicas y climáticas ha sido fundamental en la conformación de la diversidad de vida en nuestro planeta, incluyéndonos a nosotros, los humanos.

Apenas en los últimos 20,000 años, hemos entrado en un periodo significativamente más estable, marcado por el fin de la última glaciación. Este periodo, conocido como el Holoceno, se caracteriza por una variación de temperatura mucho más moderada, con oscilaciones que no superan los 2 grados centígrados (1 grado por encima y 1 grado por debajo del promedio). Esta estabilidad climática ha sido fundamental para el desarrollo del *Homo sapiens*. Durante este periodo de condiciones climáticas estables, nuestros ancestros pudieron asentarse, desarrollar la agricultura y la ganadería, y establecer las primeras ciudades, marcando el inicio de la historia humana tal como la conocemos.

Antes de profundizar en la historia de la humanidad y sus desarrollos, es esencial comprender cómo es el planeta Tierra tal

como lo conocemos hoy. El planeta está compuesto por varios sistemas o capas, entre los que se destacan la biosfera, la hidrosfera, la atmósfera y la geosfera. Vamos a enfocarnos principalmente en la biosfera, que abarca toda la parte viva del planeta, tanto terrestre como acuática, incluyendo los ecosistemas de agua dulce y marinos.

La biosfera está formada por distintas especies que se organizan y adaptan a variadas condiciones. Estas condiciones no son solo climáticas, sino también geológicas, edáficas (relacionadas con el suelo) y orográficas (relacionadas con el relieve). Esta organización resulta en un conjunto y ensamble de especies que configuran los ecosistemas. Cada ecosistema es único, adaptado a sus condiciones específicas, lo que permite una diversidad biológica que es fundamental para la vida en el planeta.

Este entendimiento nos ayuda a apreciar cómo las condiciones estables del Holoceno han permitido no solo el desarrollo humano, sino también la persistencia y evolución de complejos ecosistemas que sustentan toda la vida en la Tierra.

Como mencioné antes, los ecosistemas están formados por un ensamble de especies, y funcionan bajo principios naturales comunes independientemente de su tipo. En los ecosistemas la energía lumínica es capturada por los productores primarios, generalmente las plantas, que la transforman en biomasa. Esta biomasa luego se transfiere a los herbívoros, conocidos como consumidores primarios. Aunque no detallaré ejemplos específicos, es importante entender que esta biomasa es consumida por los consumidores secundarios y, posteriormente, por los terciarios y cuaternarios.

Este proceso constituye el flujo de materia que se desplaza de un nivel trófico a otro, acompañado por el flujo de energía. A medida que la energía avanza de un nivel a otro, la cantidad que se transfiere disminuye, ya que parte se disipa en forma de calor y regresa a la atmósfera. Además de la energía, los ciclos de materia

orgánica, que incluyen el carbono, nitrógeno, oxígeno, azufre, fósforo y agua, circulan a través de estas pirámides de niveles tróficos. Estos ciclos son esenciales porque, aunque la materia no se crea ni se destruye, sí se transforma constantemente.

Así, esta materia circulante constituye la base de la vida en los ecosistemas, sustentando procesos vitales como la alimentación, la respiración y la reproducción. Todas estas funciones vitales dependen de la continua transformación y circulación de materia y energía a través de los diferentes niveles tróficos y ciclos biogeoquímicos en los ecosistemas.

La comprensión de los ecosistemas se complica debido a que no se conforman a una estructura piramidal simple, que sería más fácil de entender. En realidad, los ecosistemas presentan una red de interacciones mucho más compleja entre los distintos niveles tróficos. Por ejemplo, ciertos predadores interactúan directamente no solo con los consumidores primarios, sino también con los secundarios, lo que resulta en un entramado de relaciones que no es fácil de desentrañar. Las conexiones entre estos niveles se vuelven aún más complejas con múltiples flujos de energía y materia que se cruzan en diferentes direcciones.

Aunque nuestro conocimiento sobre este tipo de funcionamiento interconectado es aún limitado, es claro que los seres humanos no están ajenos a estas dinámicas. Nuestra propia existencia y supervivencia están intrínsecamente ligadas a la salud y estabilidad de estos sistemas.

En el complejo entramado de los ecosistemas, los humanos ocupamos el nivel de los depredadores *apex*, que en términos tróficos significa que consumimos a otros seres vivos y no somos presa habitual de ninguna otra especie. Desde nuestros orígenes, hemos desarrollado diversas formas de domesticación para la alimentación, pero nuestra dependencia va más allá e incluye recursos fundamentales como el agua y el oxígeno, así como todas las funciones vitales que sustentan nuestra existencia.

Para comunicar la importancia de estas interacciones y procesos a la sociedad y, en particular, a planificadores y economistas, se ha desarrollado el concepto de "servicios ecosistémicos o servicios ambientales". Este término no designa una categoría natural distinta, sino que refiere a aquellos aspectos de los ecosistemas que aprovechamos para el bienestar humano. Los servicios ecosistémicos incluyen, por ejemplo, la purificación del agua, la polinización de cultivos, la regulación del clima y la fertilización del suelo, entre otros.

Así, los servicios ecosistémicos son la expresión práctica de cómo utilizamos los distintos procesos y funciones de la naturaleza. Si deterioramos o destruimos estos procesos naturales, directamente afectamos los servicios que sustentan nuestra calidad de vida.

En la vasta diversidad del planeta, encontramos dos tipos principales de ecosistemas: marinos y terrestres. Cada uno de estos ecosistemas se compone de individuos de diferentes especies, que forman poblaciones y, a su vez, comunidades bióticas. Estas comunidades están intrínsecamente vinculadas a los elementos abióticos del medio ambiente, creando así los ecosistemas que conocemos. Estos ecosistemas, ya sean desérticos, de humedales o cualquier otro tipo, operan bajo los mismos principios fundamentales de la naturaleza, reflejando una dinámica común en su funcionamiento.

El ecosistema, definido por la interacción de elementos bióticos y abióticos dentro de un espacio dado, subraya el valor intrínseco de la naturaleza. Este valor no se basa únicamente en los recursos como el agua o el oxígeno que nos proporciona, sino en la existencia misma de la naturaleza y su derecho a existir. Reconocer este valor intrínseco es fundamental para nuestra comprensión del mundo natural y nuestra relación con él.

Con todo esto que hemos visto hasta aquí, creo que queda clara la importancia de preservar y mantener la salud de los ecosiste-

mas, no solo por su papel fundamental en el sustento de la vida humana en el planeta, sino también por su valor intrínseco, resultado de la complejísima historia evolutiva que les he mostrado.

Ahora bien, regresemos a la historia de la humanidad. Desde el desarrollo de la agricultura y los primeros asentamientos humanos se comenzó a transformar de manera significativa el paisaje. Durante miles de años, estos cambios, con hitos muy importantes, han influido en el desarrollo y, en algunos casos, en la desaparición de civilizaciones. Por ejemplo, la civilización maya posiblemente colapsó debido a la degradación de sus propios ecosistemas aunado a los conflictos sociopolíticos internos. Podríamos mencionar muchas otras civilizaciones afectadas por problemas similares, incluyendo a las de Mesopotamia.

Estos procesos de transformación del paisaje no solo alteraron los entornos naturales, sino que también cambiaron las propias civilizaciones. Un hito significativo posterior fue la Revolución Industrial, que marcó una transformación adicional no solo del paisaje, sino también de la atmósfera, a través de la emisión masiva de gases. Este cambio continuó acelerándose con el descubrimiento del petróleo como fuente de energía, lo cual intensificó la alteración de la atmósfera y cimentó la dependencia de nuestra moderna civilización en los combustibles fósiles.

A medida que avanzamos en el tiempo, el incremento de la población fue acompañado de numerosos avances científicos, especialmente en medicina, que no abordaré en detalle aquí. Me enfocaré únicamente en el aspecto ambiental: para el año 2022, la población mundial alcanzó los 8,000 millones de personas y se estima que ahora somos aproximadamente 8,250 millones. Este crecimiento poblacional ha incrementado también los niveles de consumo. No solamente hay más personas consumiendo, sino que cada individuo consume más. En los últimos 70 años, estos niveles de consumo se han convertido en la nueva ética del consumismo, lo que representa uno de los grandes problemas de la

humanidad hoy en día, al basar sus estilos de desarrollo en un proceso continuo de consumo. Este fenómeno ha tenido un impacto profundo y de gran alcance, afectando no solo a las condiciones naturales del planeta, sino también a la estructura y sostenibilidad de las sociedades humanas contemporáneas.

Consumimos, por lo tanto, más alimento, más energía, más agua y más materiales, lo que conlleva a que también desechamos más. Todos los indicadores, desde los procesos socioeconómicos hasta el crecimiento de la población y el producto interno bruto, han mostrado un aumento continuo. Este incremento también se refleja en el consumo de recursos naturales, como el agua, para lo cual construimos presas, así como en la explotación de bosques y minerales.

Estas tendencias ascendentes tienen profundas repercusiones en los sistemas vitales de nuestro planeta, incluyendo la biosfera, la hidrosfera y la geosfera. Estamos presenciando un aumento en los gases de efecto invernadero, cambios en la composición de la atmósfera, sobreexplotación de los acuíferos y un incremento en la deforestación, entre otros impactos ambientales. Estas tendencias señalan un patrón de consumo insostenible que afecta de manera integral todos los aspectos de nuestro entorno natural.

En los últimos 50 años, hemos generado un cambio radical en el funcionamiento de la biosfera, lo que ha resultado en que aproximadamente la mitad del planeta se haya transformado en sistemas agropecuarios y cerca de un cuarto en áreas destinadas a aprovechamientos forestales. Si estas tendencias continúan, para el año 2050, nos quedará menos del 10% de la cobertura natural original. Es crucial subrayar que tenemos la capacidad de cambiar estas tendencias. Las áreas de deforestación y la eliminación de superficies boscosas son extensas, destacando que las importantes masas forestales que aún perduran se concentran en regiones como el Amazonas, el Congo y los ecosistemas boreales. Aunque estas representan las grandes masas forestales remanentes, es

evidente que hemos transformado significativamente la mayoría del resto del planeta.

¿Qué implica una transformación cuando no se toma en cuenta una base científica? Permítanme darles dos ejemplos. Primero, en el ambiente marino: las orcas se alimentan de ballenas, pero si los barcos balleneros extraen a estas últimas, las orcas pierden este alimento y deben buscar otras fuentes, como otros mamíferos marinos y las nutrias. Las nutrias a su vez controlan la población de erizos, los cuales se alimentan de algas. Si las orcas empiezan a consumir nutrias en lugar de ballenas, aumentará la población de erizos, lo cual podría llevar a un consumo excesivo de algas. Esto resultaría en un grave desequilibrio en el ecosistema marino.

Segundo, en un ecosistema selvático: consideremos a los jaguares y pumas, que son predadores clave. Si eliminamos a estos grandes felinos, habrá un impacto directo en las poblaciones de herbívoros. Si además eliminamos a los herbívoros grandes, proliferarán otros animales que eran parte de la cadena alimenticia, como los roedores, que son vectores principales de virus y otras enfermedades.

Por tanto, al perturbar la armonía del ecosistema, ya sea por cambios en el uso del suelo o por extracción inadecuada y excedida de fauna y flora, se genera una dinámica completamente alterada y desarmonizada, donde los virus pueden transmitirse al ganado doméstico o directamente a los humanos.

Todos hemos vivido la pandemia reciente. Si consideramos la distribución de la biomasa de mamíferos que mencionaba antes y la medimos a nivel planetario, resulta que entre humanos y ganado sumamos el 95% de la biomasa, mientras que la vida silvestre solo representa un 5%, una inversión completa respecto a las proporciones históricas. Estamos extrayendo de la naturaleza mucho más de lo que esta puede renovar, y desechando más de lo que puede asimilar.

Este fenómeno ha sido estudiado por el Instituto de Resiliencia de Estocolmo (IRE), en particular por Johan Rockström y su equipo, quien recientemente recibió el Premio Tyler, el mismo galardón que fue otorgado al doctor Sarukhán de El Colegio Nacional. Estos estudios han permitido comprender nueve sistemas planetarios esenciales para la estabilidad de los seres humanos en la Tierra.

El modelo del IRE, también conocido como el modelo de los límites planetarios, presenta en un círculo los nueve límites planetarios analizados. El círculo interno, normalmente presentado en verde, representa el límite que no deben ser sobrepasado para mantener la estabilidad del sistema terrestre. Cuando los niveles sobrepasan este límite —se expresa en color amarillo, anaranjado, rojo o morado, dependiendo de la intensidad de riesgo—, indica que entramos en una zona de riesgo cada vez mayor.

Destaca, por ejemplo, el caso del cambio climático y la biodiversidad, especialmente en lo que respecta a la biodiversidad genética. Actualmente enfrentamos una erosión extremadamente peligrosa para el futuro de la vida, colocándonos en una situación de riesgo muy alto. Además del cambio climático y la pérdida de biodiversidad, hemos sobrepasado otros cuatro límites planetarios: cambio de uso de suelo, pérdida de agua dulce, alteración de los ciclos biogeoquímicos y la incorporación de nuevas entidades producidas por los humanos como múltiples sustancias químicos y, particularmente, los plásticos.

Aún mantenemos la acidificación de los océanos en un estado relativamente estable, pero estamos avanzando rápidamente hacia una zona de inestabilidad. En cuanto a los aerosoles, que son contaminantes atmosféricos, aún nos encontramos en una situación estable. Sin embargo, el único caso que representa una historia de éxito es la recuperación de la capa de ozono estratosférica. Gracias a la labor del doctor Molina, miembro de El Colegio Nacional, junto con F.S. Rowland en Estados Unidos, se estable-

cieron las bases científicas que condujeron a cambios significativos a través de acuerdos internacionales como el Protocolo de Montreal, así como diversos incentivos económicos y políticas públicas en los países, facilitando su recuperación. Se espera que para 2050 o 2060, tengamos una estratosfera restaurada.

Había mencionado que el desarrollo de la humanidad está estrechamente ligado a una estabilidad en la temperatura, dada en el Holoceno hace 20,000 años. Sin embargo, como se ha observado con los límites planetarios, estamos excediendo estos márgenes. Si continuamos con nuestras acciones actuales, la ciencia indica que para finales de este siglo podríamos enfrentar un aumento de 4°C en la temperatura global. Esto significaría que estamos terminando con la estabilidad climática que ha permitido nuestro desarrollo hasta ahora. Aunque ya hemos salido del rango óptimo, actualmente estamos experimentando un aumento que supera 1.2°C.

Una cuestión que a menudo no se comprende bien es cómo interactúan todos estos procesos de cambio de uso de suelo, que impactan directamente sobre el cambio climático. A su vez, este último también influye significativamente en la pérdida de biodiversidad. Además, el cambio de uso de suelo afecta la pérdida de agua dulce y contribuye a la degradación ambiental general. Estos fenómenos están interconectados, por lo que es crucial abordarlos de manera integral.

Aún hay esperanza y es posible evitar mayores daños. Todavía contamos con una ventana de oportunidad para actuar, lo cual es fundamental, porque si no fuera así, ¿cuál sería el propósito de nuestras sentencias judiciales, la Suprema Corte y otras instituciones? ¿cómo podemos evitarlo? Una de las herramientas clave es la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Quiero enfatizar que en México utilizamos el término "sustentable", aunque "sostenible" y "sustentable" son equivalentes.

En la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, con sus 17 objetivos, se propone erradicar la pobreza y el hambre, y mejorar la salud de todas las personas, entre otros desafíos globales. Estos objetivos deben abordarse considerando sus interrelaciones sociales, económicas y ambientales. Es crucial reconocer que, para alcanzar un desarrollo sostenible efectivo, debemos priorizar y fortalecer la base natural que sostiene dicho desarrollo. Esto incluye tomar acciones decisivas contra el cambio climático, así como conservar nuestros océanos y ecosistemas terrestres.

Esta base natural es esencial para sostener los objetivos de desarrollo relacionados con la producción y el consumo sostenibles. Si esta base se deteriora, no será posible mantener una producción y consumo eficientes, lo que a su vez afectará el bienestar social. Por lo tanto, es fundamental entender estos elementos de manera integrada, construyendo un entendimiento sólido y compartido de la importancia de la naturaleza en nuestro desarrollo.

Al estudiar las sentencias que se han mencionado, interpreto que la Suprema Corte de Justicia, al aplicar e interpretar el derecho humano al medio ambiente sano, lo considera como la base de los demás derechos fundamentales vinculados al bienestar. Esta interpretación por parte de la Corte implica una perspectiva distinta que reconoce el valor intrínseco de la naturaleza. Este valor no solo deriva de su mera existencia y su historia evolutiva, sino también por los servicios ecosistémicos que proporciona a los humanos y a la vida en el planeta. Además, la Corte aplica un conjunto de criterios y principios para fundamentar esta interpretación.

La protección de estos servicios ecosistémicos está también contemplada en nuestra legislación, específicamente en el artículo 27 constitucional, que establece las modalidades para garantizar la conservación y el aprovechamiento adecuado de los recursos naturales, definiendo así la función ecológica de la propiedad. Esta perspectiva fue destacada en la sentencia 410/2013 del ministro

Cossío, quien concluyó que la gestión y protección de estos recursos debe alinearse con estos principios fundamentales.

Entonces, esa función ecológica de la propiedad lo que está diciendo es que no importa quién es el dueño del predio en donde se ubica un ecosistema estratégico por sus funciones ecológicas, ni para que se va a utilizar, tiene que ser conservado o restaurado en caso de que se haya dañado.

Y además se contempla con el principio de equidad intergeneracional. La equidad intergeneracional lo que implica es que las personas en el presente tenemos una responsabilidad de conservar los recursos, para que este beneficio también lo reciban las futuras generaciones, y esa es la base de la definición del desarrollo sustentable. Déjenme ilustrarlo con lo que hoy están levantando los jóvenes de todo el mundo, es la gran demanda de Greta Thunberg, la demanda de la justicia climática, de la justicia ambiental. Tiene que ver con esa equidad intergeneracional.

Hasta la fecha, hemos emitido aproximadamente 2,475 gigatoneladas de gases de efecto invernadero a la atmósfera. Este exceso plantea una pregunta crítica: dependiendo de nuestros objetivos climáticos, ¿cuánto más podemos permitirnos emitir sin causar daños irreparables?

Si optamos por no tomar medidas significativas y seguir disfrutando de un nivel de vida relativamente cómodo para los que estamos aquí ahora, estaremos comprometiendo gravemente el futuro de las generaciones jóvenes, sus hijos y nietos. Actualmente, con un aumento de 1.2°C en la temperatura global, ya estamos experimentando fenómenos climáticos extremos como olas de calor intensas y huracanes devastadores, como el reciente huracán Otis. A medida que continuamos experimentando sequías, pérdida de alimentos y migraciones forzadas debido al cambio climático, podemos anticipar que estos problemas se intensificarán drásticamente si alcanzamos un aumento de 2°C en la temperatura

global, una situación que es difícil de imaginar y tendría consecuencias desastrosas.

Si nuestro objetivo es limitar el calentamiento global a 1.5°C, debemos ser extremadamente cautelosos con la capacidad atmosférica que podemos utilizar. Esta restricción debe ser distribuida equitativamente entre todos los países, desarrollados y en desarrollo, ricos y pobres. Este es un claro ejemplo de la necesidad de equidad intergeneracional, y subraya la importancia de integrar todos los objetivos de desarrollo sostenible para asegurar un futuro justo y viable para las próximas generaciones. La gestión equitativa de nuestras emisiones restantes no solo es una cuestión de justicia climática, sino que es fundamental para alcanzar una verdadera sostenibilidad global.

Las metas del siglo XXI deben centrarse en objetivos ambiciosos y esenciales para la sostenibilidad global: alcanzar la cero deforestación, cero emisiones netas de gases de efecto invernadero, eliminar la contaminación y la sobreexplotación de suelos y aguas, y detener la sobreexplotación de la biodiversidad. Frente a estos objetivos, surge la pregunta: ¿Qué debemos hacer, regresar a vivir como en las cavernas? La respuesta es claramente negativa.

Para alcanzar estas metas, contamos con estrategias ya desarrolladas y otras que podemos mejorar continuamente. Estas incluyen la protección activa de los ecosistemas; la transformación de nuestros sistemas alimentarios hacia prácticas más sostenibles; la transición del sistema energético hacia fuentes limpias; la adopción de la economía circular, que busca un aprovechamiento más eficiente de los recursos; la creación de ciudades más resilientes que puedan adaptarse y resistir a los cambios climáticos y otros desafíos; y una gestión sostenible del agua que garantice su disponibilidad para todos y para siempre.

Estas seis grandes estrategias, si se implementan con eficiencia y eficacia por los gobiernos y son apoyadas por la sociedad, pueden marcar un cambio significativo y viable a nivel mundial.

Para ello, disponemos de todos los recursos necesarios: instituciones, políticas, instrumentos legales, normativas, financiamiento, conocimiento, tecnología y organización. El desafío reside en aplicar el financiamiento de manera inteligente y dirigida, invirtiendo en las áreas que verdaderamente lo necesitan para fomentar un desarrollo sostenible y equitativo, y ello implica, a su vez, la voluntad política al más alto nivel del gobierno.

Por otra parte, disponemos de un amplio conocimiento sobre los temas cruciales para enfrentar los desafíos ambientales del siglo XXI. Instituciones y organismos internacionales como el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) proveen información esencial sobre el cambio climático. De manera similar, la Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios Ecosistémicos (IPBES) ofrece datos cruciales sobre la biodiversidad a nivel global y regional. Además, los informes del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), como son los llamados GEO, entre otros, que contienen una enorme cantidad de información complementaria que enriquece nuestra comprensión de los desafíos ambientales.

En México, contamos con instituciones como la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO); que, bajo la dirección del doctor José Sarukhán, realizó evaluaciones exhaustivas del capital natural del país. La CONABIO no solo ha proporcionado datos fundamentales, sino que también ha demostrado cómo la ciencia puede integrarse efectivamente en las políticas públicas y en la toma de decisiones. Esta integración es crucial para asegurar que las estrategias de conservación y uso sostenible de los recursos naturales sean basadas en evidencia y puedan dirigir eficazmente las acciones gubernamentales y privadas hacia la sostenibilidad ambiental.

De las sentencias de la Suprema Corte de Justicia de la Nación que se han discutido, se deduce la importancia del principio

precautorio en el contexto del derecho ambiental. Este principio se aplica cuando, a pesar de la vasta cantidad de conocimiento disponible, persisten incertidumbres significativas sobre las consecuencias que podría tener una acción. El principio precautorio establece que si existe el riesgo de daño ambiental y este potencial daño es irreversible, no se debe permitir avanzar el proyecto o proceso en cuestión debido a la falta de información completa.

Este enfoque es crucial especialmente cuando se presentan conflictos entre intereses económicos o de otro tipo y los riesgos ambientales. En tales casos, se debe dar prioridad a la protección de la naturaleza, aplicando lo que se denomina el principio *in dubio pro natura* e *in dubio pro aqua*, que sugieren que en caso de duda, se debe favorecer la conservación de la naturaleza y los recursos acuáticos.

Cuando el conocimiento existente no es suficiente para garantizar la seguridad ambiental, esto no debe ser un obstáculo para la toma de decisiones. En cambio, es esencial optar por la precaución y la protección del medio ambiente ante los riesgos identificados. Además, si el daño ya se ha producido, es imperativo no solo detener el daño adicional, sino también emprender acciones de remediación.

Este principio está reflejado en diversas sentencias de la SCJN. Algunas son preventivas, como la famosa sentencia 410/2013 trabajada por el ministro Cossío, que enfatiza la prevención del daño antes de que ocurra. Otras sentencias se centran en la remediación, como es el caso de la Laguna del Carpintero, donde se abordan las medidas necesarias para reparar los daños ambientales ya causados.

El artículo 4o. de la Constitución establece que quien causa un daño ambiental es responsable de repararlo. Sin embargo, es crucial entender que esta disposición ha sido utilizada de manera equivocada y se ha abusado de ella en ocasiones, cuando las autoridades ambientales otorgan autorizaciones con condicionantes

que simplemente mandan reparar el daño. Como hemos discutido anteriormente, ciertos daños ecológicos son irreversibles: las funciones ecológicas que se pierden y la biodiversidad que desaparece, en muchos casos, no pueden recuperarse completamente.

Aunque es posible restaurar ciertos servicios ecosistémicos o la cobertura vegetal, lo cual puede mejorar la calidad del suelo y la filtración del agua, la restauración completa de un ecosistema natural es prácticamente imposible. Podemos aproximarnos a su estado original, pero alcanzarlo plenamente está fuera de nuestro alcance. Por lo tanto, es mucho más efectivo y crucial prevenir los daños utilizando todos los instrumentos disponibles y no recurrir a los mecanismos de compensación como una solución fácil.

Es fundamental reconocer que el daño a los ecosistemas y la pérdida de servicios ecosistémicos son, en muchos casos, irreparables. Esto se debe, como lo vimos al inicio de esta plática, a que los ecosistemas son el resultado de una historia evolutiva extremadamente compleja y de procesos ecológicos que se han desarrollado a lo largo de millones de años. Cada ecosistema es producto de interacciones específicas y de equilibrios delicados que, una vez alterados, no pueden ser fácilmente restaurados a su estado original.

La biodiversidad, por ejemplo, que incluye una variedad de especies interdependientes, cada una adaptada a su nicho ecológico particular y evolucionada en respuesta a su entorno físico y biológico específico, no puede simplemente "recrearse" una vez que ha sido perturbada o destruida. Del mismo modo, los servicios ecosistémicos —tales como la regulación del clima, la purificación del agua y la polinización— que dependen de la estructura y función integral de estos ecosistemas, se ven comprometidos o totalmente perdidos cuando los ecosistemas son dañados.

Los principios de transversalidad, de progresividad y no regresión son esenciales para entender cómo deben implementarse las políticas ambientales de manera efectiva y coherente. Estos

principios sugieren que las políticas ambientales no pueden ser gestionadas adecuadamente dentro de un sistema vertical, centralizado y sectorizado, donde las instituciones operan en silos sin comunicación efectiva entre sí. Esta falta de integración también se replica en los diferentes niveles de gobierno, desde los gobernadores hasta los municipios, perpetuando un enfoque fragmentado que dificulta la gestión ambiental efectiva.

Para superar estos desafíos, necesitamos un sistema de gobernanza que permita la transversalidad, es decir, un marco en el cual las diferentes partes del gobierno puedan dialogar, entenderse y coordinarse bajo una lógica de políticas integrales. Esto implica gestionar las políticas ambientales desde diversos ángulos, pero con un objetivo común, lo que requiere formas de gobernanza innovadoras y colaborativas que son indispensables para construir y sostener.

El principio de transversalidad, tal como lo define la Corte en sus sentencias, facilita este enfoque integrador y cooperativo. Paralelamente, el principio de progresividad y no regresión establece que los avances realizados en la protección ambiental deben ser mantenidos y fortalecidos con el tiempo. Por ejemplo, si se ha decretado un área natural protegida, es inaceptable legal y éticamente retroceder y desregularizar esa área para favorecer otros intereses. Tal acción constituiría una regresión y contravendría los mandatos constitucionales. Estos principios son fundamentales para asegurar que la protección ambiental no solo se preserve, sino que se fortalezca en respuesta a los desafíos emergentes y las necesidades de las generaciones futuras.

Para concluir, es esencial reconocer que los humanos, al igual que todos los seres vivos, somos producto de la evolución y dependemos de funciones vitales que nos vinculan estrechamente con la biosfera. Sin embargo, esta biosfera es extremadamente frágil y actualmente estamos transformando los sistemas que sustentan la vida a un ritmo sin precedentes. A pesar de esto, es posible

revertir estos cambios modificando nuestras prácticas de desarrollo, consumo y tecnología, así como adoptando una ética que respete profundamente la naturaleza y reconozca su valor intrínseco.

Las instituciones políticas, las leyes y las organizaciones hacen posible esta transformación, pero es crucial que las adaptemos para que sean más efectivas. Aunque disponemos del conocimiento necesario para enfrentar estos desafíos, este se utiliza mucho menos de lo que debería ser. Afortunadamente, todavía contamos con una ventana de oportunidad para actuar. Es breve, pero suficiente para realizar cambios significativos, si tomamos plena conciencia de la emergencia ambiental en la que nos encontramos y reconocemos que no podemos seguir operando como hasta ahora.

José Ramón Cossío Díaz

Se ha expuesto un sólido arco narrativo que nos ha llevado hasta los temas de emergencia. La doctora Carabias planteó un problema de escala global, mientras que las sentencias de la Suprema Corte de Justicia abordan casos específicos. Esto plantea una cuestión central: ¿cómo podemos resolver problemas como el aumento de la temperatura global en un sistema donde las decisiones judiciales se toman caso por caso?

Si asumimos que la acumulación de sentencias individuales generará una condición estructural que evitará un aumento de 2°C, estaríamos desviándonos del propósito de esta charla. Ni la doctora Carabias ni Alejandra ni yo hemos planteado ese argumento. La cuestión aquí es cómo el conocimiento científico se incorpora a las resoluciones judiciales.

Un ejemplo interesante es el caso de Isla Mujeres y los manglares, mencionado por Alejandra. La sentencia dice: "cualquier obra o actividad que afecte la integridad del flujo hidrológico del manglar". Pero ¿cómo se determina dicha integralidad? Otro caso es la controversia constitucional 212/2018, relacionada con el área

de protección de flora y fauna en Quintana Roo. En este contexto, ¿cómo se aplican principios como el de precaución, *pro natura*, *pro agua*, equidad intergeneracional y progresividad? No de manera abstracta, sino en una situación concreta. Se trata de incorporar el conocimiento científico en una situación específica.

Un ejemplo adicional es el amparo 307/2016, referente a la Laguna del Carpintero en Tamaulipas. ¿Cómo se pueden restaurar los daños al ecosistema y a sus servicios ambientales? ¿Qué debe hacer un juez para determinar las acciones necesarias? ¿Cómo decidir qué elementos deben eliminarse, qué medidas deben tomarse para evitar daños futuros y cómo reparar lo que ya ha ocurrido? Si el juzgador no comprende estos aspectos técnicos, la sentencia puede quedar vacía de contenido práctico.

Sin una comprensión técnica adecuada por parte del juzgador, las sentencias pueden ser insuficientes. Decisiones como la introducción de especies o la implementación de medidas de reparación requieren un conocimiento especializado, ya que, en ocasiones, una intervención mal diseñada puede generar más perjuicios que beneficios.

Este seminario está dirigido, entre otros, a juzgadores y autoridades administrativas. La pregunta fundamental es: si se pretende tomar decisiones con impacto ambiental, ¿no sería conveniente consultar a quienes poseen el conocimiento técnico y especializado necesario para garantizar que esas acciones sean efectivas? Este es un aspecto crucial para la correcta integración del conocimiento científico en la toma de decisiones judiciales.

Alejandra Rabasa Salinas

Muchas gracias, doctor Cossío. Creo que esta precisión es importante porque hay muchas expectativas puestas en los tribunales en estos momentos. De hecho, si vemos lo que decía la doctora Carabias sobre cómo cada vez más jóvenes llevan casos a los tribunales

para reclamar por la emergencia climática —en Alemania, Holanda, Colombia, aquí en México, Chile o Nueva Zelanda—, hay incluso una sentencia notable de un tribunal australiano sobre minería y cambio climático.

Por ejemplo, el Tribunal Constitucional Alemán ha resuelto que se están cometiendo violaciones al derecho de los jóvenes a tener opciones de vida y una vida digna, las cuales deben repararse ahora, aunque el daño ocurrirá en el futuro y sea incierto. Estos problemas del derecho ambiental —el cambio climático y la destrucción de la naturaleza— están rediseñando muchas de las formas de pensar desde los sistemas de justicia. Y sí, hay muchas expectativas puestas en ellos.

Desde mi punto de vista personal, los sistemas de justicia en muchos casos están reaccionando. Por ejemplo, el principio *in dubio pro natura* es de creación judicial; no aparece en ninguna ley ni tratado internacional. Surgió cuando un juez en Brasil —el líder del Instituto Judicial Mundial del Medio Ambiente— lo usó en una sentencia. Se volvió jurisprudencia en Brasil, luego se aplicó en un fallo de la Suprema Corte de México, y después se adoptó en Argentina y Costa Rica. Así que sí hay un papel importante que están desempeñando las cortes, y hay muchas expectativas sociales depositadas en ellas. Pero ¿hasta dónde se justifican? Creo que eso es muy interesante y que podemos tener esa discusión aquí.

La presentación de la doctora Carabias me parece fundamental y maravillosa. Por ejemplo, cuando nos habla del origen de la vida, de la Tierra, etcétera, y señala que los humanos somos parte de la evolución y de las redes tróficas, queda claro que, al destruir la naturaleza, estamos destruyendo las bases de nuestra propia vida.

Cuando la Suprema Corte afirma: "El núcleo esencial de este derecho es la naturaleza", la razón es evidente: no habrá derecho humano que pueda ejercerse —ni sistema de justicia que lo garan-

tice—, si no existe la naturaleza que sustenta la dignidad de las personas y todos los demás derechos esenciales.

También es revelador cuando la doctora Carabias menciona lo que aún desconocemos o no entendemos. Esto refuerza la necesidad del principio precautorio, del *in dubio pro natura* y de la prevención. Además, ilustra cómo el conocimiento científico —que ya existe y está disponible— se ha ido construyendo. Cosas que sí pueden pasar desde el sistema de justicia.

Cuando la doctora mencionaba el caso del éxito en la capa de ozono en los umbrales planetarios, también siempre quienes damos clases de derecho ambiental decimos que el ejemplo del tratado internacional más exitoso en la historia es el Protocolo de Montreal, que justamente es el protocolo que aborda los compromisos internacionales sobre la capa de ozono, junto con la Convención de Viena. Ahí hay un caso claro de cómo ciencia e instrumentos del sistema de justicia se han unido y articulado para crear resultados muy poderosos y exitosos.

Aprovechando que los tengo aquí juntos, les plantearé una pregunta recurrente que recibimos constantemente, en clases, conferencias, al hablar con comunidades, víctimas, jóvenes, etc. La duda es si realmente puede aplicarse empíricamente —y hacerse valer en la práctica— el derecho humano a un medio ambiente sano. ¿Existen mecanismos para que no quede en un ejercicio de buenas intenciones o poético? Es decir, ¿hay herramientas concretas que permitan aterrizarlo y aplicarlo de manera empírica? Esto implica saber si el principio precautorio puede medirse, aplicarse, hacerse valer por los jueces o describirse por los científicos, entre otros aspectos.

Otro tema crucial —y que noto en varias preguntas formuladas— es qué hacer ante situaciones sistemáticas de omisión. Por ejemplo, muchos casos que llegan a la Suprema Corte muestran denuncias como: "No sé a quién señalar; solo sé que el río Atoyac está destruido, que los canales de Mixquic están arruinados o que

se ha perdido la selva". ¿Hay un culpable directo? ¿Existe una omisión sistémica de aplicar la legislación ambiental? ¿Tenemos bases científicas para cuantificar lo que se pierde en estos casos?

En concreto, les pregunto: ¿El conocimiento científico disponible basta para aplicar empíricamente el principio precautorio o hablar de servicios ambientales con rigor? Por ejemplo, si vivo en la cuenca del Usumacinta, ¿podría demostrar la conexión entre los servicios ambientales de la reserva Montes Azules y mi vida cotidiana para interponer un amparo? Y, de ser así, ¿ese juicio podría fundamentarse en argumentos que vinculen personas, naturaleza y daños?

José Ramón Cossío Díaz

La respuesta es afirmativa y debe analizarse desde distintas perspectivas. La historia de la constitucionalización de los derechos sigue un desarrollo bien conocido. Inicialmente, los derechos protegían al individuo frente al Estado: libertad de pensamiento, movimiento, expresión, entre otros. Se concebían bajo la metáfora de una burbuja dentro de la cual el Estado no podía interferir.

Posteriormente, surgió una segunda etapa en la que los derechos implicaban una prestación del Estado, es decir, garantizar el acceso a estos servicios, tales como educación o salud.

La tercera fase que nos ocupa en este análisis abarca los derechos ambientales. Tradicionalmente, los derechos se reclamaban desde una afectación directa y personal. Si alguien dañaba una propiedad privada, el daño y su reparación eran claros. Sin embargo, la evolución conceptual del derecho ambiental ha permitido que un individuo pueda reclamar la afectación de un ecosistema sin ser propietario del mismo. Esto representó un cambio jurídico significativo.

Junto con este cambio surgió la cuestión de su protección: ¿cómo garantizar la tutela efectiva de estos derechos? Casos como el de

las dos mujeres que impugnaron la afectación a un manglar ilustran este desafío.

Ahora bien, contar con un derecho reconocido y con mecanismos de garantía no es suficiente. Surge un tercer problema: la prueba del daño ambiental y su relación con la afectación individual o colectiva. Al presentar una demanda, no basta con afirmar que el derecho al medio ambiente ha sido vulnerado; es necesario establecer un vínculo entre un fenómeno general respecto a la persona o a la colectividad o al grupo particular que presenta la afectación. En este proceso, el conocimiento científico es clave. Una persona puede alegar que sufre una enfermedad crónica debido a la contaminación, pero se debe probar la relación entre dicha condición y el problema medio ambiental.

No sé si existe suficiente literatura para demostrar ante un juez que las personas expuestas a determinadas condiciones pueden desarrollar ciertos problemas. ¿Es posible probar que la actividad de una industria en un lugar específico puede causar daño mental o cerebral en personas que presentan conductas antisociales o delictivas? ¿Existe una correlación entre la exposición a emisiones de plomo a cierta edad y bajo ciertas condiciones, y el desarrollo de violencia que llevó a una persona a delinquir, ser encarcelada o presentar una conducta significativamente más inestable que la de cualquier otra persona?

Un problema fundamental es determinar qué debe demostrarse en el juicio cuando se trata de un derecho humano, más allá del daño personal recibido. En el caso de una afectación medioambiental general, la sentencia debería ordenar a la empresa correspondiente reducir, eliminar o evitar las emisiones. La reparación puede ser económica o implicar acciones como limpieza, saneamiento o remoción de contaminantes. Además, las emisiones ya presentes en el ambiente están causando afectaciones no solo a la generación actual, sino también a las futuras, lo que plantea un problema adicional.

El propietario de la empresa emisora probablemente argumentará que no existe evidencia científica que respalde dichas afirmaciones, presentará su propia evidencia y contratará abogados especializados para demostrar que no hay una correlación entre las emisiones y los daños alegados. Se trata, por lo tanto, de un litigio sumamente complejo. No basta con considerar que algo debe ser de cierta manera para que el mundo lo reconozca como tal y lo aplique; un litigio de esta naturaleza es especialmente riguroso.

Hace unos años, se negaban los daños causados por el tabaco, al igual que el cambio climático, eran objeto de escepticismo. El mundo es mucho más complejo de lo que parece, pero esto no debe ser motivo de desaliento. Para enfrentar esta realidad es necesario desarrollar herramientas adecuadas.

Este aspecto es crucial en un litigio y lo hace considerablemente más sofisticado. En el caso de los manglares, por ejemplo, es indispensable demostrar la necesidad de conservar su flujo, su restauración y la implementación de un sistema adecuado de mantenimiento. No se trata de una cuestión subjetiva o de afinidad con los manglares, sino de pruebas concretas. Se trata, en definitiva, de un asunto altamente complejo, en términos jurídicos. En cuanto a la existencia de conocimiento suficiente para fundamentar estos casos, corresponde a la doctora Carabias abordar esa cuestión.

Un caso particularmente ilustrativo es el siguiente: Mexicanos Contra la Corrupción y la Impunidad solicitó a la Secretaría de Hacienda información sobre a quiénes se les había condonado el pago de impuestos. La respuesta de la Secretaría fue que esa información no le concernía. Ante esto, la organización argumentó que sí le interesaba, dado que su objeto social es la lucha contra la corrupción.

El caso llegó a la Suprema Corte, donde tuve la oportunidad de participar en la resolución. Se tomó una decisión fundamental: si una organización de la sociedad civil tiene como propósito combatir la corrupción, se le debe reconocer legitimación para

interponer un amparo y exigir que el Servicio de Administración Tributaria (SAT) proporcione la información solicitada sobre condonaciones fiscales.

Tras este fallo, si hoy una asociación dedicada a la protección del medio ambiente acude a la Suprema Corte a solicitar información sobre los permisos otorgados a determinadas empresas que realizan actividades que afectan el entorno, el Estado tiene la obligación de entregar dicha información. Esto se debe al reconocimiento de su capacidad para plantear un litigio en la materia.

La consolidación de este criterio es relativamente reciente, alrededor de 10 años; durante los cuales se ha ido ajustando y definiendo su alcance. No obstante, representa un cambio fundamental en la manera de abordar estos temas.

Alejandra Rabasa Salinas

Existe una tesis jurisprudencial de la Corte que dice que, incluso los jueces de distrito pueden no pedirles una garantía a las organizaciones de protección al ambiente, para poder conceder una suspensión, y parar una obra o una actividad que puede destrozar el medio ambiente. Como mencionaba el doctor Cossío, la Corte ha determinado que se protege un derecho colectivo sin fines de lucro, por lo que no resulta exigible una garantía.

La sentencia de la Laguna del Carpintero dice que las juezas y los jueces tienen que reconocer que hay una asimetría entre los ciudadanos que están tratando de defender el medio ambiente o la comunidad indígena; y, del otro lado, el poder de una empresa transnacional, del Gobierno, de actores que tienen muchísimo más poder. A los jueces les toca nivelar esta desigualdad; y, eso lo pueden hacer en gran medida adoptando una mirada amplia al acceso a la justicia, como decir: ¿quién puede proteger a la justicia en los tribunales? Como decía el doctor Cossío, este criterio se ha expandido tanto que hoy, la Corte reconoce legitimación a cual-

quier persona que busque proteger a la naturaleza, siempre que demuestre algún vínculo —local, regional o global— con los servicios ambientales afectados.

Esto ha generado interrogantes: ¿Quién debe probar dicho vínculo y los servicios ambientales? ¿Las comunidades, como las mujeres que defendían la Laguna del Carpintero? La Corte ha dicho que se revierte la carga de la prueba y, quien tiene que probar que ese daño no se va a causar es quien lo puede causar o la autoridad que lo puede permitir. Este avance jurídico es muy importante, pero ahora no sabemos cómo hacerlo valer y argumentarlo. Por eso, tener aquí a la doctora Carabias para ayudarnos a hacer esa conexión hace que este seminario sea casi un avance de acceso a la justicia.

Entonces, recapitulando, le preguntaría, por ejemplo: ¿es posible describir este vínculo de causalidad? O sea, ¿cómo podemos argumentar el vínculo con los servicios ambientales, aunque sea a nivel global y no por una condición de vecindad? ¿Cómo se vería?

A lo mejor mi ejemplo de Montes Azules puede ser útil, pero queremos ver cómo podemos —desde el lado científico— argumentar este avance jurídico en la interpretación de quién tiene derecho a defender la naturaleza, que pasa mucho por los servicios ambientales.

Julia Carabias Lillo

Hoy es 4 de junio, y no estamos aquí por casualidad; es la víspera del Día Mundial del Medio Ambiente, motivo por el cual este Seminario de derecho y ciencia ha elegido abordar el tema ambiental.

Durante 25 años, celebré el Día Mundial del Medio Ambiente con el Ejecutivo, siempre el 5 de junio, con eventos relevantes encabezados por el presidente de la República. En ese tiempo, México estaba construyendo una institucionalidad para la gestión

ambiental y desarrollando su marco jurídico. Sin embargo, en los últimos 8 o 10 años, la celebración ha cambiado de escenario: ahora se conmemora con la Suprema Corte de Justicia, reflejando la evolución significativa del papel del Poder Judicial en la justicia ambiental.

Un caso emblemático es el de Tulum, que sigue siendo una referencia clave para la protección de las Áreas Naturales Protegidas. Aunque ya no se hable con frecuencia de esa sentencia, tiene una repercusión importantísima.

Los avances en la materia han sido significativos, lo que permite mantener la esperanza. Sería ingenuo delegar toda la responsabilidad a los jueces y desentendernos del problema. Se requiere el fortalecimiento del sistema legal, el compromiso de las instituciones del Ejecutivo, la coordinación de los tres niveles de gobierno, la implementación de políticas públicas efectivas, el respaldo de la comunidad científica, la participación del sector empresarial y, sobre todo, la acción de los jóvenes, quienes desempeñan un papel determinante en este cambio.

No se trata únicamente de sentencias aisladas, sino de un proceso integral de transformación para consolidar un mundo sustentable. Esto nos lleva a una cuestión central: ¿es posible dar seguimiento, construir una narrativa y medir la relación causal que permitan avanzar hacia la sustentabilidad? La respuesta es sí.

Los diagnósticos son claros. Se sabe dónde están los problemas y por qué no se ha avanzado en el desarrollo sustentable. La política energética no sigue la dirección adecuada, lo que incrementa las emisiones de gases de efecto invernadero. El sistema alimentario sigue contribuyendo a la deforestación y a la contaminación por agroquímicos, afectando la biodiversidad y el ciclo hidrológico, entre otros. Estos problemas han sido documentados con precisión a nivel local, nacional y global, mediante evaluaciones realizadas por investigadores, por expertos, por pares. La pregunta es: si conocemos el problema, ¿por qué no cambian las cosas?

La respuesta, aunque simplificada, radica en la falta de voluntad para enfrentar los intereses que obstaculizan el cambio.

Las soluciones existen. Se dispone del conocimiento, los recursos financieros y la tecnología, etcétera. Un ejemplo concreto es la zona de Montes Azules, en la cuenca del Usumacinta, que alberga el 25% de la biodiversidad de México; pero que, además, por su valor intrínseco por sí misma, no podría alterarse.

Más allá de su valor intrínseco, esta zona proporciona servicios a distintos sectores de la sociedad, tanto a los que viven cerca como lejos, y la razón es porque esa zona es la primera productora de agua en el país. De hecho, el 30% del agua dulce del país proviene de esta región. Se genera la mayor cantidad de lluvia en esta región por dos grandes factores: los vientos alisios y las lluvias de convección. Sin embargo, si la vegetación desaparece, las lluvias de convección no van a ocurrir, afectando el caudal de los ríos que alimentan el Usumacinta y, a su vez, los acuíferos de la península de Yucatán.

Ante este panorama, un habitante de Mérida o una organización ambiental pueden presentar una demanda, si la deforestación de Montes Azules impacta la disponibilidad de agua en la región. Lo relevante es que no deberían ser ellos quienes realicen los estudios técnicos para demostrar el daño, ya que la carga de la prueba se revierte a quienes promueven o permiten la deforestación.

La complejidad del problema aumenta debido a que la deforestación en la zona es, en gran medida, ilegal. Sin embargo, al tratarse de un Área Natural Protegida, el marco jurídico es claro: estas áreas deben ser conservadas en su mejor estado posible. Su finalidad no es restaurar ecosistemas degradados —para eso existen las Zonas de Restauración Ecológica—, sino proteger los bienes naturales de la Nación.

En los últimos años, se ha confundido el propósito de las Áreas Naturales Protegidas con la expedición indiscriminada de decretos, impulsada por intereses políticos. Sin embargo, la verdadera

función de estas áreas es salvaguardar el patrimonio natural. Si quienes tienen la responsabilidad de hacerlo no cumplen con su deber, incurren en una omisión. Y la responsabilidad de sancionar esas omisiones, en última instancia, les corresponde a ustedes.

Alejandra Rabasa Salinas

Hay una sentencia de la Suprema Corte de Justicia que aborda el caso de los Canales de Mixquic, donde un grupo de pobladores dice: "Están destrozados los canales, ya no hay vegetación; aquí había bosques, ya no hay especies; la calidad del agua no es ni siquiera para consumo, es radioactiva. Pero no sé quién lo hizo, solo sé que hay una violación grave a nuestro derecho al medio ambiente sano y al agua".

El test que aplica la Corte es el siguiente: se hace una inspección ocular para verificar el daño y se presentan pruebas de la calidad del agua. El juez de distrito — antes de llegar a la Corte— pide pruebas de la calidad del agua, que son presentados por el Instituto de Ecología. También se muestran mapas de cómo eran los bosques, que se comparan con el daño actual. La Corte concluye: "Ahí está el daño, ahí está la destrucción". Pero ¿quién es responsable?

Entonces, hace un estudio de todas las autoridades y leyes que debieron funcionar para evitar esto. Por ejemplo: la Ley de Aguas Nacionales obligaba a tener un sistema de monitoreo; existían permisos de descargas que debían aplicarse en toda la cuenca (Estado de México y Ciudad de México); había legislación forestal que debía aplicarse antes de cualquier cambio de uso de suelo ilegal. La Corte determina que era evidente que nada de esto se cumplió, porque el resultado está a la vista. ¿Qué falló? Falló todo el sistema: todo el sistema de protección ambiental que debió funcionar, y todas las autoridades —locales y federales— que debieron hacerlo valer. Como esto no ocurrió, hay una violación al derecho

humano, al medio ambiente sano y al agua de los habitantes de Mixquic por omisión.

A mí me emociona mucho la conversación entre juristas y científicos —que tanto necesitan quienes defienden el medio ambiente—, cuando nos preguntan diariamente: "¿cómo lo demuestro?", "¿cómo lo argumento?"; o cuando jueces nos interpelan: "¿realmente se puede probar esto?", "¿se puede hablar de un vínculo?" La respuesta, como muestran estos casos, es que sí, desde ambas perspectivas.

Con las preguntas que nos llegan, quiero vincular algo que mencionaban: muchos comentarios relacionan lo dicho por la doctora Carabias con la observación del doctor Cossío de que los tribunales solos no resolverán esto. Debe ser un esfuerzo conjunto del sistema legal, la cultura, la voluntad política, las autoridades, la ciencia y de dar respuestas concretas.

Varios comentarios del público resuenan en esta discusión. Por ejemplo, hay una persona que menciona: "Debemos dejar de señalar y culpar; hay que ser empáticos con el planeta que es de todos. El daño ambiental acumulado por años nos obliga a preguntar: ¿qué proponemos? Esta es una responsabilidad compartida". Otro comentario relevante señala: "Somos los obligados a cuidar el medio ambiente; este problema urgente requiere acción conjunta inmediata". Hay muchas intervenciones en este sentido.

Un participante destaca: "Los manglares son recursos renovables, pero esta característica se subestima". Esto parece apuntar a que el desarrollo es posible si permitimos la renovación de los ecosistemas. Esto conecta con otras inquietudes: "Si la Constitución protege el medio ambiente sano, ¿por qué no se considera el desarrollo y bienestar de la persona?" y "¿Cómo resolver las tensiones entre el sistema económico y la protección ambiental?"

Sintetizando estas ideas, propongo abordar la ronda final en dos ejes. Primero, la cuestión de si realmente hay esa tensión entre 'desarrollo económico' y 'protección ambiental', o si ya está

superada. Recordemos que años atrás circulaba ese argumento extremo de que quienes exigían estudios de impacto ambiental querían "niños hambrientos y jaguares gordos". La pregunta es si esa tensión entre conservación y economía todavía existe o está ya superada por mucho. Segundo, desde la perspectiva jurídica, cómo podría interpretarse en un caso las salvaguardas de la protección del medio ambiente, es decir, cómo se ve desde la Constitución el desarrollo sustentable. Y, por supuesto, conocer la perspectiva científica sobre cómo abordar esta ponderación de variables.

José Ramón Cossío Díaz

Si se analiza en términos absolutos, existe una oposición evidente. Si se decide arrasar un campo para sembrarlo, por supuesto que hay un conflicto. Sin embargo, esto depende del enfoque que se tenga. Por ejemplo, si alguien plantea la siembra de maíz en un Área Natural Protegida debido a la crisis alimentaria, estaría llevando un principio al extremo.

Si se busca evidencia de este fenómeno en la actualidad, basta con observar las propuestas de Donald Trump. Ha planteado revertir importantes avances en conservación e incluso vender tierras nacionales de Estados Unidos, considerándolas ociosas, a pesar de los servicios ecológicos que brindan. A diferencia de nuestro país, el gobierno estadounidense posee vastas extensiones de tierra, mientras que en México se perdieron por decisiones tomadas a finales del siglo XIX.

En este contexto, es innegable que existe una disputa. Desde el punto de vista ideológico, este tipo de planteamientos pueden formularse, pero en la Constitución y en la mayoría de las constituciones del mundo, hay una tensión entre distintos derechos. Por ejemplo, una persona tiene derecho a su libertad de expresión, pero este derecho no le permite ofender o denostar a otros por

sus creencias. Es decir, los derechos pueden entrar en conflicto y es necesario encontrar un equilibrio. En muchos casos, esto no es sencillo y requiere ejercicios de ponderación, técnicas comunes en tribunales de diversas partes del mundo, para lograr armonizar intereses en disputa.

El cambio fundamental se refleja en la primera de las sentencias analizadas. Si se contrapone el desarrollo económico con un derecho ambiental entendido de manera simplista, como si la naturaleza fuera una entidad abstracta sin mayor relevancia, probablemente prevalecerá el derecho al desarrollo económico. Sin embargo, si se comprende que la naturaleza es un sistema complejo, compuesto por redes interdependientes que generan beneficios tangibles y tienen un valor intrínseco —y no meramente instrumental—, entonces su protección adquiere una dimensión jurídica sustantiva. Esto permite que el derecho ambiental se contraponga al derecho de propiedad en igualdad de condiciones.

Mientras la naturaleza sea vista solo como un recurso utilitario, los derechos económicos seguirán predominando. No obstante, reconocer su valor propio permite establecer límites jurídicos a la explotación y degradación del entorno.

En el pasado, la concepción predominante era que la naturaleza debía ser dominada y explotada por el ser humano. Sin embargo, esta visión ha cambiado. Hoy se comprende que alterar irreversiblemente los ecosistemas pone en riesgo la estabilidad del planeta y, en última instancia, la supervivencia humana. Esta evolución en la percepción del medio ambiente ha tenido un impacto en el ámbito jurídico.

El juez, al tomar decisiones sobre casos ambientales, no solo considera la instrumentalización de la naturaleza, sino también su valor intrínseco. Por ejemplo, en el caso reciente de los canales, el juez evaluó el estado original de estos ecosistemas y el impacto de su transformación. Esta visión permite proteger el entorno, no solo como un medio para la provisión de bienes y servicios.

Históricamente, el derecho de propiedad era casi absoluto. En el Código Napoleónico de 1804, por ejemplo, la propiedad privada prevalecía sobre casi cualquier otra consideración. Hoy, sin embargo, este derecho se enfrenta a nuevos límites impuestos por la protección ambiental. La acumulación de precedentes en esta materia ha sido fundamental para consolidar el reconocimiento jurídico del medio ambiente.

Es evidente que la jurisprudencia ha evolucionado en los últimos 15 años. Este cambio no solo responde a desarrollos legislativos, sino también a una transformación en la interpretación del derecho, donde la protección del medio ambiente ya no es una cuestión secundaria frente a la propiedad privada o al desarrollo económico.

Julia Carabias Lillo

Quisiera vincular estas preguntas de la siguiente manera. Lamento si no se ha comprendido con suficiente claridad uno de los temas centrales de esta presentación: el bienestar humano depende completamente de un entorno natural saludable. No se trata de priorizar la naturaleza sobre el bienestar humano, sino de reconocer que, sin una base natural sana, no es posible una vida saludable. Existe una relación estrecha entre nuestras funciones vitales y las de la naturaleza.

Por ello, los objetivos de desarrollo sostenible deben garantizar la preservación de esa base natural, que es la que sustenta el desarrollo y, en consecuencia, el bienestar. Si esta base se deteriora, todo lo demás también lo hará. Cuando se argumenta que los recursos son renovables, es importante tener en cuenta un artículo fundamental en ecología, elaborado por tres científicos mexicanos: A. Gómez Pompa, C. Váquez-Yañes y S. Guevara (1972), "The Tropical Rain Forest: A Nonrenewable Resource", *Science* 117 (4051): 762-65. Este artículo, fue escrito cuando se llevó a cabo una defo-

restación masiva en el trópico mexicano promovida por el gobierno con los proyectos como el Plan Balancán-Tenosique y el Plan Chontalpa, lo cual alcanzó niveles alarmantes. En aquel momento se pensaba que la regeneración de la vegetación indicaba que los recursos eran renovables, pero sus investigaciones demostraron que lo que crecía después de la deforestación no tenía las mismas características de lo que había originalmente. Por ello argumentan que la selva tropical húmeda, la más biodiversa del mundo, no es renovable cuando se superan los límites.

Las investigaciones sobre los umbrales planetarios del Instituto de Resiliencia y Rockström confirman que, si se exceden ciertos límites, los daños pueden ser irreversibles. En inglés, este fenómeno se conoce como *Tipping Point*, el punto de no retorno. La vida en el planeta continuará, pero las condiciones pueden volverse inviables para los seres humanos. Es cierto que existen recursos renovables, pero pueden dejar de serlo si alteramos los procesos naturales que permiten su regeneración. Incluso el agua, aunque seguirá existiendo, puede cambiar su distribución y disponibilidad. Un ejemplo es el deshielo en Groenlandia: si este proceso continúa, no hay mecanismo natural para devolver el agua a su estado original.

Sin embargo, esto no significa que debamos dejar intacto todo el planeta. Es innegable que gran parte del territorio ya ha sido transformado, pero aún tenemos la oportunidad de conservar lo que queda. La clave no es simplemente prohibir el uso de los recursos, sino ordenarlo de manera racional y sostenible. Para ello, existen herramientas de planificación y ordenamiento territorial que permiten establecer un equilibrio entre conservación y desarrollo. La estrategia debe centrarse en proteger las áreas que aún se encuentran en buen estado y restaurar aquellas que sean estratégicas. Pero esto implica un cambio de enfoque y de valores: es necesario replantear nuestras prioridades si queremos evitar una crisis ambiental de gran escala.

El conocimiento científico necesario para tomar decisiones ya existe. Sin embargo, no es responsabilidad de los jueces convertirse en expertos en ecología. Al igual que un especialista en medio ambiente no puede interpretar sentencias legales con facilidad, no se puede esperar que los jueces comprendan en profundidad la dinámica ecológica. Para ello, es fundamental fortalecer los mecanismos institucionales que permitan incorporar el conocimiento científico en la toma de decisiones, ya sea en el ámbito judicial, gubernamental o empresarial.

En el pasado, instituciones como la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) y el Instituto Nacional de Pesca desempeñaban un papel clave en la recopilación y aplicación del conocimiento científico en la política pública. Muchas de estas instituciones han sido debilitadas, por lo que es necesario recuperarlas y fortalecerlas. También existen academias científicas y sociedades especializadas, como la Academia de Ciencias, la Sociedad de Ecología, la Sociedad Botánica y la Sociedad de Restauración, que agrupan a expertos capaces de evaluar información con rigor y evitar decisiones basadas en intereses particulares o información sesgada.

En mi experiencia, ha habido casos en los que "expertos" han respaldado proyectos con argumentos poco sólidos, motivados por intereses económicos o políticos. En 1997, tuve que aplicar el principio precautorio en un caso donde se proponía trasvasar camarones del Pacífico a la Laguna de Campeche. A pesar de la presión política, se decidió frenar el proyecto porque no había evidencia suficiente que garantizara su viabilidad sin riesgos ecológicos. En este tipo de situaciones, es fundamental contar con evaluaciones colegiadas y revisadas por pares, para evitar que decisiones críticas sean influenciadas por opiniones individuales sin respaldo científico.

Este es un tema amplio que requiere mayor discusión sobre cómo institucionalizar la integración del conocimiento científico en la toma de decisiones. Tema de otras charlas.

José Ramón Cossío Díaz

Continuaremos con el Seminario de derecho y ciencia, que ya ha abordado varios temas, pero este, en particular, ofrece múltiples perspectivas. Por ejemplo, una de las preguntas planteadas es cómo pueden los jueces, que en principio no son científicos, reconocer un conocimiento científico sólido. La doctora Carabias ha dado algunas claves al respecto, pero aún hay mucho por discutir. Si hay interés, con gusto organizaremos una nueva sesión.

Varias preguntas quedaron sin responder, pero las conservaremos para una próxima sesión. Agradecemos especialmente a Julia Carabias y a Alejandra Rabasa por su valiosa participación, así como a la ministra Norma Piña y a los colegas de la Suprema Corte, cuyo esfuerzo busca garantizar que las decisiones tomadas hoy sean las mejores posibles para nuestra generación.

Si dentro de cien años se revisan nuestras decisiones, que quede claro que hicimos lo mejor con el conocimiento disponible en nuestro tiempo.

Salud pública y libre desarrollo de la personalidad: La investigación científica en sentencias sobre consumo de drogas[1]

Participan

José Ramón Cossío Díaz

María Elena Medina-Mora

Modera

Oliver Joaquín Giménez Héau

Oliver Joaquín Giménez Héau

En este caso, lo que se solicitaba era la autorización para el consumo personal de LSD (dietilamida de ácido lisérgico) y, creo que, también fue muy importante el uso de la literatura científica. En ambos casos es muy importante poder acceder al conocimiento y a la mejor información científica disponible. Pero quizá aquí, un tema que es importante hablar es: ¿cuál es esa mejor información, la más actual o la que ha sido la más utilizada como fundamento para las teorías científicas?, es decir, que tiene una aceptación dentro de la comunidad científica. Con este contexto y buscando justamente encontrar, como lo hemos hecho a lo largo de este seminario,

[1] Sesión realizada el 29 de agosto de 2024 en El Colegio Nacional.

la intersección entre la ciencia y el derecho, contamos con la presencia de la doctora María Elena Medina-Mora, experta en temas de adicciones y con el doctor Cossío. Esta conversación nos va a dar mucha luz sobre cómo podemos integrar el mejor conocimiento científico disponible para apoyar la toma de las decisiones.

María Elena Medina-Mora

Gracias por la invitación, me parece muy importante esta pregunta que se hace: ¿Cómo podemos juntar lo que sabemos de la ciencia para las decisiones del derecho? Y al revés también: ¿Qué necesitamos investigar para poder establecer una relación más cercana? Pienso que en el caso de las adicciones es especialmente importante porque no conozco ningún otro tema que esté ligado a tantos enfrentamientos ideológicos y de percepciones como el tema de las drogas. Hay otros temas donde está la investigación, salen los datos, y no hay estas controversias como en el caso de las drogas.

Lo primero que deberíamos tener es una estructura que permita una comunicación más exacta, más continua. En la investigación no se encuentra todo de un día para otro. Hay cosas que salen de la investigación y luego se modifica el escenario —eso es muy común en las adicciones— o encontramos otros resultados, los analizamos y tenemos otros resultados u otras percepciones. En el tiempo cuando se creó el programa de salud mental y adicciones fue primero "drogas", "alcohol" y "tabaco", por separado; y cuando el doctor Guillermo Soberón era secretario de Salud, se creó un consejo y luego se juntaron "tabaco, alcohol y drogas" en el mismo programa. Al principio habían sido separados porque sí tienen algunas situaciones diferentes, pero hay mucha comorbilidad, es decir, muchas personas que consumen drogas también consumen alcohol y tabaco. Era muy difícil tenerlos por separado y muy rápido se unió.

Entonces se crea este consejo que toma decisiones en salud —bueno, hace las propuestas, porque las decisiones las toma el secretario—, y se incorporó a todas las personas que trabajaban en este tema. Porque es un tema complejo que no depende nada más de la salud ni solo del derecho, sino que muchas otras áreas también están involucradas con un programa de investigación —aunque había otros programas de prevención y tratamiento—. La idea era estar reportando todo lo que sabíamos, todo lo que aprendíamos, y orientar la investigación a las preguntas que se requerían. Se tomaron muchas decisiones interesantes porque el tema de las drogas es muy complejo, y si nosotros movemos un elemento, modificamos todo lo demás. No podemos tratarlo de una manera lineal.

Quizá el caso que tenemos más presente, más reciente e interesante, fue la gran cantidad de muertes por sobredosis en los Estados Unidos por el consumo de los medicamentos para el manejo del dolor. Esto proviene y nace desde adentro del sistema de salud, no fue un tema de narcotráfico ni de ilegalidad. Y en este sistema de salud los intereses farmacéuticos y la poca supervisión se juntaron para hacer una promoción y que la gente usara esos medicamentos. Se empezaron a usar para muchas situaciones de dolor que no ameritaban el uso de opioides; y luego, se empezaron a vender prácticamente a toda la gente que quisiera tomarlos.

Se basaron en una investigación, de una persona, de un médico que trabajaba en un hospital chiquito, donde no vio que las personas que usaban estos medicamentos, cuando se trataba de dolor, desarrollaran dependencia. Probablemente porque como son medicamentos que son útiles y necesarios para personas con dolor, hay una serie de reglas sobre cómo prescribirlos, cómo diferenciar los tiempos de las dosis y cómo supervisarlos. Y cuando hablamos de una persona en cuidados paliativos, es una concepción completamente diferente. Pero este médico publicó un artículo en una revista no muy importante, diciendo que sí eran para manejo del dolor, que no había evidencia de dependencia.

Y ese lo utilizaron las compañías farmacéuticas para promover el uso y, entonces, vino una situación muy complicada.

Cuando le dijeron a Trump lo que estaba pasando, que la prescripción era muy laxa y que se tenía que arreglar, cerró la llave. Pero no se hizo nada respecto de qué hacer con la gente que ya era adicta. Necesitaban tratamiento, necesitábamos incrementar la disponibilidad de otras sustancias que les ayudarían a disminuir la dependencia y, al mismo tiempo, prevenir recaídas. Eso generó las muertes que estamos viendo, que han superado las de las guerras. Esto quiere decir que algo positivo, como cerrar la llave a una mala práctica que estaba ocasionando muchos problemas y que era una medida desde el derecho muy adecuada, ocasionó muchos más problemas.

En el caso de las sustancias, esta relación entre derecho y ciencia se vuelve muy importante. Diría que el primer elemento es estar todos juntos, generar la información, discutir las consecuencias y ya cada uno trabajará en lo que le corresponde en este tema.

Oliver Joaquín Giménez Héau

Me parece que tocó un punto importantísimo aquí, justo cuando habla del sustento científico que tuvo esta ley. Menciona que se basó en un artículo de una revista poco importante y que el artículo era sobre una muestra representativa pequeña, esas características podrían ser muy evidentes para una persona que se dedica precisamente a hacer estudios desde la parte científica. Pero ¿cómo podría saberse o valorarse si ese argumento científico es contundente para las personas operadoras del derecho? Porque evidentemente es una revista —me imagino— indexada; es un artículo revisado por pares, es decir, que otros colegas especialistas revisaron que fuera correcta la publicación. ¿Cómo podríamos definir o cuál sería el criterio para reconocer un argumento científico

con la suficiente contundencia dentro de un ámbito donde se pueden tomar decisiones judiciales, como en estos casos?

María Elena Medina-Mora

Pues yo pensaría que para eso están los consejos: el Consejo General de Salud y la relación que deberíamos ampliar entre los científicos y quienes toman las decisiones. Ahí se juntan muchos otros elementos. Digamos, es un caso muy triste porque el artículo cumplía ciertas condiciones, pero no daba la información completa. Yo creo que era un artículo que no debió haber sido publicado, pero se publicó, y tampoco se debió haber hecho mal uso de él. Pero ¿qué otros elementos estaban involucrados? Pues una mala supervisión de cómo se estaban manejando los medicamentos para el dolor. Porque a cualquier persona —tenemos miles de historias de personas, de niños y adolescentes que tenían un problema de espalda— les daban opiáceos.

Por ejemplo, la primera paciente que tuvimos en el Instituto era una persona que había tenido dolor de espalda y le habían recetado oxicodona. Lo que sucede cuando se desarrolla la dependencia —era una mujer de cincuenta años— es que las personas, al ir con el médico, suelen pedir que se les aumente la dosis porque sienten la necesidad de consumir más cantidad en menos tiempo. Cuando el médico ya no le receta más, acude a otro médico, y luego empieza a comprar medicamentos por su cuenta, pero eso resulta muy caro; entonces, un joven le sugirió que comprara heroína en la calle y eso fue lo que hizo. Esto también ocurrió en Estados Unidos: el paso del consumo médico al consumo callejero, al ilegal, lo cual trae muchas otras complicaciones, como la falta de control de calidad, etcétera. Sin embargo, ese cuidado, esa vigilancia que debió existir, no se dio, a pesar de que muchos políticos, académicos e instituciones sabían que los opioides eran un problema. Había décadas de historia que demostraban que sí causaban

problemas. Entonces, no se actuó con base en medidas que ya estaban establecidas y que formaban parte de los consejos de institutos especializados en drogas; debieron haber tenido esa información, pero se actuó tarde. También tenía que ver con el mercado al que iban dirigidos esos medicamentos, es decir, con las estrategias de la farmacéutica —aunque luego fue sancionada penalmente— y que no se tomaron en cuenta.

Yo digo que, si pudiéramos tener un grupo de especialistas de todas las áreas de vigilancia, de todo lo que está pasando —porque hay una droga que tiene un riesgo—, y todos orientados dentro de un grupo que pueda dar recomendaciones, es decir, "estamos encontrando esto", podríamos encontrar una mejor práctica. Era una práctica que ya existía antes, pero hacia el 2015 cambió. Me parece que un tema tan complejo, que tiene tantas aristas, requiere de todas las personas involucradas para tomar decisiones porque si movemos un palito, vamos a tener problemas en todos lados.

Oliver Joaquín Giménez Héau

Doctor Cossío, quisiera preguntarle o que nos comentara un poco, en este mismo sentido, sobre su voto concurrente en el Amparo en revisión 237/2014, sobre la marihuana, donde precisamente se propuso una selección más exhaustiva de la literatura científica que se utilizó. Si pudiera profundizar, ¿a qué se refiere con eso? En el mismo tenor, ¿cuál es el "buen" conocimiento, el conocimiento que debería utilizarse para respaldar o apoyar estas decisiones?

José Ramón Cossío Díaz

Creo que hay varios problemas importantísimos, y voy a tratar de complementar lo que decía la doctora Medina-Mora. Ella habló de un problema muy importante: los canales de comunicación como un problema inicial. ¿Por qué razón? Porque quienes estamos

en el mundo del derecho o, como ella, quienes están en el mundo de la ciencia, no encontramos fácilmente estos canales. Estos canales hay que construirlos de un modo —déjenme usar esta expresión— 'artificial', porque no existen. Hay que empeñarse en que existan. Para quienes estamos en el mundo del derecho, por ejemplo, se trata de ser capaces de, primero, aceptar que no sabemos; segundo, abrir el canal con quien suponemos que sabe; tercero, comunicarnos con ellos; y luego, recibir lo que esa persona nos quiere decir, porque eso también es muy complicado.

Y luego, hay un problema técnico interesante en el derecho que es: ¿cómo pongo esa información buena en una sentencia o en una ley? Porque ahí hay muchos problemas. Yo creo que la Suprema Corte, durante la presidencia del ministro Ortiz Mayagoitia —y después en la presidencia del ministro Silva Meza—, hizo y firmó muchos convenios de colaboración con varias instituciones: la Universidad Nacional Autónoma de México, la Academia Nacional de Medicina, etcétera. Eso, me parece, abrió cauces para que la Suprema Corte pudiera recibir ese informe. Ahora, una vez que uno ha abierto la puerta de la ciencia se presenta un problema que también lo mencionaba la doctora Medina-Mora.

Si uno se pone a buscar en internet o en *Google Académico*, por ejemplo, uno encuentra lo que quiere encontrar. Si yo digo que "el LSD es nocivo", seguramente alguien escribió un artículo que dice que es nocivo, o que es una de las mejores cosas que le ha pasado a la humanidad. Va a haber de todo, ¡absolutamente de todo!, en un sentido o en otro. Aquí se presenta el problema de cómo filtrar esos conocimientos, ya con esos canales de comunicación abiertos. El problema que yo encontraba en esta y en otras sentencias de la Suprema Corte, es que los equipos de los ministros se ponían a hacer, en *Google Académico* —en el mejor de los casos—, la investigación. Y entonces estaban dándole sentido a una pregunta, o mejor dicho, a una respuesta que ellos mismos habían construido. Y esto no me parece un modo adecuado de hacer las cosas.

La Suprema Corte de Estados Unidos, hace ya varios años, en un asunto relacionado con la industria farmacéutica, enfrentó un gran problema, que es el que plantea Joaquín: ¿cómo sé que ese conocimiento que me están diciendo que es bueno, realmente lo es? Yo soy abogada, jurista, jueza; estoy en ese mundo. ¿Cómo sé que lo que me dice un químico, un físico, una bióloga, es bueno? ¿Todo lo que me digan es válido, o tengo algún criterio para evaluarlo? En una sentencia, el caso *Daubert*, lo que hizo la Suprema Corte fue establecer algunos elementos para determinar qué información era científicamente pertinente para ser adoptada jurídicamente. En ese sentido —esto puede simplificarse mucho por cuestión de tiempo—, pero era un poco la idea del falsacionismo de Popper. Primero, que entre pares se comuniquen, que los expertos se comuniquen, y que los expertos se refuten. Y los que no somos expertos, pero tenemos que adquirir un conocimiento que se está construyendo en otro ámbito, pues tengamos la posibilidad de que, entre ellos, se den refutaciones. Ya saben ustedes cómo son los métodos: hay que tener pruebas, hay que aplicar los sistemas falsacionistas, en fin, todos estos elementos. Eso quedó establecido en una tesis de la Corte.

Si la sentencia sobre el uso lúdico de la marihuana se hubiera hecho conforme a esos criterios, yo creo que lo más interesante hubiera sido pedir una opinión experta, como dijo la doctora Medina-Mora. Eso ya lo habíamos hecho en casos de VIH/SIDA, en cirugías bariátricas, en comorbilidades de distinto tipo; en fin, en muchas cosas se había aplicado. Entonces, si yo no sé lo que estoy haciendo, pregunto a uno o a varios expertos que están certificados. Un buen ejemplo es la Academia Nacional de Medicina, porque tiene el rango de órgano consultor del Estado mexicano. Consecuentemente, la Corte podía utilizar, en el buen sentido de la palabra, a la Academia de Medicina para que esta le informara. Ahí no pasó nada de esto; simplemente se dijo: "como lo demuestran estos 10 artículos, la marihuana no tiene estos efectos nocivos

secundarios. Consecuentemente, se puede autorizar para un efecto lúdico".

Y eso es exactamente lo que está diciendo la doctora Medina-Mora con el tema de la oxicodona. ¿Por qué en la sentencia sobre LSD se dijo que no? Frente a algunos artículos que afirmaban que el LSD es poco riesgoso y otros que sostenían lo contrario, la Corte adoptó distintas respuestas. Pero estas no son solamente jurídicas; lo más fácil de la respuesta era lo jurídico. El verdadero componente duro es el caso.

Se está presentando un problema a nivel mundial que tendrá un gran impacto en los países. ¿Qué pasó en los Estados Unidos con la famosa sentencia de Chevron, la empresa petrolera? Ahí, la Corte de los Estados Unidos dijo: "Yo no soy suficientemente buena técnicamente y le voy a dar deferencia a las agencias reguladoras". Estas, por ejemplo, en materia de medio ambiente, poseen un conocimiento experto, del que la Corte carece. En consecuencia, permitió que las agencias reguladoras le indicaran ciertos aspectos.

Este ha sido un verano difícil en la Suprema Corte de los Estados Unidos: muchas sentencias importantes y muchos criterios cayeron ante la nueva mayoría conservadora que ahora domina la Corte. Cayó también la sentencia de Chevron. ¿Y cuál es el efecto de esta caída? Que los jueces ya no otorgarán deferencia a los órganos reguladores ambientales, de salud, etc., sino que serán ellos quienes definan qué deben resolver. Esto rompe los canales de comunicación —a los que se refería la doctora Medina-Mora— entre el juez y la autoridad científica. Ahora, el juez, por sí y ante sí, empieza a definir estos elementos.

¿Podremos entonces ver próximamente en los Estados Unidos sentencias extravagantes, donde no haya una modelación adecuada del medio ambiente o la salud? Es altamente probable. Y eso, por el impacto y la fuerza que tiene la Corte de los Estados Unidos en el mundo, puede generar un efecto de hibridación respecto a lo que establezca. Es un momento particularmente difícil, donde

no solo puede imponerse una ideología ajena —déjenme decirlo así— al mundo judicial para ser sustituida por una agenda política, sino que, además, puede darse la suposición de que el juez es tan extraordinariamente competente que tiene la capacidad de modelar fenómenos físicos, químicos, médicos, biológicos o cualquier otro que se le presente y, en consecuencia, dictar resolución. Creo que este es un asunto muy peligroso, que también forma parte de un populismo judicial en el mundo.

Oliver Joaquín Giménez Héau

Justamente, como comentaba el doctor Cossío, en la literatura, y especialmente en estos temas, podemos encontrar publicaciones que hablan en ambos sentidos. Nosotros mismos, en la Unidad hemos observado que estas publicaciones suelen concluir que la investigación se realizó con un grupo controlado, bajo supervisión clínica, y que, por lo tanto, no se puede generalizar. Por otro lado, también hemos encontrado estudios que, en lugar de llevarse a cabo en ambientes controlados, se basan en encuestas donde no se controla ninguna variable.

Quisiera preguntarle, doctora: ¿cuál es la metodología científica para conocer los efectos de acción, positivos o negativos, de sustancias como el LSD, la marihuana o ciertos medicamentos? ¿Cómo se pueden evaluar con precisión? Además, ¿qué tan fiables son estos estudios considerando su escala? Los de gran escala no pueden controlar muchos elementos, mientras que los de pequeña escala, aunque más controlados, se realizan con poblaciones muy reducidas. ¿Qué podría comentarnos sobre la veracidad de estos estudios?

María Elena Medina-Mora

Yo creo que tenemos que pensar que necesitamos de todos esos estudios para poder llegar a entender un problema. En el caso de

la cannabis, que fue, digamos una salida que tuvo el Gobierno de México, muchos países hicieron lo mismo, nada más que cada país lo hizo de diferente manera. Ya sea por los intereses económicos de la producción, o por los usos médicos de algunos componentes del cannabis. México lo hizo por la vía de la Suprema Corte, con un argumento que era adecuado por el derecho a vivir nuestra propia personalidad. Ese fue un fenómeno global y todos llegaron a la misma conclusión, con diferente mecanismo, porque la prohibición estaba haciendo más daño que bien.

Yo creo que un criterio fundamental es que la solución a un problema nunca puede generar más daño que el problema en sí mismo. Con esa prohibición teníamos a muchos jóvenes en la cárcel, simplemente por haber tenido dos "churros" de marihuana en lugar de uno. En fin, la cárcel no es la solución para un problema de salud, pero se había llegado a esos extremos, y los países comenzaron a cuestionarse por qué. ¿Qué había detrás de esa reflexión? La constatación de que la prohibición no estaba funcionando, sino que estaba generando más problemas. Entonces, ¿cómo se puede abordar el tema? ¿Y qué se hace después de reconocerlo? Creo que ahí es donde quizá faltó dar el siguiente paso.

¿Qué es lo que sí sabemos sobre la marihuana? Lo que conocemos proviene de estudios basados en encuestas, que aportan información interesante, pero con poco control, y de programas más reducidos que tienen validez interna, pero no externa. Entonces, ¿para qué población son válidos? ¿Cómo combinamos toda esta información para llegar a una conclusión? Por ejemplo, sabemos que la marihuana genera menos dependencia que otras sustancias. Y esto lo sabemos porque todas las metodologías han llegado a la misma conclusión. Sin embargo, se clasificó como una droga peligrosa porque se argumentaba que era una puerta de entrada a otras drogas. La realidad es que la mayoría de las personas que consumían marihuana no usaban otras sustancias. Algunas sí, pero tenían otras condiciones que las ponían en riesgo, y a esas personas se les debe atender de manera distinta.

Yo creo que eso debió haberse considerado al plantear las leyes sobre el uso personal, pues parece que las cantidades no fueron adecuadamente probadas. Así, una persona que compraba una dosis de cocaína tenía que consumir la mitad de la cantidad que se vendía en la calle, porque solo podía portar la otra mitad para no cometer un delito. Hubo, entonces, una falta de capacitación.

Se podría pensar que esto no le correspondía, desde luego, a la Suprema Corte, porque, aunque a veces parece que toma decisiones que no se toman en salud, no son médicos. Y qué bueno que tomen esas decisiones, pero necesitamos un trabajo conjunto entre distintos sectores.

Ahora sabemos que las personas que desarrollan problemas son aquellas que consumen grandes cantidades. Desde luego, la frecuencia influye, pero lo que más importa es la cantidad consumida, es decir, la dosis, la concentración de tetrahidrocannabinol. Existen muchas medidas de reducción de daños en las que se les recomienda no consumir, pero si alguien va a hacerlo, al menos debe considerar ciertos factores.

Ser adolescente es un factor de riesgo, ya que el consumo antes de que el cerebro haya alcanzado un mayor grado de madurez implica mucho más peligro. Sin embargo, creo que la decisión tomada en su momento por la Corte fue acertada porque abrió una serie de posibilidades y oportunidades. Aun así, según entiendo, la ley no ha abordado completamente el tema y, en realidad, actualmente no tenemos una legislación clara sobre la marihuana. La ley establece que no se pueden hacer modificaciones mientras ciertas condiciones no se cumplan, por lo que seguimos con dosis bajas permitidas, pero estas resultan inoperantes. ¿Por qué ocurre esto? Porque aún hay muchas personas que consideran que la marihuana es perjudicial en todos los casos. Para algunas personas puede ser dañina, pero eso no significa que debamos implementar una política que termine causando más perjuicio del que intenta evitar.

Me parece que, una vez más, nos encontramos en una situación en donde tenemos que trabajar desde distintos ámbitos, donde cada sector le toca su parte. Pero sí tienen que estar todas las partes involucradas para que una medida, que es positiva, realmente nos lleve a lo que queremos, que es tener menos daños.

José Ramón Cossío Díaz

Yo me adhiero completamente a lo que dice la doctora Medina-Mora. Creo que la Corte, o mejor dicho, las sentencias que puede dictar no son un buen instrumento para organizar un fenómeno de esta complejidad. Por ejemplo, la historia de cómo ocurrió esto en Uruguay, me parece que es un caso interesante. Primero se toma tiempo, se establece quiénes van a ser los productores, cómo se va a controlar la producción, quién va a vender, a quién le va a vender, cuánto se va a vender, etcétera. Se establecen programas informativos, porque decir "estoy legalizando o autorizando" no implica que al mismo tiempo deba hacerse una campaña intensiva diciendo "no". Es un problema muy grande, y eso solo lo puede hacer el legislador a través de leyes y, luego, de las acciones que se derivan de ellas.

Más allá de la sentencia, haberle pedido a la Corte emitir una decisión fue la opción por defecto, porque el legislador no se había atrevido a actuar. Y creo que no lo hizo porque no quería que se dijera que "va a ser un país de marihuanos". Entonces, no lo abordaron, y quienes veían los problemas de violencia, criminalidad, etcétera, dijeron: "Bueno, ¿qué opciones tenemos en el orden jurídico?, pues, una acción de interés público y a ver si sale" y salió.

Pero una vez que se dicta la sentencia, detrás de ella tienen que venir enormes cantidades de acciones. Yo, por ejemplo, un día pensaba, y lo quiero decir con cuidado: si en algún punto se consideraba que ser adicto es ser enfermo o estar enfermo, pensemos en la condición de la marihuana. Bajo esos estereotipos,

uno tendría que decir: "Ya no los voy a llevar a la cárcel, entonces tengo que tener camas de hospital" —como si fuera algo lineal— "tengo que sustituir celdas por camas".

Si el concepto fuera: "100 personas ya no van a ir a la cárcel, de esas 100, algunas necesitan un tratamiento para abstinencia, entonces ¿cuántas camas de hospital se tendrían que sustituir para reemplazar las 100 celdas de prisión?" Ya sé que no es así el mundo, pero lo planteo simplemente. Nada de eso se pensó, y tiene razón la doctora: no se han hecho las acciones requeridas.

Las sentencias, voy a decir una frase un poco curiosa, sirven para lo que sirven, pero no sirven para dibujar todo el mundo. Usted quiere que le den una respuesta, pero ¿esto sirve para todos? No, no sirve para todos. Sirve para quien vino, para quien obtuvo el paro y algo de los efectos que pueden extenderse. Entonces, creo que ese es un problema de la herramienta. Voy a usarlo así, pragmáticamente: la herramienta se quedó muy corta para el tamaño del problema que se quería resolver con esas herramientas. Yo eso lo traté de decir en el voto particular. Ahora, insisto, esto no es culpa de la Corte, es culpa de la legislación. Ya había solicitudes y ahora todavía hay problemas, hay omisión legislativa, hay muchas cosas pendientes para lo que no alcanza a resolver el problema.

Oliver Joaquín Giménez Héau

Hay algunas sustancias que tienen un nivel mayor de complejidad porque, además, tienen un uso cultural o tradicional, como es el caso de la mezcalina o la psilocibina. ¿Cómo cree usted, doctora, que se deben enfrentar precisamente desde la ciencia? Pues ahí se vuelve más complejo, porque no es solo el efecto químico que pueda tener en la salud de las personas, sino también el impacto en el comportamiento, además de todo el contexto cultural que implica el consumo dentro de las tradiciones.

María Elena Medina-Mora

Creo que este tema es muy complejo, como bien decía el doctor Cossío. Porque, por una parte, las comunidades que lo han usado en un término espiritual dentro de su propia cultura tienen una serie de restricciones autoimpuestas, de alguna manera. En el caso de algunos grupos, hay una peregrinación anual, se preparan en relación con la comida, el agua y lo que deben comer, y traen a una persona que actúa como guía para llevarlos a través de la experiencia. Entonces, tienen todas esas restricciones que hacen que no genere muchos problemas, porque es algo eventual.

¿Cuál es el problema, por ejemplo, del LSD? Es muy pequeñito. Fue un producto sintético o semisintético que salió de cuando se encontraron las plantas alucinógenas. Este no se libera completamente del cuerpo, porque al ser tan pequeño, se queda pegado en la grasa y se libera el día que quiere. Se popularizó en los setentas, creo que ustedes son muy jóvenes, pero en ese momento hubo el movimiento *hippie* con las drogas alucinógenas. De repente, por ejemplo, yo ahorita, podría empezar a alucinar y decir cosas que no debo y no lo podría controlar porque no sabíamos cuándo se liberaba. Había muy poca educación sobre qué hacer, no había una guía que te dijera cómo hacerlo, y hubo muchos suicidios, como cuando las personas se lanzaban porque creían que podían volar. No había toda esta cultura y protección que hay en las culturas originarias. Entonces, empezaron a surgir muchos problemas, y, claro, personas con problemas emocionales, o que tenían un gen que les aumentaba el riesgo de psicosis, quedaban atrapadas en una mala experiencia y ahí se quedaban.

Cuando ponemos el punto en la droga y no en la persona y el contexto, creo que las cosas van muy mal. Porque, ante todas estas variaciones, pensamos que todo va a ser igual y no es así. Nosotros tenemos que pensar en las personas, en los problemas, en las condiciones y en cómo se pueden utilizar de otra manera. De hecho,

durante un tiempo, cuando comenzamos con todo esto, había médicos que prescribían hongos alucinógenos para ciertas enfermedades que no respondían a medicamentos, y eso fue totalmente prohibido porque, al mismo tiempo, surgió una actitud de "esto es horrible", como una tendencia a verlo como todo o nada, que creo que es uno de los principales errores. Ahora que se ha abierto la posibilidad de hacer investigación, se ha encontrado que, para ciertas cosas, tienen un efecto importante. Todavía no se superan ciertos estándares "de oro" para atender esas situaciones que tienen menos riesgo, pero sí se ha encontrado que tienen algunas ventajas. Todavía no sabemos mucho de los riesgos, y entonces lo que pasa es que hay estos abusos y problemas. Esto es parte de la ciencia, y, en la medida en que se vayan haciendo los controles, probablemente vamos a pensar que se pueden utilizar de alguna manera con ciertas precauciones.

Oliver Joaquín Giménez Héau

¿Supongo que ahí también hay un problema importante de medir, que es la dosis? Precisamente si es una sustancia que se puede extraer y sintetizar, se puede controlar perfectamente la dosis. Pero, por ejemplo, en el caso de que se consuma directamente del hongo o de la planta, ¿cómo se podría controlar esa dosis? Me imagino que, como comentaba usted, en el caso de la cannabis, el problema que se ha detectado tiene más que ver con la dosis.

Todas estas complejidades que hablamos, ¿cómo se pueden ver desde el ámbito del derecho?

José Ramón Cossío Díaz

Otra vez, eso le correspondería al legislador, quien establecería "estas sustancias son, por buenas o malas razones, prohibidas; estas se pueden consumir bajo estas condiciones". Eso tendría que quedar

claro en las normas. A los jueces les cuesta mucho trabajo hacer política pública a través de las sentencias. En ese sentido, lo que un juez puede hacer es validar la prohibición o la permisión, pero, desafortunadamente, en términos muy absolutos. Imaginemos una ley que mañana dijera que el LSD está permitido para quien quiera y se empiece a vender en farmacias. Alguien podría acudir a la Suprema Corte y decir: "Creo que esto está afectando a la niñez, al libre desarrollo de la personalidad". En ese caso, lo que la Corte podría decidir es si esa prohibición, en este ejemplo, debe mantenerse o no.

Lo que le costaría mucho trabajo a la Corte es decirle al legislador qué hacer, no veo cómo podría incidir en ese ámbito. Ese es un problema enorme. Creo que este trabajo le corresponde al legislador, y aquí surge algo que mencionó la doctora al comienzo: el legislador tampoco tiene los mejores canales de comunicación con la ciencia. ¿Por qué? Porque cuando llega una iniciativa, algunas provienen de farmacéuticas o grupos interesados en el cultivo, y pueden tener lobistas para tratar de influir. Pero, si pensamos que no es eso, y que son personas que realmente piensan sin ningún interés, si el legislador entiende que eso debe ir en la ley, lo pondrá.

El problema para la Corte es que "yo aplico lo que el legislador puso, salvo que alguien venga y me reclame y me diga que es una violación de derechos o de competencia". Mientras eso no ocurra, el juez no se pregunta: "la pobre persona sólo traía dos churros". Se agarraban los dos churros, se ponían en una báscula, se medían en gramos, y si subían, entraba a la cárcel; si no, quedaban afuera. Es una cuestión un poco dura, binaria: para dentro o para fuera, no hay más.

Este es un problema serio. Imagínense una sentencia que dijera lo siguiente: "La Suprema Corte de Justicia considera que las mediciones en la legislación son absurdas. La Corte autoriza, en una sentencia, que las personas puedan traer tantos gramos". Esa

sentencia no la he visto, y no creo que se llegue a ver. ¿Por qué? Porque en ese caso el juzgador estaría participando de otra manera. ¿Entonces, simplemente decir "es razonable tanto"? Pues sí, pero de ahí a que yo me sustituya, lo veo muy complicado. Es importante entender en qué ámbitos se está construyendo el derecho en estos casos.

Oliver Joaquín Giménez Héau

Como comentaba la doctora Medina-Mora, una de las características de la ciencia es que no es estática. El conocimiento, conforme se va profundizando, va cambiando. Incluso con la marihuana, hay publicaciones recientes que han despertado ciertos focos rojos que antes no se conocían. Como mencionaba, los estudios son complicados y, de pronto, aparecen nuevos efectos que solo se descubren cuando se realizan metaanálisis, lo que permite ver el panorama en su conjunto. Creo que ahí hay un punto muy importante: ¿cómo se pueden transferir estas actualizaciones a través de la comunicación científica? Porque estas decisiones no pueden quedarse estáticas si el conocimiento sigue cambiando.

María Elena Medina-Mora

Sí se necesita flexibilidad, eso es cierto. Pero, bueno, ¿qué han hecho muchos países? Han generado observatorios que se dedican a incluir toda la información disponible. Cuando una persona tiene que tomar una decisión de cualquier tipo, va y busca esa información que ha sido revisada, catalogada y que refleja lo que dice la evidencia científica en ese momento. Creo que debemos pensar también en una flexibilidad que nos permita hacer cambios conforme vayamos conociendo más. Y eso es algo que deberíamos trabajar, porque al final hay instituciones que se dedican a esto y que podrían tener a su cargo ciertas partes o actividades del Gobierno; que tengan esa información conjunta de todos los que

están haciendo investigación. Sí es inevitable: la ciencia cambia, pero no tan rápido.

Pero tienes razón en estos puntos rojos. Ahora sabemos que las personas que fuman marihuana, por ejemplo, tienen más ausentismo laboral, y eso también tiene un costo social importante. Sabemos que sí afecta el desarrollo del cerebro. Ya se sabe mucho más, porque ahora se puede ver el cerebro; antes no se podía ver el cerebro vivo, no se podía abrir para ver cómo está por dentro en lugares riesgosos. Ahora eso ya se puede ver con la nueva metodología, y eso nos va enseñando cosas nuevas.

Creo que uno de los elementos más difíciles ha sido pensar que "México tiene una prevalencia muy baja", aunque ha subido y aumentado. Y sí, es cierto, siempre fue muy baja cuando nos comparamos con países como los de Europa y Estados Unidos, que siempre tienen problemas más grandes. Bueno, los Estados Unidos se cocina aparte, pero Europa tiene problemas más grandes que nosotros. Sin embargo, si medimos el costo que le va a generar al país la dependencia a la droga, y, en este caso, la dependencia de la marihuana, aunque sea solo del 9% de la población que fuma la que desarrolle dependencia, el costo va a ser muy alto. Y será muy alto por el número de personas que la usan. Entonces, si vemos el costo en términos de los días vividos sin salud que le cuestan al sector salud, la marihuana tendrá un impacto mayor que la cocaína, porque, aunque la cocaína causa más daño, afecta a menos personas. Por lo que parte de lo que se tiene que considerar es a cuántas personas va a afectar.

En el mundo, el 80% de las personas que necesitan atención de salud mental viven en países pobres. Las prevalencias en los países ricos son siempre más altas. ¿Pero qué es lo que pasa? Pues que países como la India, China y el nuestro tienen poblaciones muy grandes, por lo que debemos atender a muchas más personas. Así, el costo que representa para un país europeo no se compara con el que implica para nosotros. Por eso, debemos evaluar esos costos a la hora de tomar decisiones. Me parece que estas situaciones

nos obligan a pensar de manera diferente sobre las normas, las leyes, etcétera. Entonces, esta evaluación de ¿cuánto cuesta? ¿cuál es la recuperación?: si veo que la prohibición genera más daño que lo que se quiere atender. ¿Cuánto me cuesta atender a quienes realmente serán más afectados?, que son los que van a consumir estas dosis, que presentan un riesgo alto, como el de desarrollar esquizofrenia.

Algunas personas que consumen marihuana desarrollan esquizofrenia; aunque en números es un porcentaje muy pequeño, parece estar asociado con una vulnerabilidad genética que aún no se ha definido completamente. ¿Cuánto nos cuesta ese riesgo? Como es bajo, a lo mejor no cuesta tanto. Pero ¿cuánto nos cuesta el hecho de que las personas que consumen marihuana manejen, fumen y les vaya mal en la escuela o fumen y no vayan a trabajar? Esos costos se vuelven realmente importantes. Creo que también debemos abrirnos a nuevas formas de reunir la información útil y mantenerla siempre en la discusión con todos los grupos involucrados, ya que a cada quien le toca un pedazo de la solución.

Oliver Joaquín Giménez Héau

Sobre estos canales de comunicación que hemos mencionado, de cómo las personas de ciencia transmiten el conocimiento, también es importante considerar que debe ser un canal en contrasentido. Es decir, desde el derecho también tendría que haber una comunicación con las personas de ciencia. ¿Cómo lo ven ustedes desde su perspectiva? ¿Qué es lo que la ciencia necesita de la parte jurídica, tal vez para decidir hacia dónde mover la investigación? ¿Qué es lo que se necesita medir?

José Ramón Cossío Díaz

Quisiera comentar dos cosas. Hace algunos años leí un libro fascinante titulado *The Half-Life of Facts*, que exploraba cuánto

tiempo perdura el conocimiento. La historia es interesante porque el autor apila revistas académicas de distintas disciplinas y se da cuenta de que, en algunos años, el conocimiento es más relevante y en otros menos. Luego establece una correlación, señalando que, en física, el conocimiento perdura un número determinado de años, lo mismo en biología y en otras áreas. Es fascinante porque, como dices, el conocimiento no desaparece, aunque cambia. Por ejemplo, la teoría de la relatividad sigue siendo válida, pero muchas mediciones se ajustan o desaparecen con el tiempo. Hay una dinámica comprobada: lo que pensábamos hace 10 o 15 años sobre la marihuana, no es lo mismo que sabemos ahora. Si no tienes esos canales de comunicación abiertos me parece que es un error.

Segundo, lo que planteas es otro tema, y he tenido la oportunidad y el gusto de trabajar con la doctora Medina-Mora sobre cómo otras disciplinas tienen que abordar el derecho. En El Colegio, hemos realizado reuniones con médicos, entre otros, y también con la doctora en el ámbito de la psicología. Ella decía algo que quiero retomar: "son muchas las variables que se están conjuntando y si desajustas una, desajustas todo". Si se realiza una consideración sobre las adicciones sin tomar en cuenta el aspecto jurídico, ya sea desde el lado de la prohibición o desde la permisión, es altamente probable que se cause más daño de lo que se intentaba evitar. Si no se sabe qué constituye un delito o una falta administrativa, si no se entienden las penas o el proceso judicial, podemos terminar lastimando a más personas de las que beneficiamos y esto es algo que ocurre con muchas otras condiciones.

Oliver Joaquín Giménez Héau

Muchas gracias. Doctora, ¿quiere comentar algo para para cerrar, antes de que pasemos algunas preguntas que tenemos del público?

María Elena Medina-Mora

Una de las preguntas que se planteaba era cómo el aspecto ideológico y lo que uno cree desempeñan un papel tan importante. A veces no revisamos el tema ético, es decir, ¿tengo un conflicto de interés o no para atender este tema? En algunos programas de evaluación de proyectos que se implementan en países muy pobres para promover el desarrollo, nos presentaban un ejercicio donde nos preguntaban, "¿qué tipo de persona te cae muy mal?", "¿por qué te cae mal?" —nunca había una razón concreta—, pero nos hacían reflexionar sobre si aceptaríamos o no un proyecto solo por la persona que lo presentaba, sin importar su cualificación. Es solo una forma de poner una variable.

Pero lo importante aquí es cómo nos cuestionamos si tenemos ese riesgo, ¿qué vamos a hacer para evitar que influya en la toma de decisiones? Creo que este aspecto ético, el cuestionarnos sobre estas situaciones, es clave, sobre todo en temas vinculados a lo afectivo, y eso es algo que también deberíamos considerar. En toda esta experiencia tuvimos investigadores fantásticos que habían tenido un éxito tremendo, pero de repente se convirtieron en otra cosa y empezaron a decir cosas que no eran ciertas. Esto sucedió porque existía un fuerte interés en evitar que los jóvenes terminaran en la cárcel, lo cual era completamente válido, pero comenzó a desvirtuarse la investigación. Creo que eso es algo que debemos tener en cuenta, y, afortunadamente, se puede regular.

Oliver Joaquín Giménez Héau

Una pregunta del público plantea cuál es la perspectiva desde el ámbito del derecho y la ciencia respecto a sustancias legales, como el alcohol o el tabaco, que generan, dentro de lo que conocemos, un daño a la salud incluso mayor que las sustancias de las que hemos estado hablando.

María Elena Medina-Mora

Tendríamos que hablar de esto en otro momento, ya que no tenemos tiempo hoy, pero ciertamente no se puede comparar el daño que hace el alcohol. Este está involucrado en 220 condiciones de mala salud debido al abuso, y no estamos considerando la violencia familiar ni todos los aspectos a los que está vinculado. Ciertamente tenemos que hablar mucho más sobre esto, ya que cuando analizamos la carga de enfermedad, cuando observamos cuántas personas se ven afectadas, las drogas no aparecen en la lista, sino el alcohol, y no le prestamos la atención que realmente merece, a menudo por intereses económicos. En ese sentido, respecto al caso de las drogas, no estoy de acuerdo en que se libere su uso cuando el dinero está involucrado, ya que puede afectar la salud de las personas. Es decir, si una persona se interesa en vender drogas porque ya se le ha permitido hacerlo, esa "libertad" lo que genera es la búsqueda de usuarios. Lo que se tiene hacer es regular, no prohibir; establecer todos los elementos necesarios para que una persona pueda, como dice la sentencia, hacer uso de la droga, cultivarla y consumirla, pero no permitir que se convierta en un negocio. Porque cuando el negocio entra en juego, como sucede con el alcohol y el tabaco, las condiciones son mucho más difíciles.

Oliver Joaquín Giménez Héau

Gracias por acompañarnos y por ser tan generosos al compartir su conocimiento. Un agradecimiento a El Colegio Nacional y nos vemos la próxima sesión de este seminario.

Derecho y urbanismo[1]

Participan

José Ramón Cossío Díaz

Carlos Morales Schechinger

Modera

Alejandra Rabasa Salinas

José Ramón Cossío Díaz

Vamos a celebrar una sesión más del Seminario Permanente de Derecho y Ciencia, esta vez sobre el tema de "Derecho y urbanismo". Este es un esfuerzo por parte de la Suprema Corte de Justicia con el apoyo de la ministra presidenta Norma Lucía Piña Hernández, también de la Unidad General de Conocimiento Científico y Derechos Humanos que dirige la maestra Alejandra Rabasa.

En este seminario se analizan distintas sentencias en las cuales el conocimiento científico y las formas jurídicas —o el conocimiento jurídico y las formas científicas— tienen una interrelación muy importante. Esta sesión de hoy va a tratar un tema central que tiene que ver con derecho y urbanismo.

Alejandra Rabasa Salinas

Me parece muy fundamental que continuemos explorando esta intersección entre el derecho y la ciencia, y me gusta mucho la

[1] Sesión realizada el 28 de noviembre del 2024 en El Colegio Nacional.

idea de hacerlo prospectivamente, creo que hay mucho que analizar respecto de cómo vamos a medir los estándares de fiabilidad de las decisiones judiciales en temas cada vez más complejos en cuanto a ciencias naturales, sociales, etcétera. Para entender el mundo de la complejidad, me parece que este seminario podría hacer una aportación muy importante, volviéndose prospectivo para determinar cómo descartar la evidencia científica que no es válida o sólida, cómo reconocer la que sí lo es y cómo asegurar que realmente prueba lo que queremos demostrar.

El maestro Morales ha participado en investigaciones, publicaciones, conferencias, asesorías en el tema de suelo urbano, de vivienda, financiamiento metropolitano, economía, derecho del suelo —un tema que me parece fundamental—, mercados formales e informales de suelo, política pública, tributación, financiamiento del suelo. Ha abordado este tema que se relaciona mucho con todos los postulados del derecho a la ciudad, todas las discusiones que hay alrededor del derecho a la ciudad, por ejemplo. El maestro Morales es egresado de la Universidad de Edimburgo, de la Universidad de Birmingham en Gran Bretaña, y de la UNAM, como arquitecto. Ha tenido cargos públicos en el Gobierno Federal, en la SEDUE y en la SAHOP (Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas).

El caso que se va a abordar en este seminario es un incidente de inejecución de sentencia que se registró en la Suprema Corte de Justicia con el número 40/2003.

Este caso se originó debido a la expropiación, por parte del gobierno del Distrito Federal, de unos terrenos ubicados en la zona de Santa Fe que pertenecían a un particular. La justificación de esa expropiación fue que esos terrenos eran muy importantes para la realización de diversas obras de infraestructura, como un paso vehicular y conectar con un proyecto de construcción de un hospital en la zona y universidades. Había cuestiones de obras hidráulicas y, parece que la justificación del gobierno de la ciudad era

que estaban en un lugar donde era imprescindible que pudieran utilizarse para vías de paso, etcétera.

Él se amparó contra esta expropiación y ganó la sentencia; tuvo una sentencia favorable de amparo. El gobierno de la Ciudad de México, en vez de devolverle los terrenos, le ofreció una compensación sustituta económica. El argumento del gobierno de la ciudad fue que habría un perjuicio grande a la sociedad si se devolvían esos terrenos, porque, por su ubicación, se necesitaban para obras sociales y de infraestructura pública. El dueño de los terrenos rechazó la compensación económica. Entraron en un litigio bastante largo, que al final se resolvió en la Suprema Corte de Justicia de la Nación. Como ministro de la Suprema Corte, el doctor José Ramón Cossío, trató de darle un fundamento científico y metodológico muy sólido a esta discusión.

En los expedientes previos que llegaron a la Suprema Corte, se habían realizado diversas pruebas periciales en urbanismo, en temas de comunicación, entre otros. El entonces ministro José Ramón Cossío solicitó al rector de la UNAM que propusiera a la Suprema Corte el nombre de tres personas expertas en derecho y urbanismo, ingeniería y urbanismo, y economía, para llevar a cabo algún estudio técnico que acercara a la Suprema Corte de Justicia el conocimiento necesario para tomar una decisión.

El tema por resolver era si el daño social sería más grande si se devolvían estos terrenos a que si se otorgaba una compensación económica. Al final, eso fue lo que resolvió la Suprema Corte. Los estudios que realizaron los expertos de la UNAM, entre quienes estaba el doctor Antonio Azuela de la Cueva, identificaron dos tipos de afectaciones: específicas, relacionadas con problemas viales que afectaban a todos los habitantes y usuarios de esa zona; y, generales, como la interrupción de vialidades esenciales y la afectación al funcionamiento económico y urbano de toda la zona de Santa Fe, así como cargas sociales desproporcionadas para beneficiar a un particular en el uso de estos terrenos, porque

estos terrenos eran importantes para conectar hospitales, universidades e infraestructura hidráulica.

Se calculó por los expertos de la UNAM que, si esos terrenos se devolvían y no se podían usar por la ciudad, se iba a afectar aproximadamente a 30 mil personas. Al mismo tiempo, el ministro Cossío tuvo que evaluar el impacto económico. Entonces, había que hacer una compensación por esa expropiación, pero ¿cómo se calculaba?

Este tema involucra muchas cuestiones de derechos sobre la ciudad, derechos sobre el uso del suelo, derechos sobre el desarrollo de la ciudad, derechos sobre cómo el interés social puede imponer o no límites al derecho de propiedad. Cuestiones inmateriales, pero que deben calcularse de alguna forma para tomar decisiones con impacto económico y social.

Los votos y la versión estenográfica son extremadamente interesantes por la discusión que se dio en la Suprema Corte de Justicia, hubo muchas discusiones sobre: ¿quién es un perito?, ¿quién es un experto?, ¿qué tipo de conocimiento puede tomar la Suprema Corte como experto? y ¿cuál es el límite?, y que están en el centro de este seminario.

Carlos Morales Schechinger

La caja negra del avalúo, que finalmente fijó el monto, es como el gran secreto del mundo y no se puede conocer. Ahora hago esta síntesis del litigio. Como la idea es ir construyendo criterios e instrumentos para que haya más ciencia en las decisiones judiciales —por eso este seminario se llama *derecho y ciencia*—, me fui un poquito más arriba. Primero, definir los hechos urbanos: es la ciudad *versus* los terrenos individuales. Ahí tenemos que empezar. Tenemos que entender a la ciudad en su conjunto; y luego, que esa ciudad está fragmentada en un montón de terrenitos, cada uno actuando por su cuenta.

El segundo nivel de este litigio es la gestión del territorio. Las ciudades gestionan el territorio, a través de planes y una colección de instrumentos de gestión que las leyes mexicanas tienen en su mayoría, algunos bastante recientes, pero otros muy viejos. La tributación en función de los terrenos, el impuesto predial y la expropiación son de los más viejos. Históricamente estaban muy vinculados, pero hoy en día la Ley de Expropiaciones los divorció. La lógica del terreno en economía se estudia mucho, es el mercado y la competencia.

Para ponerle nombre y apellido al ejemplo, quienes estaban en el litigio eran Santa Fe, representado por la ciudad, *versus* el propietario del terreno conocido como "El Encino". Entonces, ahí tenemos un ejemplo de ciudad y un ejemplo de terreno.

Como se da con estos antecedentes esta confrontación, el instrumento que decide usar la ciudad —porque, si hubiera querido comprar vía el mercado, le habría salido una fortuna muchísimo mayor, voy a explicar qué y cómo se podría haber estimado, incluso cualquiera de las cifras que estuvieron en el litigio— es el instrumento de la expropiación y ahí, nuevamente, se vuelven a enfrentar.

¿Cuál es el argumento jurídico del lado de la ciudad? Es la causa de utilidad pública. El argumento jurídico de lado del terreno es la justa indemnización. Le agregué la palabra "justa" porque en nuestro barroco artículo 27 constitucional, ponemos en más de tres párrafos lo que en muchos otros países le llaman la "justa indemnización", usan una sola palabra y nosotros usamos tres párrafos.

Entonces, esa justa indemnización, ¿de qué se trata?, ¿cómo se calcula? y ¿cómo se calculó? La siguiente pregunta es ¿cómo se aplica? En este caso concreto se invitó a la UNAM para defender la ciudad y a un valuador a través del que fue un juzgado de distrito, que la Suprema Corte le ordena: "pues ahora ya resolvimos que hay que pagarle al señor bajo el nombre de un cumplimiento

sustituto", que en realidad es la indemnización con otro nombre, porque ya el entorno del litigio había llevado a la compensación.

Incluso había una opción, no pagarle con dinero, sino pagarle con mayor densidad, que es otro instrumento más reciente —ni tan reciente—, que se usa desde 1980, que existe en las leyes y tenemos en la ciudad, que sucede además en otras partes del mundo, incluso para indemnizaciones como producto de la expropiación de terrenos para poder hacer circuitos completitos. Como caso más famoso es el de Porto Alegre, donde les pagaron a los propietarios con opciones de densificar otros terrenos que tuvieran o la parte del terreno que no les expropiaron. Entonces en el sobrante, ahora más valioso, se puede construir más. Entonces había otra opción y no nada más lo que el perito había valuado, que es dinero que hay que pagarle.

La siguiente pregunta sería ¿qué implicaciones tienen para los derechos humanos? Porque estamos hablando del lado de la ciudad. Hoy en día se acostumbra a hablar mucho del derecho a la ciudad. Yo argumento que también la ciudad tiene derechos, un derecho de la ciudad, y es un derecho colectivo. Y si vemos la evolución de los derechos humanos desde la Revolución francesa hasta los días de hoy, como están en Naciones Unidas, como está en América Latina, hay una larguísima lista de derechos individuales, los derechos colectivos son uno, si acaso dos. Yo agregaría el derecho de la ciudad. Implica que la ciudad además se vuelve la responsable de instrumentar todos los derechos individuales.

Del lado del terreno, el derecho a la propiedad, para mí no es un derecho a la propiedad de un terreno, no estoy hablando de los derechos personales, estamos hablando de los derechos que se tienen sobre un hecho físico que es un terreno. Hay características científicas de ese terreno que me llevan a concluir que no es un derecho, es un privilegio. Porque nadie o la gran mayoría de la población no disfruta de ese derecho, entonces se vuelve un privilegio.

En el caso de "El Encino", el propietario era el dueño de un terreno que permitía comunicar no solo un hospital y una universidad, sino 10 colonias con todo Santa Fe, que también tiene una universidad, centros comerciales, edificios y oficinas. Tenían que comunicarse y un solo propietario dijo: no.

Esa es una prueba de un privilegio y lleva a la discusión que también se empieza a dar en derecho de que, en realidad, el supuesto derecho al suelo no es un derecho fundamental, es simplemente un instrumento para cumplir otros derechos. Obviamente, si quieres vivienda, pues necesitas ponerla en algún lado porque las viviendas no flotan. Si quieres una escuela, también necesitas un terreno. Si quieres una clínica, necesitas un terreno. Si quieres poner un Metrobús, necesitas los terrenos para que circule por ahí. Entonces, no es un derecho en sí. ¿Es un derecho el tener un terreno desperdiciado cuando faltan muchísimos, cuando tanta gente necesita esos terrenos? ¿Es un derecho retenerlo *per saecula saeculorum* hasta que siga plusvalorando (ganando plusvalía)?

¿Enlistaré todas las plusvalías que la ciudad le ha generado a ese terreno y que luego, a la hora de indemnizar, tenga que pagárselas? Es una pregunta porque, al final, quiero una conciliación entre ciencia y derecho.

Cuando estaba yo haciendo este resumen, dije: ¿la ciencia "jurídica"? A mis amigos abogados nunca les he oído hablar de la "ciencia jurídica", siempre hablan de la doctrina jurídica. Tiene que ver más con la filosofía, con la antropología, con la etnografía, con la sociología, pero ¿ciencia? No cumple con todas las metodologías que se plantea la ciencia, que tiene que buscar plantearse una hipótesis. Sé que en derecho también hay hipótesis, pero sus fuentes no son hechos físicos o sociales, son hechos jurídicos.

Quisiera empezar con ese primer nivel de este litigio: la ciudad *versus* dos terrenos. ¿Qué es una ciudad? Hay infinidad de definiciones y todas tienen que ver con la disciplina que los aborde. Mi conclusión es que la ciudad es donde se dan todos los hechos

económicos, políticos, sociales, antropológicos, físicos y medioambientales en un solo espacio con cuatro características, las cuatro "c": confinado, concentrado, compacto y compartido.

El problema de la ciudad, que es un espacio compartido y compacto, es que está lleno de terrenos fragmentados donde la lógica científica de los terrenos es que son inamovibles (la primera "i"). Yo siempre les digo a mis alumnos: "¿Tienen algún terreno allá en su pueblo de donde vienen?" —"Sí, yo tengo" —"¿Por qué no te lo traes a Reforma? Se vende bien caro" —"No, porque no lo puedo mover". Entonces, ese es un hecho muy diferente de cualquier otro tipo de propiedad, y por eso, en casi todas las constituciones del mundo viene un artículo especial que habla de la propiedad del suelo, no de la propiedad personal, de la propiedad del territorio.

La segunda "i" es que un terreno es irreproducible, nadie fabrica terrenos. Yo di clases muchos años en Holanda y me decían los estudiantes: "Aquí los holandeses sí le ganamos terrenos al mar". Para no irnos tan lejos, también en Campeche, le agregaron a la ciudad de Campeche toda una calle. Pero lo que es irreproducible es la localización. Los holandeses no pueden hacer extensiones del mar allá en Surinam, que es parte de ellos, y en Campeche no se pusieron a hacer terrenos a la mitad del Golfo de México, lo hicieron enfrente de la ciudad. Porque esa localización, producto social, es única. Entonces, esa unicidad del terreno no lo puedo reproducir. Tan no se puede reproducir que cuando vienen los tsunamis, y se echan playas enteras, los hoteles no se van, regresan, se quedan ahí.

Recuerdo una ocasión en que, después del tsunami que llegó a Nueva Orleans, al día siguiente CNN estaba entrevistando a desarrolladores expertos de la ciudad. Le dijeron, con la ciudad así destrozada atrás —"¿Qué va a pasar con esta ciudad? ¿Qué opina usted?" Los desarrolladores respondieron —"Es una ventana de oportunidad". Sorprendida, la reportera preguntó —"¿Por qué?" —"Porque ahora estos terrenos no valen nada, los podemos

comprar y nos esperamos a que todo el gobierno de los Estados Unidos venga y lo reconstruya, se va a revalorizar y todo el mundo regresa". Porque la ubicación es única y esa no se va a poder repetir.

La tercera "i" es indestructible. Y dirán: "No, pero las playas se destruyeron". ¡No importa, la localización está ahí! No nos vayamos tan lejos, Cancún también ha sido azotada y han desaparecido las playas, los hoteles siguen allí. Entonces, la localización es bastante indestructible. La cuarta "i" es indispensable. Ahorita estamos sobre el suelo, aunque estemos en un segundo piso, pero si no hubiera un terreno abajo, eso se caería. Todavía no vivimos en el aire, hasta los aviones aterrizan.

Entonces, estas son las características del terreno. Y, en los terrenos, ¿quiénes son los propietarios? Porque es donde empezamos a ver que el terreno no es nada más lo que es físicamente, sino de quién es. Esto es importante porque lo que se comercia no es el terreno físico, sino los derechos que se tienen sobre ese terreno.

Una crítica que yo haría como científico a la visión del derecho es que iguala a todo el mundo. Yo he caracterizado tres tipos de propietarios. Ustedes dirán: el público, el privado y el social. No, son: el propietario usuario, que quiere ese terreno porque lo va a usar para vivir, para cultivar, para comerciar, para consultar su laptop, para todo eso. Ese propietario usuario es el que menos incide en el mercado, es víctima del mercado del terreno; tiene que pagar lo que le piden y, si algún día decide vender, va a tener que buscar otro lugar dónde vivir, cultivar o trabajar, y entonces va a pagar otra vez esa misma cantidad. Aunque piense que se hizo millonario porque vendió más alto, porque la zona se plusvalorizó (aumentó de valor), si quiere las mismas ventajas de la casa que vendió, va a tener que pagar lo mismo en otro lugar que también va a tener esas ventajas y va a tener ese precio. Entonces,

no es en esencia especulador, no sabe del mercado, está desinformado y lo manejan cada rato

El segundo tipo de propietario es el inversionista. Ese es el más conocedor, hace maestrías y hasta doctorados en desarrollo inmobiliario, sabe cómo funciona el mercado y su objetivo principal es comprar barato y vender caro. Es ese desarrollador inmobiliario en Nueva Orleans que sabía que los terrenos, cuando la gente se había ido, estaban regalados, pero sabía que a futuro iban a regresar y que el Estado iba a invertir para que se revalorizaran. Ejemplos como esos hay un montón, es una de las grandes desgracias de Haití. Es el inversionista quien compra en la periferia extrema de las áreas metropolitanas a ejidatarios o a campesinos que no tienen la menor idea de lo que valen sus terrenos como urbanos, saben cuánto valen como agricultura. El inversionista les ofrece el doble de ese valor, sabiendo que ese terreno va a subir hasta 100 veces más cuando sea urbano, todo eso lo sabe.

El tercer tipo de propietario es el patrimonialista. Es aquel que heredó el terreno sin invertir un solo quinto, ya sea que se lo heredaron o se lo designaron. Por eso tenemos ejidatarios que se han convertido en patrimonialistas, o el Estado que tiene sus terrenos y no sabe ni cuánto valen, porque desde administraciones de atrás los tiene y no saben qué pasa.

Eso sucede ahorita que está una de las políticas públicas sobre hacer vivienda por todo el territorio en muchas ciudades. Una de las estrategias es: para que esta vivienda no sea víctima de un mercado especulativo, usemos los terrenos públicos. Esos propietarios patrimonialistas están en todas las secretarías de Estado y no van a soltar sus terrenos tan fácilmente. No es la primera vez que se intentan usar todos estos terrenos para producir vivienda, que luego, cuando finalmente los sueltan, resulta que están ahí a mitad del desierto, entonces no sirvieron para mucho.

Ese propietario patrimonialista es el más especulador porque, como no invirtió, no necesita recuperar la inversión. Segundo,

vive en otro lado, trabaja en otro lado, por eso tiene un terreno libre y entonces se puede esperar eternamente.

Un caso muy sonado en la época fue el de "El Encino", el cual fue el terreno de Paraje San Juan. En dicho caso, las escrituras que presentaron los supuestos propietarios eran de un siglo atrás. Esto nos lleva, por el lado etnográfico, a pensar en por qué en el caso de la realeza su fuerte era ser propietaria. No era porque iba a usar el terreno, a tal grado no lo iba a usar que lo heredó al duque segundo, al duque tercero, al duque cuarto y al duque quinto. No se necesita tener el ducado para hacer lo mismo. Los propietarios que reclamaban el terreno del Paraje San Juan venían heredándolo desde hace un siglo.

Esos son los tres tipos de propietarios que tenemos que tener en mente cuando entendemos, desde la ciencia, cómo funcionan los terrenos y cómo funcionan las ciudades. Entrando a la gestión del territorio, las ciudades por eso tienen planes, planes de desarrollo urbano. El artículo 27 constitucional —que establece que "la propietaria originaria de la tierra, entre otras cosas, es la nación y tendrá en todo momento la posibilidad de imponer límites a la propiedad o modalidades a la propiedad" y que "para eso usará planes que van a establecer los usos que se pueden hacer o no"— es uno de los artículos más claros sobre lo que representa la función social de la propiedad.

Tenemos toda una Ley General de Asentamientos Humanos que vuelve a decirlo, pero también dice —en un fraseo muy barroco, a la mexicana— que lo que señalan los planes es vinculante. Nuestros planes no son indicativos, son obligatorios, y 32 leyes de desarrollo urbano de los estados lo ratifican, cada una con su estilo. Hasta el Código Civil trae algunos elementos por ahí, por ejemplo, que no hay enriquecimiento sin causa justa. Tenemos el artículo 115 constitucional que indica que una de las fuentes de ingreso de los gobiernos locales es la propiedad territorial, además de todos los incrementos de valor que se den, y prohibido,

ningún estado se los puede boicotear. Entonces, está diciendo también que el contenido económico con plusvalías que genera la ciudad es propiedad del municipio y lo puede gravar o no.

Así, tenemos que esos son los instrumentos del lado de la ciudad. ¿Qué instrumentos tiene el terreno? El libre mercado y la competencia. Aquí y en toda la teoría económica —sin importar la ideología detrás de todos los cuerpos de ciencia económica— todos coinciden. Henry George, muy de derecha, y Karl Marx se peleaban, hay cartas nefastas entre los dos en el siglo XIX, pero si algo concluyen ambos es que el suelo es algo tan único que no podemos dejarlo al libre mercado.

Hoy en día, la economía institucional, que es una de las variaciones de la ciencia económica más reciente, establece que este mercado falla porque hay asimetrías de información. Yo ponía el ejemplo del inversionista que llega y le dice al ejidatario: "No, pues, yo te doy... ¿cuánto quieres?, ¿2 pesos? Yo te doy 4." Y el ejidatario, feliz. Pero el terreno como urbano va a valer 100. Debí haber dicho 2 centavos y 4 centavos porque me estoy refiriendo al caso real que investigamos cuando fue lo del aeropuerto de Texcoco. El terreno llega a subir más de 100 veces, entonces, hay una asimetría de información entre la oferta y la demanda.

Segundo punto, la oferta no puede crecer, no hay más que esto, no hay más que esta tierra. Bueno, ya está la Luna, ya está Marte, ya llegamos ahí. Si buscan en internet pueden comprar terrenos en la luna, ya hay quien los está acaparando, ya hay venta de terrenos en Marte, ilegal, por cierto, pero ya se están vendiendo. Y dicen: "Bueno, es que entonces los precios en la Tierra van a bajar porque ya nos podemos ir a la Luna".

Cuando Europa llegó a América —esto es difícil de investigar— mi hipótesis es que los precios del suelo bajaron en Europa. Cuando los ingleses llegaron a Australia, igual. Realmente son los dos momentos históricos donde hubo una ampliación de la oferta y entonces bajó la demanda. Pero eso no necesariamente

sucede en las ciudades, y un ejemplo documentado se encuentra en Santiago de Chile. Hace 40 años, el nuevo gobierno dictatorial dijo: "Libre mercado. Aquí no hay planes. Que todos los terrenos se puedan desarrollar para que así bajen los precios y se pueda hacer más vivienda social". ¿Y qué pasó en todos esos terrenos rurales que ya se podían vender? Subieron los precios porque la expectativa de los propietarios que antes se dedicaban a viñedos, era que ya no iban a ser viñedos, ahora iban a venir desarrolladores para hacer vivienda. Los precios a valor de vivienda subieron. Por eso ese mercado falla, porque no es un mercado de lo que puedo yo hacer hoy con él, con ese terreno, sino de lo que pueda hacer a futuro. Es un mercado de expectativas a futuro, y el ejemplo de "El Encino" es uno muy bueno.

La ciencia nos ha aportado eso y se ha mezclado con el derecho. ¿Tiene el propietario el derecho a retener el terreno? No necesariamente. ¿Tiene alguna obligación de desarrollarlo? Si el plan le dice —"Mira, ahorita es reserva, pero en cuanto yo abra la reserva, tienes que desarrollarlo"—, y no lo hace, ¿dónde dice que tiene el derecho de retenerlo?

Se habla mucho en el Código Civil de los derechos de uso, de usufructo y de disposición. El de uso es el que ejerce el propietario usuario. El de usufructo es el que ejercen el propietario inversionista y el propietario patrimonialista especulador. El de disposición nada más es el que regula el intercambio entre ellos tres.

Pero hay otros derechos. Me gusta la definición de los países anglosajones, donde la propiedad no es uno ni tres derechos, es un conjunto de derechos que incluye el derecho a excluir, el derecho a retener, pero también en esos países no solo es un conjunto de derechos, sino también un conjunto de obligaciones: la obligación de tributar, la obligación de dejarte expropiar, de aceptar una causa de utilidad pública superior y el derecho que tienes de reclamar que, si estuviste pagando un impuesto predial con base en valores de mercado, se te regrese el valor de mercado.

En México, históricamente, el pago del impuesto predial no tiene nada que ver con el mercado, entonces, ¿por qué el Estado te lo tiene que regresar? Hace rato decía yo del divorcio en el 27 constitucional y cuando se hizo la Ley de Expropiaciones, donde ya no dice que tiene que estar vinculada la indemnización con el valor fiscal. Hay toda una explicación que ojalá dé tiempo de comentar.

Ahora pasemos al caso de "El Encino", Santa Fe *versus* "El Encino". Primero, Santa Fe, que fue un tiradero de basura y minas de arena, no valía nada. Es probable que haya sido propiedad pública concesionada o, no sé si eran bienes mostrencos (bienes muebles sin dueño conocido) o esos bienes de la nación que nunca se adjudicaron la propiedad originaria, pero nunca se los dio a nadie, ni a algún ejido, puede ser que hayan sido terrenos comunales. Como se supone que la zona es Totolapan (existe un pueblo de Totolapan), es probable que algún día los terrenos de Santa Fe hayan sido de ellos. Pero, tan lejos de la ciudad y fuera de cualquier conexión, solo servían para minas y como tiradero. Además, con los escurrimientos de varios ríos, una cañada, un valle y un terreno accidentado, aún menos valor.

Una cosa es terreno accidentado frente a un basurero, que un terreno accidentado frente a los bosques como es el caso de las Lomas, ese sí muy bonito de vista. Me tocó trabajar sobre ese tiradero de basura que se cerró porque se veía muy feo desde una colina muy famosa, la Colina del Perro. Todo el proyecto de saneamiento de ese terreno fue porque se veía muy feo el tiradero, se enmascaró como un "programa de saneamiento de la atención de la basura a nivel nacional". Cerrar ese tiradero fue lo único que se hizo, un terreno que nadie quería y, de repente, la ciudad decide descentralizar su centro de negocios de Reforma, como se ha hecho en varias ciudades del mundo.

Por ejemplo, en París, el centro de negocios estaba atorado porque todo es histórico y no se puede demoler. ¿Dónde construir

los grandes edificios? Se creó *La Défense*, se descentralizó y los negocios se trasladaron allí, lo que aumentó el valor del suelo. Algo similar hicimos en México. Vámonos a Santa Fe. El gobierno sanea o mal sanea el tiradero de basura, pone avenidas, hace planes parciales, crea Santa Fe y se vuelve el nuevo centro de negocios del área metropolitana.

La valorización de esa zona por eso fue altísima, porque hay que construir avenidas. Tan alta que, para "anclar", le dieron el terreno a la Universidad Iberoamericana. Hay que anclar eso porque, si no, nadie va a ir, y entonces empiezan a anclar. Como está en el cono de "alta renta de la ciudad" —como dicen los chilenos; es decir, si vamos desde el centro histórico, recorriendo Reforma, hasta Las Lomas, pues... ¿qué le toca?, más asentamiento de ricos— ponles una universidad, sanéales todo y allá se van. Por ende, la población de altos ingresos se está yendo para allá. Segunda valorización.

Ahí es donde la ciencia urbana no es tan tonta. Se siguió el modelo geográfico que describe Hoyt, que dice que esta ciudad está estructurada en rebanadas de pastel. La rebanada rica se va para allá, hay una segunda que va por Insurgentes y llega hasta el Pedregal y esta otra es para allá, tiene por ahí su futuro. Entonces, ahí está la segunda valorización.

Tercera valorización: "pon avenidas, carreteras —hoy en día—, un tren independiente que te lleva hasta Toluca, así todos esos altos ingresos van a poder trabajar también allá —no que se vayan a ir en tren, pero sí todos los que trabajan para allá—". Esto generará que la movilidad suba enormemente. Entonces, no solo la carretera y las avenidas, sino también el tren genera esa tercera valorización.

Cuarta valorización: "hay que meter agua". Uno de los temas en discusión en el caso de "El Encino" fue que, si no se podía pasar el agua por el derecho de vía, ¿por dónde se iba a pasar? Hay que añadir que ya había hospitales de primer nivel, como el ABC, una

universidad privada, se puso después una universidad pública como la UAM —porque en algún lugar tiene que estudiar la clase media y los sectores de menores recursos que ya vivían allí—. Ahí había asimetría de información. Todas esas autorizaciones implicaron valorizaciones.

Los planes han cambiado mucho a lo largo de la historia, al igual que los decretos. Hay un amparo en el que se modifica el uso del suelo en el proceso. La historia parece comenzar en 1991, cuando el uso del suelo era habitacional de densidad media, con 200 viviendas por hectárea. Luego, un nuevo plan decreta ese terreno de "El Encino" como área verde. ¿Se imaginan el impacto de ese simple clic del planificador que cambió todo?: —"No, pues... quítale el amarillo de habitacional y ponle verde—." El valor del suelo colapsó en términos de mercado porque un terreno de área verde, prácticamente, no vale nada. Pero, curiosamente, después surge otro plan que lo eleva a vivienda con servicios, y luego, aparentemente, se lo quitan de nuevo. Se interpone un amparo y un juez determina: "No, tiene que ser vivienda". Ahí es donde el caso se vuelve interesante. ¿Qué se litigó para determinar qué debía cambiar? La inmobiliaria propietaria del terreno se lo compra a alguien, ¿a quién? No se sabe con certeza, tal vez a un propietario patrimonialista que finalmente recibió una buena oferta y vendió. Pero, como en el caso del ejidatario que mencionaba antes, lo engañan.

Una cosa es que le dijeran que comprarían su terreno a valor de área verde, sin valor comercial, a cambio de dinero. Acepta porque se deshace de él y el comprador obtiene un beneficio. Los desarrolladores suelen cambiar el uso del suelo para aumentar el valor del terreno.

Después, con la llegada de la avenida, le expropian dos fracciones del terreno. Hay que visualizar el terreno, uno de los temas urbanos es que hay que visualizarlo. Imagínense, es un terreno alargado, orientación norte-sur, más o menos. Del lado oriente

tiene a Santa Fe y el centro de la Ciudad, y del lado poniente tiene las diez colonias y la expansión de la ciudad. Es un terreno que está elevado. Es como una hogaza de pan, pero rectangular, como una chapata, una chapata alargada, por la cual pasa una avenida en un extremo y otra del otro. Lo que hizo el gobierno es expropiar las puntas. Una es Vasco de Quiroga y la otra es Carlos Graef Fernández, avenidas que ya estaban bastante construidas, que se saltan ese terreno y continúan hasta llegar al hospital. Faltó ese tramo de unos cuantos metros.

Yo sospecho que los terrenos anteriores (y posteriores) también fueron expropiados, que el gobierno empezó a construir y se dieron cuenta que faltaba ese tramo, así que decidieron expropiarlo, pero el propietario dijo que no, se amparó y comenzó el litigio. Pasaron varios años y el gobierno siguió construyendo a medias; los reportes señalan que no estaba terminado, pero que ya estaba medio construido.

Yo me preguntaba, ¿por qué se opone el propietario? Ahí tenía otra plusvalía más, ya tenía acceso; sin embargo, decía que se lo regresaran ¿Para qué? ¿Para que él mismo construyera las ciudades y las calles? Ya se las iban a construir gratis. Era porque quería construir más viviendas ¿cuánto le quitaron de las viviendas? Ahí se puede hacer un cálculo.

Le daban como mil viviendas en ese terreno, lo que le quitaron fue aproximadamente el 15%. Entonces, si no iba a poder hacer 150 viviendas, se le podía compensar lo de las 150 o se le podían pagar. Ese es el cálculo que el perito valuador debió haber hecho el primer día. ¿Cuánto vale ese terreno para poder construir las 150 que se le están quitando? Otra posibilidad —como decía yo hace rato— era que le dieran oportunidad de que las 150 viviendas que le iban a quitar, las construyera arriba de las otras 850, modificar la norma para permitir que hubiera una mayor densidad. Todo legal.

Además, esa zona la evaluó la Ciudad y sí tiene la capacidad de agua, de escuelas y todo para que pueda haber en total mil viviendas. Si están más cercanas o no, no hay problema. Porque en Santa Fe ya no es como en Las Lomas, donde hay grandes terrenos. En Santa Fe la población de altos ingresos vive en las alturas. Es decir, no había problema y sí había mercado para ello. Era otro tipo de cumplimiento sustituto, pagar con derechos.

Como decía hace rato, esto se hizo en el Periférico de Porto Alegre, o como en Hyderabad, en la India (con el reagrupamiento parcelario) donde no tuvieron que pagar nada de indemnización porque todo se compensó con más derechos de construcción. El doctor Antonio Azuela argumenta que ahí está el futuro de la administración de las ciudades, que hay un derecho básico: la propiedad es un derecho básico, el derecho de usar. Los derechos adicionales, con los que se puede usufructuar, pertenecen a la ciudad. Porque si las personas le ponen mayor cantidad de recursos, la ciudad tiene que meter más infraestructura y más equipamiento que se tiene que pagar. Ese es otro instrumento diferente al de la expropiación.

¿Cómo es que la ciudad puede hacerse del terreno de interés? Tiene el instrumento de la expropiación. Por otro lado, el propietario tiene el instrumento de venderlo en el libre mercado. ¿Cómo habría sido vendido en el libre mercado? ¿A quién se lo vende este propietario? Supongamos que convoca a los vecinos de las 10 colonias, al ABC, a la UAM, a la Ibero, al centro comercial de Santa Fe, a todas las oficinas del centro comercial que está en Santa Fe y les pregunta sobre cuánto están dispuestos a pagar por las dos fracciones del terreno de interés. Eso desataría toda una negociación. Hay juegos didácticos para poder llegar a eso. Son complicados porque, imaginemos a 30,000 familias discutiendo, más quién sabe cuántos oficinistas, más las autoridades. Habrían llegado a una cantidad de dinero exorbitante.

Uno de los problemas que hubo en esa discusión en la Suprema Corte es que al estudio que hizo la UNAM le faltaban números y cifras, debido a que la ciudad es muy difícil de monetizar. Cuando se tienen que tomar decisiones lo que se usan son análisis multidimensionales, en los que algunas de las variables son medibles, pero no monetizables, otras ni siquiera son medibles; por lo que se hace una evaluación por puntos y se llega a una conclusión donde se evalúa cuál es la mejor opción.

Es complicado, porque están todas las ciencias interviniendo en un espacio confinado y pueden llegar a decisiones como que, si el plan establece que las avenidas pasan por un determinado lugar y no hay otra opción, se tendrá que expropiar el terreno. Si se deja al mercado, el propietario va a pedir una fortuna, una suma muchísimo mayor a todo lo que se litigó y que evaluaron los valuadores.

Para mí, es el punto de vista de la ciudad y la causa de utilidad pública, que se establece en el artículo 27 constitucional. Este artículo menciona en apenas un renglón que la expropiación solo puede realizarse por esta causa y con una indemnización. Y es a través de un solo instrumento que se da la confrontación entre la ciudad y el terreno, entre toda la ciudad y sus habitantes con el propietario del terreno.

Ante ello, el propietario de ese terreno puede pedir que se le pague el equivalente a 150 viviendas o pagarle el equivalente de lo que la ciudad pagaría en el libre mercado. Una de las técnicas equivocadas del gremio de los valuadores es valuar terrenos con comparación del mercado, porque lo que debería proceder para fijar la justa indemnización es la técnica del método residual.

Dicho método es el siguiente: ¿Qué se va a construir? 150 viviendas. ¿Cuál es el costo de esas viviendas en el mercado? Al ser un mercado de usuarios que necesitan un crédito y utilizan sus ahorros, esto es medible, y salen al mercado porque no disponen de más recursos. Entonces, esas viviendas van a tener un valor. ¿Cuánto va a costar? Ese es el residual. ¿Cuánto se le tiene que descontar

por el costo de construcción de las viviendas? Cierta cantidad, los ingenieros y los arquitectos pueden dar toda la información muy detallada y precisa de cuánto cuesta. Ese es el primer descuento por considerar.

Lo que los valuadores hacen es descontar el precio de la construcción y decir que el sobrante es el valor del mercado. ¡Error! Lo que sobra es para cubrir las obligaciones de la propiedad. Hay leyes desde hace 100 años que obligan a los propietarios, cuando van a hacer conjuntos habitacionales o fraccionamientos, a poner vías, agua, drenaje, donaciones para parques, escuelas y hasta iglesias. Esos son costos que también se tienen que descontar. Si se tuviera un impuesto predial significativo, el inversionista también lo tiene que descontar, pues ese dinero se va a tener que pagar en un futuro. Sin embargo, en México hay impuestos prediales muy bajos —la Ciudad de México tiene el predial más alto del país, pero no llega ni remotamente a lo que pagan otros países—. Se paga muchísimo menos de lo que pagan los socios de los Estados Unidos y Canadá, se paga muchísimo menos que en Brasil, en Argentina, en Colombia, en Chile. México es de los países con impuestos prediales más bajos, hasta en África hay países cuyo impuesto es más alto. Eso se tiene que descontar y no se descuenta. El dinero restante es el valor residual y es el monto por el que se debe hacer la indemnización o el cumplimiento sustituto.

Pero al pasar a la aplicación, ¿por qué no se da en el estudio que hizo la UNAM? Porque si se hubiera hecho todo este análisis, que es complicado, habrían tardado muchísimo más tiempo y habría sido más costoso, por eso se hacen los planes. La ciudad hace planes donde ya viene la justificación.

Me extrañó que la causa de utilidad pública no fuera a cumplir con el plan, ya que la Ley de Asentamientos Humanos la establece: "Son causas de utilidad pública la conservación, mejoramiento, ampliación de las ciudades". Todas las ciudades son causa de utilidad pública y, si ya hicieron todos los estudios, los planes tienen

que cumplirse. Esa complejidad de reconocer el papel de los planes, hoy en día, tiene que hacerse con la sociedad, no basta la ciencia, se necesita la participación. Eso es parte de la democracia participativa, que en muchos países existe y en nuestras leyes ya está. Así yo ya justifiqué a la ciudad.

He dado clases de valuación, controlé valuadores desde cuando trabajaba en banca hasta cuando trabajaba en la tesorería y sé las deficiencias que tienen. Son muy buenos para valuar otras cosas, pero para terrenos todavía no lo hacen con todo lo que viene en la ley. Ahí está el punto débil de todo el proceso. Por eso la conclusión de la UNAM fue que se tienen que pagar aproximadamente 20 millones. Cuando el asunto se resolvió en 2011, algunos periódicos reportaron de manera escandalosa que se pagaron entre 70 y 90 millones. ¿De dónde salió el demás dinero?, ¿daños y perjuicios? No creo. ¿Qué método usaron? Desde el punto de vista del propietario, le conviene que el valuador, con su caja negra, lo evalúe.

¿Qué implicaciones tiene para los derechos humanos? La ciudad tiene sus responsabilidades y sus derechos como ciudad. Tiene obligaciones con toda la ciudadanía, la propiedad no es un privilegio si se le incorporan todas las responsabilidades. En la legislación alemana, la propiedad del suelo no es un derecho, es una responsabilidad. Desde mi perspectiva, las mejores definiciones de propiedad del suelo son las que tienen en África: "El suelo es lo que nuestros antepasados nos depositaron para cuidarlo y entregárselo a las futuras generaciones." Qué mayor responsabilidad que eso. Eso es sustentabilidad, cuando los propietarios tienen esa responsabilidad.

Esto me lleva a lo último, ¿cómo conciliar la ciencia urbana con la doctrina jurídica? El control en un juzgado se da entre las partes que están en litigio. ¿Qué pasa si a uno le tocó mal abogado y al otro bueno?, y ¿si el que es bueno es el que manda a hacer un avalúo escandalosamente alto, mientras que el otro no sabe ni cómo

pedir un avalúo?, pues resulta que uno le va a ganar el otro. Por eso un control del avalúo, y de los valores que lo hacen, es fundamental para garantizar una resolución justa.

Me quedé pensando —con la nueva reforma judicial—, ¿por qué no someter a todos los peritos de las cortes a un tribunal disciplinario? Antes de eso, desde luego, tienen que haber manuales propios del sistema judicial, porque los que tenemos son, por ejemplo, los del Instituto de administración y avalúos de bienes nacionales (Indaabin), que evalúan la propiedad pública. Incluso para las expropiaciones, la Ley de Expropiaciones dice que tendrá que hacerse con el Indaabin y menciona también al Distrito Federal.

El Distrito Federal ya tiene su nueva constitución y ya no le hace caso a Indaabin. ¿En qué se basa? Hay una dirección de avalúos por ahí escondida. ¿Y los estados? Entonces, ahí hay una vigilancia muy cuidadosa. Ese es el talón de Aquiles, ese es el cuello de botella, esa es la parte delicada.

Los planes se tienen que hacer cada vez más científicos. Toda esta cantidad enorme de datos que se pone como capas con sistemas de información geográfica, por ejemplo, demográfica, edafológica, del subsuelo, económica y hasta de los precios del suelo. Todo eso se va a ir sofisticando, cada vez hay más plataformas que pueden hacer cruces de información y con la Inteligencia Artificial, se incrementa el poder de hacer todos esos cruces. Confío en que van a ser mejores.

Entonces, la conciliación está por el lado científico. Al derecho le criticaría —por lo que he estado leyendo y observando de las discusiones en la Corte—, que predomina la visión de que la propiedad es un derecho prácticamente absoluto. ¿Dónde quedó el artículo 27 reformado hace 50 años?, ¿dónde quedó una Ley General de Asentamientos Humanos introducida hace 45 años?, ¿dónde quedaron todas las leyes de desarrollo urbano de los estados que desde hace 45 años están, precisamente, modificando y reconceptualizando la propiedad del suelo? Del lado de la ciudad

tenemos mucho trabajo qué hacer. ¿Cómo incorporamos esa democracia participativa en la elaboración de los planes? No es fácil. ¿Y cómo, en el caso del derecho, se reconfigura el concepto de la propiedad y los valuadores aplican los métodos científicos adecuados para hacerlo?

José Ramón Cossío Díaz

En el caso concreto del predio que se expropió, "El Encino", era una condición muy particular. La ciudad que necesita un proceso de renovación urbana frente al derecho de propiedad de una persona que legítimamente tenía ese derecho de propiedad. No se puede negar que tenía un derecho a ese predio, que se lo expropiaron, llevó a cabo un conjunto de acciones y ganó el juicio de amparo.

Hay un tema que no se trató y es que las expropiaciones se tienen que realizar de forma correcta. Esa es una de las mayores deficiencias que se presentan: no se tiene el destino y no se hace con las formalidades que conllevan los procesos jurídicos.

Esta persona, finalmente ganó su sentencia y de ahí derivó el problema, que fue también una modificación de hace algunos años a la Ley de Amparo y a la Constitución. La ley originalmente establecía la restitución perfecta y completa del inmueble que se hubiera quedado afectado.

Por ejemplo, si se expropia un terreno y se construye lo que anteriormente se llamaba un "multifamiliar" —que tiene 100 departamentos— donde hay personas que lo están habitando; sin embargo, una persona un buen día gana su juicio de amparo: ¿qué hacemos entonces, si la sentencia en aquel momento ordenaba una restitución perfecta? ¿Sacamos a las familias?, ¿demolemos el edificio?, ¿limpiamos el terreno y le entregamos a la persona el terreno tal como lo tenía garantizado? La solución jurídica que se dio en ese momento fue introducir un criterio económico para

monetizar. Primero, valorar, y después, monetizar la ejecución de la sentencia.

Fue un asunto muy serio que hoy ya tiene mayor contención, pero en su momento, tuvo una gran discusión: ¿cómo es posible que un derecho humano a la propiedad, por ejemplo, se pueda sustituir con el pago económico de algo? En su momento a las personas les parecía fuerte, difícil, sustituir cierto tipo de daños (como el moral) por un pago económico.

Finalmente quedó en la Constitución que no se va a otorgar o no se va a regresar el bien que se expropie porque, si se regresara, el daño o el costo económico de hacerlo es muchísimo mayor al beneficio que individualmente se podría obtener. Este fue un criterio que, en su momento, generó muchos problemas, hasta para su inserción.

Cuando llegó este caso ("El Encino"), con todo lo que significó —ya sabemos de los problemas políticos que se generaron ahí: las presiones, el tráfico, el ABC, la Universidad Metropolitana, todo esto que era de gran presión—, la Corte se planteó un problema: ¿qué quiere decir, en términos racionales o en términos técnicos, indemnizar a una persona?

Si se va a hacer un cálculo, este no puede ser al "ojímetro", ya que se rompe completamente toda la condición. El valor, bien o mal, que se puso en la Constitución, es un valor económico de compensación. Ahí fue donde se presentó el problema; el cual fue muy delicado para la Suprema Corte. En las versiones estenográficas se puede leer la discusión, porque muchos de los ministros no querían ceder. El problema era central: ¿cómo esta capacidad o este poder decisorio que tiene un juez iba a recaer en unos científicos o en unos técnicos?

Este fue el problema central, es decir, los ministros que —como se dice— son "perito de peritos" y son la máxima autoridad, ¿cuentan con las capacidades para decidir si algo vale o no vale?, ¿si se indemniza o no se indemniza?, y ¿a qué valor se indemniza? Esta

fue una disputa de cultura jurídica fuertísima. Esta decisión fue de seis votos contra cinco, no fue una decisión unánime.

Algunos de los ministros consideraban que la Suprema Corte podía con sus propios recursos, no la Suprema Corte como institución. El problema era: ¿la Corte va a ceder esta posición de poder que tiene en la interpretación no solo del derecho, sino en la construcción del derecho, y se la va a remitir a personas que no son abogados o lo va a hacer la Corte?

Esta es la discusión de fondo, como ha sido la discusión en VIH, como ha sido la discusión en genética, como ha sido la discusión en muchas cosas. ¿Por qué los ministros, que son la máxima autoridad, van a compartir su poder decisorio con unas personas que no son la máxima autoridad?

Finalmente, lo interesante del asunto fue romper, quebrar o fracturar esa posición cultural. A pesar de que la decisión fue de seis contra cinco, en esa posición cultural, se dijo que ese tema estaba fracturado. La decisión de si se va a indemnizar, para efecto de saber si se le tiene que regresar el predio expropiado íntegro o si, por el contrario, se le tiene que regresar dinero, una vez rota la barrera de la que hablábamos, el tema es que los ministros o jueces no saben hacer es ejercicio porque no son peritos evaluadores.

Esa expresión que le gusta tanto decir a los juzgadores, de que son "peritos de peritos", tiene una razón de ser, y es una razón funcional. Esto es porque en algún momento del proceso decisorio, por obvio que esto parezca, se tiene que decidir. Puedo tener enfrente tres pruebas, cinco pruebas, una prueba, y tengo que decir si tiene o no tiene valor. Porque si el juzgador no cierra el proceso decisorio, aunque sea una obviedad, el proceso decisorio sigue abierto. Al final del ejercicio, el juzgador tiene que decir que, teniendo a la vista todas las pruebas, la prueba B prevalece sobre la prueba A, o que la prueba C lo hace sobre la A, o la decisión a la que llegue.

Pero ese es un valor de decisión, no es un valor de conocimiento, son cosas muy diferentes. Se ha confundido la expresión "perito de peritos", pues esto aplica para la decisión, no para el conocimiento. Este fue uno de los elementos implícitos en toda esta discusión. Una vez fracturada esa posición "judicialista", se puede admitir y pedir que otras personas brinden el conocimiento y que, con base en lo que digan, se pueda tomar la decisión. La cuestión es que, en caso de no tener el conocimiento necesario, se pueda acudir a instituciones que puedan prestar el auxilio cuando fuere necesario. Por ejemplo, ya había convenios firmados, desde varios años antes, con diversas instituciones como la Academia Nacional de Medicina, la Academia Mexicana de Ciencias, la Universidad Nacional, el Instituto Politécnico Nacional, etcétera, que podrían prestar ese auxilio en casos particulares.

En el caso particular del "El Encino", ¿a qué es entonces a lo que se acudió? Se acudió a la Universidad Nacional Autónoma de México. En otros casos ya se había acudido al Instituto Politécnico y en otros a la Academia de Ciencias; no hubo una concentración en la Universidad Nacional. La Universidad designó a estas tres personas para que se les pidiera que hicieran una valoración de tres pasos: identificar los bienes jurídicos relevantes, costos-beneficios significativos, etcétera; separar los costos-beneficios que se pudieran monetizar; e integrar los elementos mediante una motivación, contraste, etcétera. ¿Qué es lo que se le solicitó a la universidad? Que contestara algunas preguntas, no que valorara. Eso también tuvo implicaciones porque, hay que entender que cuando la Suprema Corte consultó a agentes no judiciales, se tuvo que construir la forma de las preguntas.

Esto es un paso epistemológico muy complicado, porque las respuestas estarán en función de la calidad y precisión de las preguntas. Este fue un tema que se llevó con precaución porque no se tenía un conocimiento de lo que se estaba preguntando, lo cual es un *gap* o un hueco muy importante. La Universidad designó a

tres personas con distintas especialidades para que formen el peritaje y regrese el peritaje. El peritaje contesta las preguntas y contiene la evaluación.

¿Por qué esto fue sumamente importante? Porque había, y hay, una enorme cantidad de asuntos urbanos y asuntos territoriales en el país. Casos que desde la reforma agraria no han terminado, además de una gran cantidad de problemas urbanos en todo el país. La idea fue que, si se iba a aplicar la fracción 16 del artículo 107 y sustituir la ejecución directa de la sentencia, se considerara que, por ejemplo, en un caso donde se fuese a desalojar a la gente que está ahí asentada, incluso con el uso de la fuerza, utilizando a la Policía federal, al Ejército —o ahora a la Guardia Nacional— son decisiones clave a tomar para lograr la ejecución. ¿Qué pasa si el propietario exige su terreno? Se tendrá que argumentar que no se puede regresar el terreno porque, para hacer eso, se tendría que desalojar a un número determinado de personas o incluso de familias, y la probabilidad de que eso acabe con heridos e inclusive con muertos, es altísima. Entonces, hay que encontrar una salida puramente compensatoria.

Haber dejado el estándar de cómo los ministros o los jueces —porque esta decisión fue de la Suprema Corte— se pueden acercar a los procesos de evaluación, fue importantísima. Esto fue, como todo en la jurisprudencia, una salida inicial que se tiene que ir graduando, como todo, con ensayos y errores. Perfecta no fue, pero fue el primer caso donde se estableció la necesidad de un parámetro para saber qué es lo que se paga, si es que se paga, y quién paga qué —el Gobierno federal, el local, o quién—.

Este es el valor sobre esta decisión y, evidentemente, este debía haber sido el caso, pues hay que seguir acercando, precisando y construyendo para poder discernir qué valores se consideraron y cuáles no, y así, ir teniendo precisión. Lo más interesante de todo el ejercicio es: si la Suprema Corte estableció un *test*, un método o un modelo, de todas las posibilidades que existen, es

un modelo que tienen que seguir todos cuando se enfrenten con este gran problema territorial mexicano.

Con estos seminarios y en futuras sesiones, se tiene que poder llegar a decir cómo un juez tiene que acercarse a hacer la pregunta, esperar la respuesta e insertar la respuesta dentro de las condiciones del caso. Porque lo que hacen estas pruebas es determinar o condiciones fácticas o condiciones indemnizatorias, para posteriormente montarle toda la estructura jurídica de los derechos, con sus interpretaciones, sus contradicciones y todo lo que esté presente para poder buscar una solución.

Yo creo que lo que se va a presentar con la reforma judicial es esta discusión: ¿pueden los juzgadores por sí solos resolver la totalidad de los casos que se les presentan?, o ¿los juzgadores tienen y deben acudir a otras disciplinas para que les proporcionen un conocimiento del que carecen?, y ¿cómo lo insertan?

Cuando digo acudir, no me refiero a ponerse a ver *Discovery Channel*, o bajar en la red, en *Google Academy*, el primer artículo. No, porque si uno busca sobre los efectos nocivos de algo, encuentra; si uno busca sobre efectos positivos de algo, encuentra. Hay de todo. La pregunta que también vamos a tener que poner es: ¿cuál es el valor de o a partir de qué se acerca un juzgador a ese conocimiento, lo depura, lo identifica, lo establece y después lo inserta en la sentencia para que diga una cosa? Es un problema precioso, porque si me dicen que hay drogas que causan daño, va a haber artículos que digan sí y voy a encontrar artículos que digan que no. Entonces, si hay una preconcepción, se señalarán los de A y desecharán los de B, o viceversa. Todos esos son problemas sobre los que hay que seguir insistiendo. La gran noticia es que existe esta dirección.

La cuestión es cómo no solo se produce el conocimiento, sino se genera una cultura para que el propio juzgador entienda que tiene un límite de conocimiento, que tiene que salir al mundo, obtener conocimiento, y después, decidir unilateral y violenta-

mente —porque el derecho es muy violento en tanto asigna bienes y asigna males—. Por ejemplo: "Se quedó usted sin hijo, se quedó usted sin pensión, se quedó usted sin casa". Esas son las partes duras del derecho, pero hay que tratar de que sea con el mejor conocimiento disponible en este tiempo. Dentro de 20 años si se cuestionan las decisiones, poder decir que, con el mejor conocimiento vigente en ese tiempo, se tomó determinada decisión, con lo mejor que se pudo construir, es decir, la solución para la sociedad con la que me estoy enfrentando a partir de lo que estoy sabiendo.

Alejandra Rabasa Salinas

Muchas gracias, doctor Cossío. Pues nada, yo he releído varias veces la versión estenográfica de esa sentencia de "El Encino" porque justamente me parece que es increíblemente importante para ejemplificar toda esta cuestión central de la intersección entre el derecho y la ciencia.

Ahora, por ejemplo, algunos ministros de la Suprema Corte de Justicia han recurrido a Joaquín y a su equipo para decirles: "Hazme las preguntas que yo le debo hacer a los peritos". Por ejemplo, en una controversia constitucional sobre la asignación de límites entre estados, etcétera, para saber cómo y qué preguntar. Entonces, bueno, a mí me parece que esta sentencia y toda la discusión que se dio alrededor es increíblemente importante.

Doctor Morales, yo la verdad es que solo me quedo tranquila de que se va a acabar esta sesión porque lo estamos comprometiendo públicamente para seguir la conversación, porque me quedo con tantas nuevas ideas. Por ejemplo, toda la parte de la función social y ecológica de la propiedad, cómo se inserta dentro del tema del derecho de la ciudad y las obligaciones que siempre vienen aparejadas a los derechos.

Me parece bien interesante en términos de equidad. Por ejemplo, si las obligaciones de la ciudad implican tomar decisiones que

prioricen a los más vulnerables, ¿cómo se satisfacen? En fin, yo creo que el doctor Morales nos va a dejar pensando en muchísimas preguntas que pueden servir, doctor Cossío, de hilo conductor de las siguientes sesiones para abordar este tema.

Además, yo también le quiero agradecer muchísimo el estudio minucioso que hizo sobre este caso, las notas que tomó, haberse quedado hasta las tres de la mañana. Y además, creo, y es lo último que voy a decir, que justamente este ejercicio que hizo el doctor Morales es lo que queríamos lograr con este seminario.

O sea, tener una lectura experta de lo que estuvo involucrado y una relectura de lo que pudo haber pasado con esta sentencia o con estas pruebas.

Entonces, yo le quiero decir que le agradezco muchísimo y que me ha dejado muy impresionada, doctor Morales. Espero que podamos seguir trabajando con usted y, otra vez, agradecerle mucho al equipo de la Subdirección de Conocimiento Científico de la Corte por todo el trabajo para este seminario. Y siempre al doctor José Ramón Cossío, porque él, la verdad, es quien inspiró que existiera esta Unidad, en gran parte por siempre estar trayendo el tema de la ciencia como ministro de la Suprema Corte para ilustrar los límites del derecho.

Carlos Morales Schechinger

Siendo autocrítico, como profesor que ha formado a urbanistas y evaluadores, con estas sesiones yo aprendo porque me doy cuenta en dónde fallamos.

Y sí, todos los valuadores que formábamos trabajaban en bancos, en notarías, en inmobiliarias, pero nunca en el ámbito judicial. Entonces, las discusiones judiciales eran pocas, aunque Antonio Azuela tiene un diplomado que trata de hacer ese enlace. Como funcionario —que también fui cuando trabajaba en la tesorería— uno de los grandes problemas que vi era que los valuadores se

rehusaban a poner en sus dictámenes su fundamento y usaban el dicho de al "ojímetro". Incluso, cuando querían ser muy científicos, decían: "Pues es el método de los dígitos oscilantes". Y dije: "Ay, ¿qué es eso?, ¿alguna computadora?" Y era: "Más o menos" (pues eran dígitos oscilantes); y luego, otro más creativo decía: "Yo uso el método dígito hidro-eólico"; "¿Cuál es ese? No es posible, estamos hablando de un tema económico.

Aunque la economía sea muy criticada, hay muchas herramientas y teorías que pueden ayudar. La autocrítica es que, desde la universidad, por haber tratado de meter evaluadores fiscales en cintura, abandonamos a la evaluación judicial.

José Ramón Cossío Díaz

Muchas gracias a la Suprema Corte de Justicia de la Nación, a la Unidad de Conocimiento Científico y Derechos Humanos, a El Colegio Nacional y, desde luego, al maestro Morales, por esta muy interesante charla.

2025

Inteligencia artificial y justicia[1]

Participan

José Ramón Cossío Díaz
Gabriela Sued
Alejandro Pisanty Baruch
Caleb Antonio Rascón Estebané

Modera

Oliver Joaquín Giménez Héau

Oliver Joaquín Giménez Héau

Muchas gracias por acompañarnos en la segunda etapa de este Seminario Permanente de Derecho y Ciencia.

Vamos a realizar una pequeña inauguración formal de este seminario, cediéndole la palabra al doctor Ramsés Mena, director del Instituto de Investigaciones de Matemáticas Aplicadas y en Sistema (IIMAS).

Ramsés H. Mena Chávez

Antes que nada, muy buenos días a todas y todos los que nos acompañan. Saludo con gusto a El Colegio Nacional, a los titulares, al

[1] Sesión realizada el 25 de febrero del 2025 en el Auditorio del Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas de la Universidad Nacional Autónoma de México.

doctor José Ramón Cossío, miembro de El Colegio; a la maestra Alejandra Rebaza, titular de la Unidad General de Conocimiento Científico y Derechos Humanos; a todos los colegas y a la comunidad que nos acompañan.

Es, como siempre, un honor darles la bienvenida en esta ocasión a la sesión del Seminario Permanente de Derecho y Ciencia, un foro que claramente refleja la creciente necesidad de fortalecer el diálogo interdisciplinario para construir marcos normativos más sólidos y adaptados a los desafíos de nuestro tiempo.

Agradezco a la Suprema Corte de Justicia de la Nación y a El Colegio Nacional por hacer posible esta invitación e iniciativa, que en su segunda edición nos convoca a reflexionar sobre el impacto de la ciencia y la tecnología en la impartición de justicia.

Vivimos en una era en la que los avances tecnológicos transforman aceleradamente nuestra sociedad. La inteligencia artificial, en particular, está modificándolo todo, incluida la manera en que interactuamos con el derecho y la justicia. Su implementación en los sistemas judiciales de distintos países ha abierto nuevas posibilidades para agilizar los procesos y mejorar el acceso a la justicia, pero también ha planteado preguntas fundamentales sobre equidad, transparencia y gobernanza.

El tema que hoy nos reúne, la inteligencia artificial y la justicia, nos invita a cuestionarnos qué mecanismos de supervisión y regulación necesitamos para garantizar que la tecnología fortalezca, y no debilite, la impartición de justicia. ¿Cómo aseguramos que los sistemas automatizados respeten los principios fundamentales del debido proceso y la equidad? ¿De qué manera prevenimos que los algoritmos produzcan sesgos y desigualdades estructurales? Estas son algunas de las muchas preguntas que surgen al definir y aplicar la inteligencia artificial, en particular una inteligencia artificial ética, responsable y sostenible. Este es un tema clave que, durante esta gestión del IIMAS, hemos estado impulsando y seguiremos promoviendo en los próximos años.

Existen ya experiencias internacionales que nos ofrecen aprendizajes valiosos. En los Países Bajos y Canadá, por ejemplo, se han desarrollado plataformas digitales que facilitan la resolución de disputas para personas sin representación legal. En China se han implementado tribunales en línea con inteligencia artificial, mientras que en Estonia se ha desarrollado un proyecto de juez robot para casos menores.

Estas iniciativas, sin duda, muestran el potencial de la tecnología, pero también evidencian la necesidad de establecer marcos normativos claros que protejan los derechos fundamentales y eviten la opacidad en la toma de decisiones.

En este seminario contamos con la participación de especialistas, a quienes, como siempre, les damos la bienvenida. Expertos cuyo conocimiento y experiencia enriquecerán la discusión de estos y otros temas que se abordarán en esta serie de seminarios. Sus reflexiones, sin duda, nos ayudarán a comprender mejor los desafíos y oportunidades de la inteligencia artificial, así como lo que esta representa para la impartición de una justicia responsable y equitativa.

Les invito a participar activamente, a compartir sus perspectivas y a contribuir en el esfuerzo colectivo de este seminario, no solo a través del diálogo interdisciplinario, sino también mediante la participación de todos ustedes en esta discusión tan importante.

José Ramón Cossío

En mi carácter de miembro de El Consejo Nacional, me da mucho gusto tener la oportunidad de estar en el tan prestigiado Instituto de Investigaciones de Matemáticas Aplicadas y en Sistema. Les cuento por qué estamos aquí, además de la invitación que muy gentilmente nos hicieron.

El año pasado, comenzamos a revisar cuáles habían sido las decisiones que la Suprema Corte de Justicia de la Nación había

tomado con base en evidencia científica. Este no es un esfuerzo tan antiguo, como ustedes puedan creer. El primero que tenemos claramente identificado es el que tuvo que ver con VIH/SIDA entre los integrantes de las Fuerzas Armadas. Posteriormente, la Corte, a partir de la celebración de un número muy grande de convenios, pudo ir introduciendo evidencia científica en temas medioambientales, médicos, urbanísticos, entre otros.

Entonces, lo que se quiso hacer —y me pareció una idea muy importante a instancia de la presidenta Norma Piña— fue recopilar e identificar esas decisiones, esas sentencias, con el fin de analizar qué habíamos hecho, qué habíamos hecho bien, qué habíamos hecho mal, y así poder darle un nuevo enfoque.

Desde luego, cuando uno resuelve temas jurídicos, hay una parte normativa que a todos nos queda clara: lo que dice el código, lo que dice la ley, lo que dice la constitución, lo que dice la jurisprudencia, etc. Pero, evidentemente, también hay que incorporar elementos fácticos, es decir, evidencia en los distintos casos.

El caso del VIH, por ejemplo, era un asunto muy delicado. Se estaba dando de baja a los integrantes de las Fuerzas Armadas por tener una condición de seropositividad, considerando que esa seropositividad era incapacitante. A partir de los datos que nos proporcionaron la Academia Mexicana de Ciencias y la Academia Nacional de Medicina, diferenciamos entre seropositividad, VIH, incapacidades, entre otros aspectos, y se logró declarar la inconstitucionalidad de la Ley de Seguridad Social de las Fuerzas Armadas, ya que no contaba con estándares médicos adecuados.

A partir de entonces, la Suprema Corte ha ido incorporando una gran cantidad de elementos científicos y, como consecuencia de este trabajo, durante la presidencia de la ministra Norma Piña se creó esta Unidad. Su objetivo es proporcionar a los juzgadores, no solo de la Corte, sino también del Poder Judicial en general, elementos que les permitan resolver casos.

En esta segunda etapa, lo que queremos hacer es analizar temas que no necesariamente han llegado a la Suprema Corte. La Corte no tiene una actividad intensa en materia de inteligencia artificial; cuenta con bases de datos y una cantidad importante de recursos tecnológicos, pero no utiliza directamente inteligencia artificial. Por eso, venir al Instituto de Investigaciones de Matemáticas Aplicadas y en Sistema a explorar estos elementos parece de la mayor importancia.

Este no será el único caso. Tenemos algunas otras propuestas en colaboración con institutos de la Universidad Nacional Autónoma de México, el Instituto Politécnico Nacional y, por supuesto, con la vocación que tiene El Colegio Nacional, esto es lo que estamos tratando de hacer. Ojalá que muchos de ustedes se acerquen; sé que podemos colaborar, que podemos hacer cosas juntos y que podemos trabajar, como lo mencionó muy bien el señor director, para establecer en esta materia algunos marcos y parámetros adecuados para la regulación. Desde luego, no una regulación intrusiva, sobreprotectora o excesiva que termine por inhibir las propias actividades, sino con marcos adecuados que nos permitan avanzar en ese sentido.

Así que agradezco al IIMAS, al director, a todos ustedes por estar aquí, y a los comentaristas. Qué bueno que tenemos esta oportunidad, y ojalá se puedan abrir algunas líneas de discusión.

Oliver Joaquín Giménez Héau

Como comentaba el doctor Cossío, a nombre de la Unidad General de Conocimiento Científico y Derechos Humanos, les extiendo también la más cordial bienvenida a esta segunda etapa del seminario permanente. En esta ocasión, queremos abordar temas emergentes que son de gran relevancia y, sobre todo, que están sucediendo en la actualidad.

Comenzaremos con el tema de la inteligencia artificial y la justicia, pero también tendremos sesiones sobre edición genética y cómo esta afecta tanto la salud como el medio ambiente. Además, abordaremos temas como los datos personales y la ciberseguridad, así como la manera de demostrar el daño ambiental. En resumen, tendremos una serie de sesiones muy interesantes enfocadas en lo que viene y en lo que ya está llegando.

Voy a hacer una breve presentación de nuestros panelistas. Iniciaré con la doctora Gabriela Sued, quien es doctora en Estudios Humanísticos con mención en Estudios Culturales de la Ciencia y la Tecnología por el Instituto Tecnológico de Monterrey, y tiene una maestría en Ciencia, Tecnología y Sociedad por la Universidad Nacional de Quilmes, Argentina.

Actualmente, es investigadora postdoctoral en el Instituto de Matemáticas Aplicadas y Sistemas, en el Departamento de Modelación Matemática y Sistemas Sociales, con el proyecto *"La Investigación en Inteligencia Artificial en México: Casos de laboratorios universitarios desde los estudios sociales de la ciencia y la tecnología"*. También realizó otro postdoctorado en el Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM, donde desarrolló un proyecto sobre culturas algorítmicas, plataformas sociales y métodos de investigación centrados en datos. Estos son temas apasionantes que combinan la tecnología y la sociedad, un área que muchas veces olvidamos. Además, es profesora del posgrado de Ciencias Políticas y Sociales de la UNAM y fue docente regular en la carrera de Ciencias de la Comunicación Social de la Universidad de Buenos Aires hasta 2016.

También quiero presentar y agradecer la presencia del doctor Alejandro Pisanty Baruch. Es profesor de la carrera de la Facultad de Química, de donde es egresado tanto en la licenciatura como en el posgrado. Fue director general de Servicios de Cómputo Académico, coordinador de la Universidad Abierta y a Distancia de la UNAM, y presidente de la Sociedad de Internet en México,

de 1998 a 2017. Además, ha sido miembro de los consejos directivos de Internet Corporation for Assigned Names and Numbers (ICANN), la organización responsable de asignar las direcciones IP a nivel mundial, y de la Sociedad de Internet. En 2016, recibió el premio Trayectoria Latin America and Caribbean Network Information Centre (LACNIC), por sus contribuciones al desarrollo de Internet en América Latina y el Caribe. En 2021, recibió la distinción de ingresar al Salón de la Fama de Internet, y su libro más reciente es *Tecnologías de Información y Derecho a Saber*.

Su actividad académica se centra en la gobernanza de Internet, la ciberseguridad, la educación a distancia y las estrategias digitales nacionales y regionales. Actualmente, participa en Línea de Investigación sobre Derecho e Inteligencia Artificial (LIDIA) del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM, donde colabora en diversos proyectos.

También voy a presentar al doctor Caleb Antonio Rascón, quien es ingeniero en sistemas electrónicos por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey y obtuvo su doctorado directo en la Universidad de Manchester, Reino Unido. Es fundador de Maco IT, una empresa mexicana dedicada al desarrollo de tecnología digital. Cuenta con dos postdoctorados en el área de audio y su aplicación en robótica e inteligencia artificial. En 2014, recibió la distinción de Innovador Menor de 35 años por parte del *MIT Technology Review* y fue miembro del Consejo Ejecutivo de la Competencia Internacional RoboCup@Home. Ha publicado varios artículos en revistas científicas y ha sido conferencista en eventos internacionales, así como en eventos de difusión científica.

Actualmente, es investigador titular en la UNAM, tutor del Posgrado en Ciencia e Ingeniería de la Computación, y presidente del Colegio de Procesamiento Digital de Señales del Posgrado en Ingeniería.

Y bueno, el doctor Cossío, a quien conocemos muy bien, miembro de El Colegio Nacional, el cual nos ha acompañado a lo largo de muchas de estas sesiones.

Con representación desde la perspectiva del derecho, la parte tecnológica y el impacto social, abordaremos cómo estas tecnologías influyen en la sociedad, cómo se adoptan y cómo se han ido integrando en distintos ámbitos.

Los temas que vamos a ver hoy se dividen en tres grandes áreas. Un primer tema es el uso de la inteligencia artificial dentro del proceso mismo. Recuerdo que alguna vez nos preguntaba la ministra Norma Piña: "¿Cómo es la justicia para el algoritmo? ¿Qué entiende el algoritmo por justicia?" Creo que es muy importante hablar de este tema, que abarca desde su función como herramienta de apoyo, hasta la posible participación en la toma de decisiones. Otro tema es la inteligencia artificial y los posibles cambios en los medios de prueba, analizando su impacto en la generación, validación o admisibilidad de las pruebas. Finalmente, un tercer tema muy importante: la regulación de la inteligencia artificial, enfocada en los marcos normativos necesarios para garantizar su uso ético y transparente en el ámbito judicial.

Iniciaremos con una pequeña y muy breve presentación, para que las y los ponentes nos hagan una introducción a este tema de inteligencia artificial y justicia.

Gabriela Sued

Comienzo con mis agradecimientos a la Unidad General de Conocimiento Científico y Derechos Humanos, a El Colegio Nacional y al IIMAS por esta invitación.

Voy a poner un poco de contexto. Según estadísticas del Consejo de la Judicatura Federal, en México existen 266 juzgados de distrito que tratan una amplia variedad de casos. Estos juzgados gestionan una gran cantidad de archivos. En el año 2021 se gene-

raron casi 8,200,000 archivos; en 2022 ya pasamos a 10 millones; y en 2023 llegamos a 10,230,000. Cada uno de estos archivos corresponde a un caso con un trámite legal y son gestionados por la Dirección General de Archivo y Documentación.

Indudablemente, este gran número de expedientes requiere de un apoyo informático. En este sentido, el sistema mexicano tiene cierto nivel de automatización. Por ejemplo, el sistema de juicios en línea permite que los usuarios presenten demandas y realicen trámites a través de varias plataformas. El sistema de gestión judicial facilita el registro y el seguimiento de los casos dentro de los juzgados. Algunos juzgados están experimentando con sistemas de asesoría con inteligencia artificial, y algunos poderes judiciales de los estados cuentan con inteligencia artificial para la transcripción automática de video a texto, así como para plataformas de gestión documental con algoritmos que permiten consultas de textos extraídos de imágenes y documentos digitales. Creo que la Suprema Corte cuenta con algunas herramientas, como "JusticIA", un *chatbot* buscador de resoluciones, y "Julia", un sistema de búsqueda jurídica.

A pesar de todos estos apoyos, en México la resolución de una sentencia es exclusivamente responsabilidad del juez. En este seminario, me parece que podemos avanzar en la reflexión sobre el uso de la inteligencia artificial dentro del proceso de dictaminación de sentencias.

Sobre la inteligencia artificial, también sería bueno aclarar que nos referimos a un conjunto de sistemas que aprenden a partir de datos externos, los interpretan y logran objetivos específicos a través de cierta autonomía y adaptación. Lo que nos gustaría preguntarnos es si se podrían implementar sistemas de inteligencia artificial que intervinieran en la toma de decisiones al emitirse una sentencia; si sería conveniente usarlos; y, de ser así, qué elementos deberían tomarse en cuenta para su implementación equitati-

va y transparente, así como para garantizar los principios del debido proceso.

Para evaluar un caso hipotético, podrían ayudarnos algunas líneas de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología, así como del pensamiento en ciencia de datos. Estos son enfoques críticos y estratégicos que se usan para resolver problemas, tomar decisiones basadas en datos e identificar las variables sociales presentes en el diseño y el uso de las tecnologías. Estas líneas de investigación las desarrollamos en el Departamento de Modelación Matemática de Sistemas Sociales, aquí en el IIMAS.

Alejandro Pisanty Baruch

Tengo un par de reflexiones sobre algunos de los puntos que ya se mencionaron. Primero, creo que debemos tratar de avanzar en cualquier regulación, normatividad, etcétera. Fue una gran apertura la del doctor Cossío, basada en la ciencia y en la realidad. Hay algunas grandes especulaciones en materia de lo que puede ser o puede hacer la inteligencia artificial, pero también hay muchísimos beneficios y daños que se pueden administrar, manejar y hacer progresar con base en lo que ya sabemos, antes de caer en estas enormes especulaciones.

Tengo el mal hábito de ver las reacciones a la innovación a través de la lente del pánico moral, y no hay innovación que no haya generado un pánico moral. La inteligencia artificial, naturalmente, va a generar muchísimas reacciones. Hablo del *algolemritmo*, como esta atribución de propiedades *golémicas*, monstruosas. Creo que es muy importante que, como lo está haciendo la Corte y El Colegio Nacional, nos acerquemos a todas y todos quienes están produciendo inteligencia artificial y quienes pueden implementarla, no solo en la academia y la UNAM, sino también en distintas entidades pequeñas que no son particularmente visibles en un radar amplio, pero que están haciendo trabajos extraordinarios

usando inteligencia artificial. Estas entidades ya están pasando por la experiencia de determinar cómo evitar la discriminación, los sesgos indebidos y cuál es el origen de los sesgos en la información.

Hay un trabajo de Ricardo Baeza-Yates, *Bias on the Web*, que es realmente importante para entender que, a veces, le pedimos a los sistemas de inteligencia artificial que hagan algo imposible: que sean mejores que los humanos que los alimentaron.

Cuando los sistemas, por ejemplo, de sentencias semiautomatizadas como COMPAS, hacen cosas mal, muchas veces no podemos evitar irnos hasta los datos digeridos para darnos cuenta de que, desde ahí, hubo prejuicios y discriminación. Y si volvemos a ponerlo en manos de humanos, probablemente los prejuicios y la discriminación serían peores que los del sistema automatizado. Nos tranquiliza saber a quién reclamarle, pero sabemos suficiente sobre los sistemas de justicia como para entender que estas reclamaciones son todo menos prontas y expeditas.

Una política de inteligencia artificial tendría que pasar por muchísima inversión, por hacer disponibles recursos públicos o coordinados para la investigación y la innovación, y no solo estar buscando cuáles son los frenos necesarios a los daños posibles y reales de estas nuevas tecnologías. Creo que hay una discusión interna entre la idea de regular todo desde arriba, como una gran 'Norma para la Inteligencia Artificial', de la cual deriven todas las normas particulares, y lo que en Inglaterra han llamado las 'verticales', que es ir especialidad por especialidad, disciplina por disciplina, viendo con qué herramientas ya se cuenta.

Mi ejemplo en este campo es el de los dispositivos médicos. Tenemos una historia de regulación de los dispositivos médicos automatizados que empieza desde la válvula del suero, que es un dispositivo médico automatizado intrusivo, que sirve para introducir sustancias dentro de los cuerpos humanos. Ni el ISSSTE, ni el IMSS, ni ninguna Secretaría de Salud, ni los particulares pueden comprar cualquier objeto y conectarlo con una vena; tenemos

una normatividad, ahora radicada en la Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS). Hay un sistema en creación de tecnovigilancia que podría darnos una buena base para decir qué novedad introduce la inteligencia artificial sobre algo que ya conocemos. Esta novedad puede ser radical, es decir, algo completamente nuevo, o puede ser que tengamos simplemente un problema de automatización con mayor o menor incertidumbre, en lo que tenemos que enfocarnos es cómo atribuimos una responsabilidad.

Una discusión cada vez más intensa en el ámbito de la inteligencia artificial, que observo a nivel internacional, gira precisamente en torno a algo que yo proponía desde hace cinco o siete años, antes de la pandemia, en algunos seminarios del Instituto Federal de Telecomunicaciones. Se trata de enfocarnos en la ley de adquisiciones y la ley de responsabilidades, ya sea de funcionarios públicos o de responsabilidades civiles, entre otros aspectos. En este contexto, quien adquiera un sistema de inteligencia artificial que cause daño, tiene la misma responsabilidad que el jefe de compras de una dependencia pública que compra autos sin bolsas de aire para prevenir colisiones. La primera vez que se compran, y si no se sabía que era necesario, no hay responsabilidad. Pero si ya se conoce el riesgo, entonces sí existe responsabilidad. Este enfoque nos brinda herramientas mucho más concretas para trabajar.

Dos puntos rápidos más. Primero, la experiencia de gobernanza de Internet nos muestra la capacidad y la posibilidad —incluso la facilidad— de construir sistemas de múltiples partes interesadas para este tipo de gobernanza. Esto requiere que los gobiernos estén dispuestos a abrirse a la sociedad, la academia, los especialistas y las posibles víctimas de los malos resultados. Sin embargo, estos sistemas se pueden construir. Lo hemos hecho eficazmente en diversos temas de gobernanza de Internet, como ya se mencionó con ICANN, aunque no es el único caso. Cada uno de estos sistemas

requiere un diseño institucional y organizacional diferente: distintos tipos de "dientes", bases legales variadas y distintas ponderaciones entre los actores, entre otros aspectos.

Y, por último, el gran desafío es cómo sentar a la mesa a los regulados. ¿Cuál es la amenaza, o la combinación de amenazas e incentivos, que haría que una empresa productora de sistemas de inteligencia artificial aceptara un proceso de coregulación? Esto, sobre todo, para prevenir que llegue un proceso legislativo mucho más vinculante y fuera de su control.

Caleb Antonio Rascón Estebané

Me parece interesante que, al comenzar a hablar del tema, lo hagamos sobre qué podemos hacer en términos de regulación. Sin embargo, antes de eso, me gustaría definir qué es la inteligencia artificial. Desafortunadamente, definirla sigue siendo tan difícil como definir lo que es la inteligencia en sí. No entraré en ese tema filosófico, ya que sería un debate por sí mismo.

Pero me gustaría establecer un hecho: la inteligencia artificial, tal como se conoce popularmente en la actualidad, es bastante diferente a lo que realmente sucede en los laboratorios de computólogos como nosotros; específicamente, ese misticismo que se le ha atribuido, de que la inteligencia artificial va a resolver todo o va a destruir todo. Es interesante que sea un computólogo quien tenga que decirles que esa es una forma muy binaria de ver las cosas.

La inteligencia artificial, como todo lo que ha sido creación del ser humano, es, al final, una herramienta para la humanidad. Cómo se utilice o cómo se utilice mal sigue siendo responsabilidad del humano.

Estoy completamente de acuerdo con las presentaciones que se han hecho hasta ahora. Al final, esta herramienta tiene que ser precisamente eso: una herramienta, que puede automatizar y

hacer cosas muy buenas, pero también puede ser utilizada para cosas muy malas. Sin embargo, no podemos multar a una computadora, porque a la computadora le es indiferente; no hay un sentimiento de responsabilidad por parte de la máquina. La responsabilidad debe atribuirse a quien la utilice.

Me gustó mucho la analogía con el personal médico. En este momento, se están utilizando muchas herramientas que automatizan y ayudan en el diagnóstico de enfermedades. Sí, la computadora puede ahorrar una buena cantidad de tiempo, pero al final, quien tiene la última palabra, quien emite el juicio, es el médico. Si este utiliza o utiliza mal esa herramienta, es el médico quien es responsable de determinar si la tecnología se usó de manera correcta o incorrecta. Definitivamente, hay muchas cosas que se pueden resolver. Podemos demonizar o angelizar por completo esta herramienta, pero, al final, sigue siendo solo eso: una herramienta. A mí me gusta mucho la analogía del martillo. El martillo puede construir cosas preciosas, pero también puede destruir. Al final, no se demoniza al martillo, sino al carpintero que lo usa o, en su caso, a quien hace cosas negativas con él.

De vuelta a lo que es la inteligencia artificial, desafortunadamente, existe este gran debate sobre qué es realmente. Desde un punto de vista, se trata de un comportamiento inteligente que parece reaccionar como lo haría un humano. Sin embargo, es muy importante establecer que es solo un comportamiento inteligente; que haya algo que parezca pseudohumano, es una antropomorfización de nuestra parte, pero sigue siendo, al final, solo un comportamiento. Por eso, para aquellas personas que están utilizando ChatGPT o DeepSeek para buscar información, es importante aclarar que están utilizando la herramienta incorrectamente. ChatGPT y DeepSeek son muy buenos para generar lenguaje natural que parece escrito por un humano, pero eso no garantiza que la información sea correcta.

Lo cual me lleva al siguiente punto. Mucho de la inteligencia artificial que estamos creando actualmente está basada en datos. Todas las circunstancias que discutimos y que se basan en la realidad, dependen de esos datos. Sin embargo, no podemos asegurar, al menos por ahora, que esos datos representen fielmente la realidad. Esto es muy similar a lo que nos sucede como humanos cuando leemos las noticias. Dependiendo de qué noticiero veamos, tendremos una impresión de la realidad completamente diferente a la de nuestros compañeros. Algo muy parecido ocurre con los modelos de inteligencia artificial: dependiendo de los datos que se les proporcionen, así será la decisión que tomen. El razonamiento que llevan a cabo para pasar del punto A al punto Z, y por lo tanto justificar una decisión legislativa, debe ser analizado con cuidado. ¿Cómo fue ese punto inicial? ¿Ese punto inicial parte de la realidad? ¿Está sesgado de alguna manera? Es a partir de eso que debemos tener cuidado. El algoritmo trabajará con la información que se le entregue, ya sea buena o mala, y esa será la base sobre la cual operará.

Me gustaría no hablar necesariamente de la inteligencia artificial *per se*, es decir, del algoritmo, sino también de lo que se le está entregando para que tome decisiones. En este momento, desafortunadamente, han surgido muchos problemas, muchos de los sistemas que se acaban de mencionar tomaron decisiones incorrectas, pero no porque el sistema en sí fuera necesariamente erróneo, sino porque la información que se le proporcionó partió de un punto de vista muy sesgado o incorrecto. Por lo tanto, en mi opinión, debemos ver la inteligencia artificial como un espejo de nosotros mismos.

Cuando observamos que una persona hizo algo que nos parece malo, nosotros, como humanos, somos empáticos, emocionales, pero también razonables. Nos preguntamos: ¿Qué llevó a esa persona a hacer eso? A partir de eso, comenzamos a trabajar.

En ese mismo contexto, si la inteligencia artificial hizo algo incorrecto, ¿significa que automáticamente vamos a desecharla por completo? No. Lo que debemos ver es qué fue lo que sucedió. Ese es, precisamente, el proceso científico: entender qué ocurrió, qué no ocurrió, cómo se puede mejorar y cómo se puede perfeccionar.

Me fascina enormemente que me hayan invitado a este evento. Muchas gracias, porque es justamente el tipo de discusiones que necesitamos llevar a cabo para encontrar ese compromiso y punto intermedio de que la inteligencia artificial puede usarse para cosas buenas y para cosas malas. Al final de cuentas, la inteligencia artificial es una herramienta, y la persona que la utiliza es la responsable. Si alguien usa una herramienta, se le otorga la responsabilidad de convertirse en un usuario experto de esa herramienta. Si una persona se limita a usar lo que le entrega ChatGPT, lo está haciendo de manera bastante irresponsable. Por lo tanto, la responsabilidad recae en la persona, no en ChatGPT, DeepSeek o cualquier otra inteligencia artificial.

Si vas a usar ChatGPT, está bien, pero utiliza todas las herramientas disponibles y lleva a cabo una revisión exhaustiva de la literatura sobre las herramientas para saber cuáles funcionan y cuáles no, antes de llegar a una conclusión. Si eso no se hace, el problema no es la computadora, sino que estás trabajando en un área en la que no eres experto o experta. Ahí es donde creo que debemos depositar la responsabilidad.

José Ramón Cossío

Yo quisiera tocar, en esta primera intervención, cuatro problemas. Primero, desde luego, las constituciones y los tratados internacionales están construidos históricamente con base en la figura de jueces humanos. Se pide una edad mínima, cierta experiencia, entre otros requisitos. Entonces, el primer problema es si las

constituciones, los tratados internacionales y un juez humano nos garantizan una decisión verdaderamente humana. Este me parece que es un problema para nosotros, no tanto para ustedes en el mundo de los sistemas, pero sí para quienes estamos en el ámbito jurídico. ¿Podría, en un determinado momento, llevarse a cabo todo un proceso de inteligencia artificial que produjera una resolución? ¿O bastaría con que el juez dijera: "Yo asumo como propio lo que la máquina ha emitido"?

El segundo problema es el de los sesgos, y dentro del Poder Judicial también existen sesgos. Voy a poner un ejemplo: cuando estaba en la Suprema Corte como ministro, tenía 45 personas a mi cargo. Cuando llegaba un asunto delicado —por ejemplo, sobre aborto, matrimonio entre personas del mismo sexo, uso lúdico de la marihuana o ciertos casos de homicidio—, yo podía asignar el caso al secretario de Estudio y Cuenta que yo decidiera. No hay ninguna condición de neutralidad en eso. Podía pensar: "En este asunto quiero una sentencia más progresista, así que se lo doy a X"; o "En este otro, quiero una sentencia más formal en términos jurídicos, así que se lo doy a Y". Ahí hay un sesgo, y ese sesgo, desde luego, nadie lo puede percibir, nadie se da cuenta de que está ahí, simplemente porque está oculto. Tampoco existe una neutralidad perfecta en la acción judicial. Y, de repente, aparecieron unos sesgos horrorosos en la inteligencia artificial. Este me parece un problema interesante que también debemos considerar.

El tercer asunto es justo el de la responsabilidad, y por eso me pareció muy interesante. Hay una condición contractual entre quien produce el sistema con el cual se van a realizar estas operaciones y quien lo compra, adquiere o utiliza. Ahí también surge un problema de descarga de responsabilidad. Por ejemplo, si me venden un programa que, según dicen, contiene información jurisprudencial perfecta en ciertas condiciones y actualizada hasta cierta hora —imaginemos que se trata de un sistema de leyes o jurisprudencia—, yo lo uso confiando en que la información es

correcta hasta las 12 horas del día. Pero ¿qué pasa si hubo un precedente importante o una reforma jurídica que no está reflejada en el sistema? ¿Con quién es mi relación contractual? ¿A quién se le ofreció esta condición? ¿Soy yo el responsable del resultado, o es responsabilidad de quien generó los algoritmos y diseñó las condiciones de la inteligencia artificial? Este es un tema contractual que, se puede reducir mucho más. No pensar que es una máquina loca funcionando en condiciones de película de ciencia ficción, esto es interesante.

El verano pasado hubo un caso muy importante en los Estados Unidos donde un abogado le pidió a ChatGPT que le redactara una demanda, y ChatGPT inventó un precedente. El juez preguntó: "¿De dónde salió el caso de *John vs. Smith?*" Y la respuesta fue: "Lo puso ChatGPT". La culpa no es de ChatGPT, sino de la persona que, irresponsablemente, asumió que ChatGPT había generado un precedente válido y que este aplicaba. Entonces, en estos casos, el tema de las responsabilidades también se puede delimitar de manera más clara.

Y hay un último punto que me parece el más interesante de todos, que es exactamente el lado contrario. Hoy en día, tenemos jueces humanos absolutamente peculiares: listos, tontos, corruptos, serios, inteligentes... hay de todo, como en cualquier profesión, ya sea entre matemáticos, químicos o cualquier otro grupo. La pregunta que yo me hago es: ¿Qué tendría que pasar socialmente para que un día la gente prefiriera ser juzgada por una máquina, en lugar de por estas personas? Ese me parece un problema súper interesante. Que se diga: "Juzgar es una función natural humana", pero que, ante pésimos comportamientos, la gente llegue a pensar: "Sí, pero yo preferiría que una máquina, con todos sus problemas, sesgos y dificultades, me juzgara, en lugar de este conjunto de personas".

Dejo estos cuatro problemas planteados así, de manera general, y luego los podemos desarrollar con más detalle. Pero creo que son elementos centrales para entender esta condición.

Oliver Joaquín Giménez Héau

¿Qué impacto tendría la inteligencia artificial en la percepción ciudadana sobre la imparcialidad y la transparencia? Me encanta el ejemplo que usa el doctor Cossío sobre ¿en qué momento preferirían ser juzgados por un sistema? Sabemos que uno de los problemas de estos sistemas es la opacidad. Es decir, hemos hablado de que podemos entender que los sesgos provienen de los datos con los que fueron alimentados, pero ¿qué sucede dentro del algoritmo? En el momento en que se utilice en un sistema o en un proceso judicial, tendríamos que conocer cuál fue el análisis que realizó, paso por paso. Ahí surge también una pregunta que, si quieren, podemos contestar más adelante, pero que básicamente es: si el algoritmo es matemática, ¿por qué no es transparente? ¿Por qué no es "dos más dos, igual a cuatro"?

Gabriela Sued

Me parece que podemos contestar estas preguntas en diferentes niveles. Primero, podemos pensar que cualquier dispositivo tecnológico —ya sea un algoritmo para dictaminar justicia o el algoritmo de Spotify— podría ser visto como una especie de objeto cerrado, una caja negra que no sabemos cómo funciona y que, además, está completamente separada de nosotros. Podemos pensarlo de esa manera. Sin embargo, creo que una forma responsable de definir cuándo la sociedad aceptaría que los aparatos dicten justicia en lugar de los humanos es preguntarle directamente a la sociedad. Por ejemplo, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) recomienda realizar encuestas de percepción social sobre la inteligencia artificial para medir hasta qué punto puede penetrar en una sociedad, ya sea para un sistema que dicte justicia, para uno que realice diagnósticos médicos o para otro que sustituya procesos de trabajo humano. Las

respuestas de las sociedades pueden variar, dependiendo de a quién se le pregunte.

También podemos verlo desde la perspectiva de la sociología de la tecnología. Desde este enfoque, no vemos los aparatos como algo separado de la sociedad, sino que entendemos que la sociedad está construida por la tecnología, así como la tecnología está construida por decisiones sociales, en un proceso que se retroalimenta constantemente.

Si vamos a usar un algoritmo para cualquier proceso social, debemos tener claro que ese algoritmo, en algún punto, está fundado en un orden social y, a la vez, debe reflejar el orden social que deseamos construir. Por lo tanto, si queremos que nuestra sociedad sea justa, siga siendo justa o comience a ser justa, necesitamos un algoritmo que sea justo. Y si pensamos que ya tenemos una sociedad justa, es probable que diseñemos algoritmos justos. En este sentido, es muy importante preguntarnos: ¿Quién lleva a cabo los desarrollos tecnológicos? ¿Es una empresa privada? ¿Es un desarrollador del ámbito público? ¿Es un consorcio entre ambos? ¿Hay un organismo que audite estos sistemas? ¿Existe documentación que garantice la transparencia?

Yo soy profesora, y supongamos que un día me asignan un algoritmo para ayudarme a calificar a mis alumnos o a seleccionarlos en un proceso de admisión. En ese caso, yo tengo que saber cómo funciona ese algoritmo. No puedo tratarlo como un aparato con dos interruptores que simplemente cambio y listo. Tengo que entender cómo funciona.

Cualquier grupo social que vaya a usar un algoritmo en un proceso de trabajo tiene que saber cómo funciona. Sin embargo, no es tan fácil entenderlo, y eso requiere mucha responsabilidad. Tal vez ni siquiera estemos en un estado de la tecnología donde podamos saber exactamente qué nivel de transparencia tienen estas herramientas complejas que utilizamos. Si no podemos saberlo con precisión, al menos debemos entender a qué estamos renun-

ciando desde el principio. Quizás renunciamos a cierta transparencia para obtener otra cosa, y el equilibrio más o menos funciona. O tal vez no funciona. Si no lo probamos, no lo podemos saber.

La primera opción es ver la tecnología como un aparato y preguntarle a la gente hasta qué punto acepta que un aparato tome decisiones. Por ejemplo, si estuvieran en una zona geográfica remota sin un hospital de especialidades, pero tuvieran un sistema experto que pudiera hacerles un diagnóstico rápido sin necesidad de trasladarse a grandes costos o tiempos, y con una certeza del 95% o 98% de confiabilidad, ¿aceptarían ese diagnóstico? Si están en zonas remotas, tal vez lo aceptarían, pero si estuvieran a unas estaciones del metro del hospital general, probablemente preferirían ir a ver a un doctor, entonces también tenemos desigualdad de condiciones.

La cuestión del objeto —no la tecnología como objeto— es preguntarle a la sociedad hasta qué punto está dispuesta a que un objeto sustituya un proceso humano. Por otro lado, está la cuestión de la relación entre tecnología y sociedad como un todo, donde ambos se influyen mutuamente y se construyen el uno al otro. Sociedades justas necesitan algoritmos justos, y algoritmos justos necesitan sociedades justas. Esta bidireccionalidad tal vez nos ahorre la encuesta, que, por cierto, saldría muy cara, pero tenemos estas dos salidas.

No quisiera cerrar el tema sin notar que, hasta ahora, todas las intervenciones sugieren que los humanos toman las decisiones finales, y que las herramientas son solo un apoyo para esas decisiones. Esto entra en cierta contradicción con la idea de que la gente permitiría que un aparato tome decisiones automatizadas, porque nosotros mismos estamos afirmando que el humano tiene la última palabra. Es muy probable que la persona en una zona geográfica remota, buscando un diagnóstico, diga: “Quiero un sistema experto, pero pónganme en contacto con un médico, y que entre los dos tomen la decisión”.

Oliver Joaquín Giménez Héau

Quisiera preguntar justamente sobre este asunto: ¿qué tanto podemos confiar en la tecnología? Y, sobre todo, si se considera que se genera un pánico ante las nuevas tecnologías, ¿hasta qué punto podríamos confiar en la inteligencia artificial dentro del ámbito judicial? Pensemos, por ejemplo, en ciertos asuntos mercantiles, como multas o acuerdos financieros, donde los riesgos pueden ser más manejables. No hablo de cuestiones que involucren derechos humanos, donde los sesgos pueden ser muy peligrosos.

Alejandro Pisanty Baruch

No puedo dejar de comentar el privilegio que es participar en una discusión como esta y escuchar a las y los demás participantes. Permítanme comenzar por darle la vuelta a uno de los aspectos de la excelente respuesta de Gabriela Sued.

Imaginemos que, en lugar de recibir una máquina o un algoritmo para tu computadora que te ayude a calificar exámenes, tu facultad te informa que te van a evaluar como docente a través de un sistema de inteligencia artificial. Este sistema incluye una cámara en el salón de clases, acceso a los archivos con los que calificas, a los mensajes que intercambias con tus alumnos y, de manera automatizada, determinará la renovación de tu contrato. No solo querríamos saber cómo funciona el sistema, sino que también querríamos tener intervenciones en muchos más aspectos del sistema.

La respuesta más general —aunque no por eso sencilla, ya que implementarla es sumamente difícil— puede centrarse en el concepto de proporcionalidad. Proporcionalidad entre distintos factores, principalmente riesgo, costo y beneficio. Este es el enfoque de la Unión Europea, aunque creo que la implementación de la normatividad llevará a caminos muy complicados. Pero lo fundamental es preguntarse: ¿de qué tamaño es el riesgo? Si se ponen

en juego vidas humanas, quieres un sistema sumamente bien calibrado, objetivo y mejor que los humanos; es decir, suprahumano. Sin embargo, ya hay sistemas de sentencia automatizados que se están aplicando en México en este momento. Un ejemplo es el lector de placas en los radares de velocidad, que antes se llamaba "algoritmo de lectura de caracteres". De repente, cuando dejó de ser vergonzoso usar la palabra 'inteligencia artificial', todo lo que antes era *machine* (máquina).

En esto estoy completamente de acuerdo con Caleb: necesitamos saber de qué estamos hablando cuando hablamos de inteligencia artificial. Hay millones de sistemas en uso actualmente. Una gran parte de la productividad en biología molecular, química cuántica, dinámica de fluidos e ingeniería utiliza distintas formas de inteligencia artificial. Actualmente, los lectores de placas automatizados que se usan para enviar multas o castigos sociales se basan en inteligencia artificial. ¿Por qué los aceptamos sin que haya una rebelión? Porque lo peor que puede pasar es una multa mal puesta de 600 pesos. Además, el problema principal con esos sistemas automatizados no es la lectura de placas, sino el disparador basado en la velocidad, que a veces se activa incluso si no llevas exceso de velocidad; y que no tiene la tolerancia que un agente de policía humano podría tener.

Con esto voy a lo que creo que es el nudo más importante, la contribución más significativa, de la discusión actual sobre inteligencia artificial, como antes lo fue —y sigue siendo— la de Internet. Este debate pone el reflector en la verdadera esencia del problema: un problema, como muy bien lo describe Gabriela, mejor que nadie, de interacción entre la sociedad y la tecnología. La tecnología es un producto social, y la sociedad puede tener mayor o menor control sobre ella. Resulta que, donde menos se intenta controlarla, más se innova, y luego nos encontramos con los problemas. Donde se intentan prevenir los problemas, como en la regulación europea, la innovación no surge con la misma fuerza.

Como digo: "Facebook hate is the new 'Yankee, go home'" (el odio en Facebook es el nuevo "Yankee, ve a casa"). Siempre hay un nuevo "imperialismo Yankee" del cual quejarnos, pero no podemos dejar de consumirlo.

Lo que esto nos dice es: ¿qué queremos como sociedad y cómo podemos tomar control de ella? Necesitamos sistemas *multistakeholder*, sistemas de coparticipación y cogobernanza. También es crucial que la innovación surja de nuestra propia sociedad, invirtiendo de manera más agresiva en desarrollar, difundir y adoptar la innovación de la que somos capaces, en lugar de depender únicamente de actores externos. Porque, en última instancia, si les decimos: "Voy a meter al bote (la cárcel) a tus ejecutivos", simplemente retirarán sus oficinas de México, como ya lo han hecho en muchos otros países.

Oliver Joaquín Giménez Héau

También quería preguntar, además de toda esta conversación tan enriquecedora que se ha generado: ¿ya no se puede confiar en el audio o en la imagen? ¿Nunca se pudo, o va a ser peor?

Caleb Antonio Rascón Estebané

Antes de llegar a ese tema, debo decir que el problema de estar en un panel con tantas personas interesantes es que tengo muchas cosas que me gustaría comentar en mi intervención. Pero antes, sí me gustaría hablar sobre esta idea de la interacción contractual con la persona que está utilizando la inteligencia artificial.

Me pareció muy interesante la propuesta de que, en lugar de tener un contrato con la empresa que desarrolla el sistema —y que afirma tener el 100% de la información actualizada—, pudiéramos tener un contrato con la biblioteca, que también tiene la intención de mantenerse actualizada. Al final, siempre habrá per-

sonas que digan: "Esto va a ser 100% confiable". Si lo dicen en su material de mercadotecnia, no les crean. Si afirman que es 100%, automáticamente pueden pensar: "Eso no es cierto, no le pongan atención".

Pero cuando hablamos de esta interacción contractual, creo que podemos utilizar otras formas regulatorias para basarnos en ello. Si queremos argumentar: "Tú me vendiste esto, y por eso tomé una decisión incorrecta, pero se me dijo que era confiable", entonces la interacción queda entre la persona que tomó la decisión y el contrato. Al final, como la persona que tomó la decisión, la responsabilidad recae en mí, yo confié, y el que firmó fui yo. Después de esa firma, y de que me caiga la responsabilidad, enfrentaré las consecuencias. Pero parte de esas consecuencias implica que debo preguntarle a la empresa: "¿Qué pasa con tu sistema?" Se podría trabajar en términos de proporcionalidad, de una manera que considero más orgánica.

En términos de lo que estamos hablando, y sí me gustaría ya abordar el tema, el problema más complicado de la inteligencia artificial, además de la generación de datos, es la opacidad. El hecho de que estos sistemas computacionales, a los que les decimos qué hacer, entregan una decisión sin que entendamos cómo llegaron a ella, surge la cuestión: ¿Cómo es posible que yo le dije a la computadora qué hacer y ahora no sé cómo llegó a esa decisión?

El problema principal radica en la enorme cantidad de parámetros que involucra una red neuronal, esta técnica, al final, es una ecuación enorme. Una ecuación con millones, si no es que miles de millones de parámetros o variables. Cada uno de esos parámetros realiza una operación muy pequeña, pero, al final, todas esas pequeñas operaciones combinadas resultan en una decisión. A partir de la ecuación, se podría decir qué fue lo que sucedió. Sin embargo, estamos hablando de millones, incluso miles de millones de parámetros. Explicar cómo interactúa cada variable con las demás, millones de veces, es una tarea monumental. Irónicamente,

tendríamos que utilizar inteligencia artificial para poder explicar la inteligencia artificial.

Muchos de los sistemas que se han mencionado no están basados en redes neuronales profundas ni en aprendizaje profundo. Están construidos con sistemas de expertos o sistemas de razonamiento, donde el proceso es claro: "De aquí a aquí, es por esto; de aquí a aquí, es por aquello", y así van dando una explicación paso a paso. Recientemente, salió un sistema llamado DeepSeek, que es un competidor de ChatGPT. Lo que más se destaca de él es que es más pequeño que ChatGPT, pero algo que me parece muy interesante —y que desafortunadamente casi no se menciona— es que DeepSeek, cuando le haces una pregunta, te entrega su razonamiento.

Actualmente, hay un esfuerzo en el área de la inteligencia artificial por incorporar lo que conocemos como "explicabilidad" en nuestros modelos. Por ejemplo, en el caso de una red neuronal que reconoce a una persona en una foto, hay sistemas que, además de decirte si hay una persona o no, te explican cómo llegaron a esa conclusión. Dentro de esa ecuación gigantesca, hay ciertos parámetros que indican, por ejemplo, que la red identificó algo que se parece a una cabeza y otra cosa que parece una mano. Estos esfuerzos por lograr la explicabilidad muestran que, aunque la opacidad es un reto presente, no es algo que la comunidad esté ignorando. Al contrario, es un tema que nos interesa mucho abordar y resolver.

Lo que me gustaría abordar, específicamente en relación con la aceptación de la sociedad, es que muchos de nosotros nos hemos subido a un elevador o a un carro, y ambas son circunstancias que pueden ser mortales. Pero ¿sabemos cómo funciona un elevador? ¿Sabemos cómo funciona un carro? Me gustaría introducir aquí que no siempre lo más importante es la explicabilidad. Sí es importante, especialmente cuando la tecnología es nueva y más aún cuando involucra circunstancias que pueden poner en riesgo a las

personas, eso no queda en duda. Sin embargo, creo que también debemos considerar que, cuando la tecnología ha sido probada repetidamente y se ha demostrado que funciona, llegará un momento en que la sociedad dirá: "Está bien, ya ha pasado suficiente tiempo".

Por ejemplo, en 1920, me habría asustado subir a un avión. ¿Quién se iba a subir a uno? ¿Quién sabe cómo despega o aterriza? Actualmente, volar es una de las cosas más normales del mundo en términos de transporte. También dejamos que adolescentes se suban a una caja de metal de varias toneladas para conducir un carro. ¿Pero qué hacemos? Los mandamos a una escuela de manejo y confiamos en que el carro va a funcionar.

Definitivamente, la inteligencia artificial está en una etapa muy temprana, y tenemos que probarla y llegar a ese nivel de confianza. Sin embargo, creo que nos toca como computólogos entregar herramientas y circunstancias que sí funcionen.

Muchas de las cosas que se están comercializando hoy en día que le llaman como inteligencia artificial —incluso me he encontrado con tostadores que dicen tener IA—, en realidad no la necesitan. ¿Para qué necesitas un tostador con inteligencia artificial? Actualmente, se está abusando de este término para vender más, y eso es desafortunado. Esperemos que llegue un momento en el que se deje de lado la mercadotecnia y se entreguen soluciones realmente confiables. Bueno, no necesariamente confiables desde el principio, pero sí probadas y validadas. Sin embargo, eso va a tomar mucho tiempo para que suceda.

José Ramón Cossío

Mi pregunta va en otra dirección. No es tanto de lo que se puede hacer con los sesgos, sino de qué tendrían que hacer —o seguir haciendo— los juzgadores para que la sociedad, más allá de las encuestas, se pregunte: ¿Por qué necesito que estas personas estén

aquí? Es decir, este me parece un problema no tanto del lado de ustedes, que lo tienen mucho más claro, sino del lado social, como un elemento de esta naturaleza.

Imaginemos un juicio de divorcio a través de una inteligencia artificial. Este tiene varios problemas: hay que disolver la sociedad conyugal, establecer la separación de bienes, definir las custodias, entre otros. Podría generarse un modelo en el que, lo que llamamos el actor —la persona que presenta la demanda—, quiera divorciarse y se establezcan todos los parámetros necesarios: "Esta propiedad se divide a la mitad, los hijos tendrán este régimen de visitas, estas custodias", etcétera. La máquina establecería una sentencia y, desde ahí, generaría notificaciones automáticas al banco, al registro público de la propiedad, a las escuelas, etc. ¿Está bien? ¿Es factible? Tal vez un día lo sea. Pero la pregunta clave es: ¿qué tendrían que hacer los jueces para que esto ocurra?

Entiendo perfectamente el caso del elevador, pero la mitología es lo más esencial, porque siempre se dice que lo más esencial del ser humano es juzgar a sus semejantes. Yo estuve 15 años como juez y 5 años antes con el presidente de la Corte, Ulises Schmill, así que conozco muy bien esta retórica. Ese es el asunto: lo más esencial de un ser humano, de la humanidad, es juzgar a sus pares. Por eso, sobre esa mitología está lo que estoy planteando. Este es un problema no tanto para ustedes, sino para nosotros.

El segundo tema que me gustaría abordar es el de las responsabilidades, porque alguien tuvo que haber construido este sistema. No es un elemento autogenerado de la naturaleza que cayó como un meteorito; alguien lo construyó. Puede haber sido el Estado, una empresa privada o incluso una colaboración entre ambos. Y ahí sí hay una condición —si no quieren llamarla contractual para no entrar en el ámbito del derecho privado—, pero sí hay una relación jurídica. Es decir, tú me entregaste un sistema en el que, bajo la noción de "explicabilidad", me dijiste que el sistema hacía A, B o C, y luego surgen problemas de responsabilidad. Esto es algo que

hemos vivido constantemente en el derecho; probablemente es uno de los temas más recurrentes. Tú me dijiste que el sistema tenía información actualizada, que realizaba ciertas operaciones y que no tenía sesgos, eso quedó especificado o establecido. Pero cuando la máquina empieza a actuar, cuando comienza a procesar, se producen errores.

Pensemos en el caso del abogado en los Estados Unidos. Él podría volverse contra ChatGPT, pero ya se generó una relación entre el juez y este abogado. El resultado fue que el Estado lo expulsó de la barra de abogados; ya no puede ejercer. "Es que la máquina dijo", pero él debió haber tenido la precaución de revisar si el precedente existía. Entonces, primero hay una relación entre el juez y el abogado, y luego hay una relación entre el abogado y ChatGPT, que, por cierto, lo usa a pesar de los *disclaimers* (las advertencias) que tiene, que nunca dice que está diseñado para generar demandas. Así, entramos en cuestiones de relaciones jurídicas que, aunque hoy nos parezcan novedosas, no lo son tanto. A lo largo de la historia del derecho, ha habido muchos casos similares. Un ejemplo muy simple es el de la segunda mitad del siglo XIX en Francia, donde se generó el concepto de responsabilidad objetiva, que no existía antes. Si a una persona le explotaba una caldera y mataba a más personas, eso no estaba contemplado en el Código Napoleónico de 1804. Las cosas, por su propio riesgo o velocidad, pueden producir daños. ¿Quién es el culpable? Nadie es culpable directamente. El elemento, por su propia operación, genera una condición de riesgo, y esa condición de riesgo se le atribuye a X, Y o Z.

Lo que quiero decir es que las responsabilidades están claras. En lugar de asustarnos, lo que debemos hacer es preguntar: ¿Quién hizo esto? ¿Quién lo vendió? ¿Bajo qué parámetros de diseño? ¿Bajo qué parámetros operativos? ¿Se siguieron los protocolos que el sistema establecía para su uso? Eso es lo que quería decir en este caso.

Respecto a otro de los temas, yo partía de la idea de decir: los seres humanos —insisto, esto me parece un problema fascinante—, más allá de las encuestas, estamos dispuestos a que nos juzgue una máquina porque los jueces, en algunos casos, no son buenos. Ese es un problema súper interesante para mí en este sentido.

Gabriela Sued

El ejemplo del divorcio me pareció muy interesante. ¿Cómo trataría el algoritmo a una doctora postdoctorante que se quiere divorciar? ¿La trataría como una doctora que trabaja o como una doctora que tiene un subsidio a la investigación? ¿Cómo la trataría el juez? A lo mejor el juez me dice: "Le doy un 20% de cuota alimentaria. Mire, doctora, usted tiene un currículum impresionante, está doctorada y es una profesional". Y yo respondo: "Juez, yo no trabajo, tengo un subsidio a la investigación". Entonces el juez argumenta: "Bueno, pero con su formación, doctora, puede conseguir un buen empleo. Es una profesional capacitada, se le dará el 20%". El juez me ha dado una razón.

¿Y el algoritmo? ¿Cómo trataría el algoritmo a las y los postdoctorantes? Hay que preguntarle a la empresa cómo pondera la formación postdoctoral en su algoritmo. ¿Trabaja el postdoctorante? ¿Es un trabajo? No, no recibe carga social, no es un trabajo. Entonces, si lo estamos tratando como si fuera un trabajo, está mal. El día que el juez me dé una explicación y el algoritmo me dé la misma explicación que el juez, creo que la sociedad estará preparada. Pero si el algoritmo y el juez no me dan el mismo nivel de explicación, será difícil que la sociedad lo acepte.

El caso de la beca postdoctoral es típico, porque siempre estamos en una nebulosa dentro de otra nebulosa. Y dudo que el algoritmo tuviera en cuenta que una esposa que se quiere divorciar es una postdoctorante.

Alejandro Pisanty Baruch

Me parece que, como dije antes, estas discusiones nos ayudan a llegar al meollo del asunto, algo que normalmente evadimos, evitamos o damos por sentado. Como decía el presidente Clinton en un tema relacionado con la gobernanza de Internet: "Yes, we are stumbling, but we are stumbling forward" (sí, nos estamos tropezando, pero estamos tropezando hacia adelante). Tenemos que avanzar con soluciones imperfectas para problemas extremadamente complicados.

Hace unos años, al salir de la Dirección General de Cómputo Académico, tomé un sabático y me contrató un fideicomiso que apoyaba la modernización de tribunales y juzgados. La función era de vigilancia y acompañamiento en la automatización, específicamente en la reproducción del sistema de juicio en línea del entonces Tribunal Federal de Justicia Fiscal y Administrativo. A partir de eso le puedo responder al doctor Cossío diciendo: "Primero, pónganse de acuerdo los legisladores y los jueces". Fue un gran aprendizaje, aunque muchos de ustedes podrían pensar: "Qué tipo tan ignorante". Pero, por ejemplo, hubo un momento en el que había que decidir en el sistema, cómo diseñar una pantalla en la que un botón que decía "sí" y otro que decía "no". Literalmente, un botón podía significar "culpable" o "inocente", o "gana A" o "gana B". Se llevó un año entre dos magistrados del tribunal decidir cuál era la resolución correcta, porque el problema legal tenía tantas aristas que no se sabía siquiera cuál era la solución constitucional o cuál de las dos opciones era inconstitucional.

Entonces, entramos inocentemente a ese proceso pensando que los juicios se resolvían de manera binaria: gana A o gana B. Pero descubrimos que tenían siete posibles finales: gana A, gana B, gana un poco A, gana un poco B, se archiva, se agrega a otra causa, o se separa en distintas causas. Entonces la pantalla no es binaria, sino que tiene siete posibles finales —de los cuales cinco o seis implican

que el juicio continúa, se une a otro caso o se separa—, entonces la complejidad aumenta.

Yo entré a ese sistema inocentemente diciendo: "La ley es algorítmica". La ley, por necesidad de la humanidad, tiene que ser algorítmica. Debe tener definiciones muy precisas de sus términos y de sus procesos. Esto lo hemos aprendido también cuando hemos tratado de resolver problemas por analogía, por ejemplo, al decir: "Bueno, el *phishing* es como el fraude". Pero no, en el ámbito penal las cosas deben tipificarse con toda precisión. Y por eso tenemos jueces, juzgados de circuito, tribunales colegiados y una Suprema Corte: porque estas cosas no son tan fáciles de decidir.

El caso del divorcio, creo que todos sabemos, es uno de los más delicados y sutiles, porque depende de factores que solo el juzgador podrá ponderar para determinar cuál es la solución realmente justa. ¿Quién no está cumpliendo con lo que debería hacer según la ley?

Tratando de aterrizar esto en otros aspectos de la discusión, quiero mencionar rápidamente dos temas: el problema de la explicabilidad y el problema de la alfabetización.

El problema de la explicabilidad es más complejo de lo que parece a primera vista. Como lo mencionó Caleb, muchos de estos sistemas tienen un componente probabilístico o incluso un elemento de aleatoriedad. En esos casos, es muy difícil rastrear, dentro del sistema, cómo se llegó a una decisión específica. Algo que sí podemos hacer es el cómputo numérico, con el que sabemos exactamente de dónde salió cada número, de dónde salió la decisión. Hasta donde yo sé —y aquí los expertos son ustedes—, hay dos enfoques principales para abordar la explicabilidad. Uno es constreñir el sistema para que solo tome decisiones que sean explicables. El otro es extraer la explicabilidad de un proceso que es más bien bayesiano o de ingeniería inversa, lo cual puede integrarse en el propio sistema.

Si las cortes, por ejemplo, deciden comprar sistemas en los que se impone un criterio de explicabilidad, van a restringir el universo de sistemas y proveedores disponibles. Incluso podría haber alguien que diga: "Tengo el mejor sistema para las cortes, pero no puedo garantizar el nivel de explicabilidad que exigen. Es algo sobrehumano, así que ni siquiera presentaré mi producto al concurso". Este es, sin duda, un tema espinoso.

El segundo punto, que Gabriela mencionó de manera muy enfática, es la importancia de conocer el sistema y entender cómo funciona. Como dijo Caleb, no sabemos cómo funciona una licuadora, no sabemos cómo funciona un coche, no sabemos cómo funciona un elevador, y aun así exponemos vidas en ellos. El costo más alto que ha tenido nuestra sociedad, y esto es una reflexión personal, es no haber educado debidamente a generación tras generación, especialmente en este tipo de temas.

Una de las tendencias más fuertes en este momento, particularmente en los requerimientos que están entrando en vigor en la Unión Europea, es la *literacy*, es decir, la alfabetización o el conocimiento de la materia. Todas las empresas o entidades que utilizan sistemas de inteligencia artificial tienen la obligación auditable de alfabetizar a su personal, de proporcionarles información suficiente para el uso adecuado de estos sistemas.

Oliver Joaquín Giménez Héau

Muchas gracias, doctor. Creo que hay una idea muy fuerte e importante en lo que ha mencionado: que la justicia no es algorítmica. Esto nos da mucha claridad y, sin duda, el tema de la alfabetización es fundamental, especialmente al considerar la brecha digital que existe en nuestra sociedad. También es una cuestión que nos han planteado.

Caleb Antonio Rascón Estebané

Lo que mencionó Alejandro es muy importante, porque cuando hablamos de una tecnología X o Y, y, cómo es aceptada en la sociedad, normalmente esto ocurre primero porque se puede entender más o menos cómo funciona, pero también por los beneficios y costos que implica.

Puse, tal vez de manera ingenua, el ejemplo del carro, pero al fin y al cabo no permitimos que alguien que no sepa manejar se suba a uno. Hay una licencia de por medio, hay un proceso legal que dice: "Tú solo puedes operarlo si cumples con estos requisitos". Entonces, definitivamente, la parte de la comunicación —cómo funcionan las cosas— es crucial. Pero no solo se trata de entender cómo funcionan, sino también de conocer los aspectos positivos y negativos. Por eso, como computólogos y académicos, también nos toca participar en la difusión de este conocimiento. Debemos estar diciendo qué es lo que está sucediendo: "Tengan cuidado aquí, tengan cuidado allá. Esto nos puede ayudar en este aspecto, pero también en aquel". Eso es por lo que debemos participar más activamente. Y, por eso, qué bueno que se haya realizado este evento, justamente para fomentar este proceso de difusión.

Ahora, lo que también me interesa destacar es el tema de la confianza y la alfabetización. Porque creo que no solo impacta en el ámbito de la ley, sino también en la sociedad en general. Esto está relacionado con la pregunta que me hiciste anteriormente: la inteligencia artificial no solo puede utilizarse para ayudar en la toma de decisiones, sino también para generar datos con los cuales trabajar.

Y eso, desafortunadamente, tiene dos problemas muy fuertes, ambos igual de terribles en mi opinión. Primero, la creación de evidencia que podría enviar a una persona inocente a la cárcel, creo que es horrible que eso pueda suceder. Pero, desafortunadamente, los malhechores podrían aprovechar el misticismo alre-

dedor de la generación de datos para presentar videos o audios falsos, diciendo: "Aquí hay un video, aquí hay un audio que demuestra que tú dijiste que harías algo malo". Y entonces, la persona acusada podría argumentar: "No, eso fue generado por inteligencia artificial". Esto podría llevar a desestimar evidencia real en el proceso.

Con esto, me parece que estamos jugando con fuego. Actualmente, también se están desarrollando herramientas que pueden identificar si ciertos datos fueron generados o no, es decir, si son reales o falsos. Porque, para bien o para mal, los sistemas de generación de datos —ya sea de lenguaje natural, audio o video— están encontrando un límite.

Ya se está viendo que, para alcanzar niveles en los que un humano no pueda distinguir si algo es falso, o en los que otros sistemas no puedan detectar la falsedad, se requiere, al menos por ahora, el doble de la información que ha creado la humanidad. Por lo tanto, ya se está llegando a ese límite. Ya se está advirtiendo que no es tanto la habilidad o los recursos computacionales lo que limita la creación de estos modelos, sino los datos disponibles para generarlos. Ahora, esto no significa que ya les hayamos ganado.

Definitivamente, hoy en día, si uno escucha una voz clonada de alguien más, incluso una persona como yo, que me he dedicado a trabajar con audio, puede llegar a pensar: "Híjole, eso ya está muy cerca de la realidad, no puedo detectar si es verdad o no". Afortunadamente, mi trabajo es crear herramientas que ayuden a esa detección, porque, aunque los sistemas han avanzado, siguen siendo imperfectos, siguen introduciendo ciertos artefactos que los delatan. Para aquellas personas que han visto videos generados hoy en día con inteligencia artificial, es común escuchar comentarios como: "Mira, están muy cerca, pero ¿qué pasa con su mano?" o "¿Qué pasa con ese movimiento?" Todavía hay ciertos detalles que no están del todo bien. Y uno podría decir: "Ah, solo falta

refinarlo". Sí, pero ¿qué vas a utilizar para ese refinamiento? Esos datos son los que ya están encontrando un límite.

Es decir, no se preocupen, estamos trabajando en ello para ayudarles. Pero creo que esto también conecta con algo muy importante que mencionó Alejandro: una forma de abordar el problema es echándoles la mano desde nuestra parte y jugando fuego con fuego en ese sentido. Pero creo que la mejor manera de enfrentar este problema es a través de la información y la alfabetización de la sociedad.

Es crucial que la sociedad esté consciente de que algo puede ser falso o verdadero. Que digan: "Déjame investigar más, déjame ser crítico y escéptico con lo que estoy viendo en las redes sociales". A partir de eso, podemos ayudar en este proceso, creo que eso será lo más efectivo. Por eso me gusta mucho participar en este evento, porque definitivamente este es parte del problema que tenemos que resolver.

Oliver Joaquín Giménez Héau

Haremos una ronda final para que puedan dar sus opiniones de cierre.

Gabriela Sued

Además de recordar esta relación bidireccional entre la tecnología y la sociedad, y viceversa, también es crucial recordar que las tecnologías están integradas en redes con las personas. Entonces, ¿cuál es la red que forma parte de un algoritmo para dictar sentencias? Es una red muy amplia. No solo incluye a la empresa contratista, al juez y al algoritmo, sino también al acusado, al abogado del acusado, a la sociedad en su conjunto y al tiempo que se ha invertido en trabajar con algoritmos predictivos en la toma de decisiones.

Todo esto construye una percepción social sobre los algoritmos de dictaminación. Y, ojo, esa percepción no es positiva. En general, existe la idea de que estos algoritmos están sesgados. ¿Qué intentará hacer el abogado del acusado si hay una percepción social de que el algoritmo está sesgado? La red es amplia, y es necesario observar a todos los actores involucrados.

José Ramón Cossío

Hace algunos años, en El Colegio Nacional, junto con Erika Pani, historiadora de El Colegio de México, y Pablo Mijangos, hicimos un trabajo interesante sobre qué pasa con el derecho en momentos de enorme cambio social, especialmente cuando aparecen nuevas tecnologías o se viven transformaciones significativas.

El libro, publicado por El Colegio de México, muestra algo interesante: el derecho comienza a trabajar con analogías para incorporar fenómenos nuevos en categorías más o menos conocidas. Yo puse un ejemplo que trabajé ahí: ¿qué pasó en la Inglaterra industrial, durante la Revolución Industrial, la primera vez que una máquina de vapor atropelló a una persona? Seguramente, la viuda, los hijos o los familiares fueron con el juez y le dijeron: "Fíjese que un aparato, artilugio o instrumento atropelló a mi padre". Y el juez debió pensar: "Oiga, yo no tengo ningún precedente para esto. ¿Qué hacemos? ¿Queda impune o se responsabiliza a alguien?" Entonces, probablemente pensó: "Esta máquina se parece a una carreta", y comenzó a construir analogías, a asignar responsabilidades y a establecer marcos legales.

Cincuenta años después, con lo inteligentes y buenos que son los jueces ingleses, debieron tener este cuarto lleno de precedentes, distinciones y subdistinciones. Yo creo que estamos en una condición similar. Lo que estamos haciendo aquí es operar analógicamente —no en el sentido técnico que ustedes manejan, sino en el sentido de decir: "Esto se parece a esto, esto no, esto tiene

que ver con aquello, esto es un contrato mercantil, esto es una relación civil, esto es una regulación". Entonces, empiezas a entender, y esta es la parte que, como persona del mundo del derecho, me parece más interesante.

Esto es, creo, lo más valioso este seminario, es decir, empecemos a ver con qué analogías podemos trabajar. Seguramente, dentro de unos años, todo lo que hemos dicho aquí les parecerá que estábamos en la prehistoria, inventando la rueda. Pero, para mí, esa evolución es muy interesante.

Y, para cerrar con algo de optimismo, quiero destacar que estas discusiones son relevantes porque el cambio avanza tan acelerado y vienen tantos problemas de justicia —no solo en México, sino en el mundo— debido a lo que estamos viviendo: un cambio de época. Por eso, me parece crucial entender qué es lo que le estamos proporcionando a la justicia para que cumpla su función principal, que es resolver conflictos mediante sentencias.

Alejandro Pisanty Baruch

Para mí, la inteligencia artificial es un campo tan diverso y variado, por ejemplo, Caleb me acerco a él con ciertas precauciones. A mí me resulta muy útil un esquema en el que traslado, a través de seis factores, prácticamente todo lo que vemos en Internet y que nos sorprende, ya sea de manera favorable o desfavorable. Estos factores me ayudan a separar el componente disruptivo de Internet de los precedentes conocidos, con o sin tecnología. Los factores son: la masificación o hiperescala, la aceleración, el manejo de la identidad, los aspectos transnacionales y transjurisdiccionales, la reducción de barreras y fricciones, y los efectos de memoria y olvido. Creo que vamos a acabar por encontrar un esquema de este tipo en inteligencia artificial que nos permita razonar por analogía —mientras la analogía sea sensata y útil—, pero también

identificar dónde la analogía se rompe y necesitamos algo completamente innovador.

Repito mi agradecimiento por la invitación. Realmente es un privilegio participar en estas discusiones, donde uno puede ver cómo, literalmente en el aire, se materializan nuevas ideas a partir de lo discutido. Es como si se catalizaran frente a nosotros.

Caleb Antonio Rascón Estebané

Para terminar, lo que me gustaría que quedara de este seminario es la idea de ver el trabajo de computación e inteligencia artificial como un aliado. No solo como un aliado en el proceso de tomar decisiones legislativas y judiciales, sino también como una herramienta que, quién sabe, podría incluso ayudarnos a mejorar las leyes.

Por ejemplo, mencionaron que llevar a cabo la ley no es algorítmica, y estoy completamente de acuerdo. Aunque no soy experto en leyes, me da la impresión de que una ley o un documento legal es, en esencia, una lista de reglas, en mi cabeza, eso se traduce como un protocolo, una lista de instrucciones. Si pudiéramos verlo desde un punto de vista completamente lógico, quizás podríamos ayudar a identificar posibles inconsistencias o "huecos" lógicos dentro de las leyes. No estoy diciendo que los haya —o que haya muchos—, pero estoy seguro de que hay personas en el ámbito legal y judicial que son conscientes de ello y piensan: "Oye, hay que resolver esto, pero es una cantidad enorme de trabajo y circunstancias". Bueno, aquí estamos, y esta es una forma de abordar esos desafíos.

Entonces, no solo veamos la inteligencia artificial como una herramienta para llevar a cabo procesos, sino también como una forma de ayudar a crear un sistema de leyes más lógico y completo. Tal vez me esté pasando de la línea, pero a lo que quiero llegar —y con lo que quiero cerrar— es que esta es una herramienta, y como

toda herramienta, puede ser utilizada para cosas muy feas, pero también para cosas muy bonitas. Al final, creo que esta conversación es la que va a surtir más cosas bonitas.

Oliver Joaquín Giménez Héau

Con esto estaríamos cerrando. Creo que es evidente que este es un tema que da para mucho más. Incluso abordarlo por sus distintas subtemáticas sería muy importante. Iremos trabajando para continuar abonando a esta discusión, que, como bien decían, es un tema que ya está encima de nosotros. Tiene un ámbito social, un ámbito tecnológico y muchas aristas.

Biotecnología y genética[1]

Participan

José Ramón Cossío Díaz
David René Romero Camarena
Ana Laura Wegier Briuolo
Graciela Castro Escarpulli

Modera

Estephania Zluhan Martínez

Estephania Zluhan Martínez

En esta sesión de la segunda edición del Seminario Permanente de Derecho y Ciencia, estaremos hablando de biotecnología y genética. Para inaugurar, el doctor Isaac Luna Romero, quien es director de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional (IPN), sede de esta sesión, dará unas palabras.

Isaac Luna Romero

Buenos días, comunidad politécnica y asistentes de universidades hermanas. La Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Insti-

[1] Sesión realizada el 25 de marzo del 2025 en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional.

tuto Politécnico Nacional tiene el honor de recibir y dar la más cordial bienvenida al doctor José Ramón Cossío Díaz, ministro en retiro de la Suprema Corte de Justicia de la Nación, y a la abogada Alejandra Rabasa Salinas, titular de la Unidad General de Conocimiento Científico y Derechos Humanos de la Suprema Corte de Justicia de la Nación (SCJN).

Estamos reunidos para llevar a cabo la segunda edición del Seminario Permanente Derecho y Ciencia, organizado por la Unidad General de Conocimiento Científico y Derechos Humanos de la Suprema Corte de Justicia de la Nación y El Colegio Nacional.

En esta ocasión, analizaremos los temas de biotecnología y genética, que serán abordados por especialistas de amplio reconocimiento dentro del ámbito científico. Nos acompañan la doctora Ana Laura Wegier Briuolo, especialista en genética de conservación, genómica comparada y manejo de ecosistemas, investigadora del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). El doctor David René Romero Camarena, con experiencia en genómica bacteriana del Centro de Ciencias Genómicas de la UNAM. La doctora Graciela Castro-Escarpulli, microbióloga e integrante del Programa de Biomedicina y Biotecnología Molecular de la sección de posgrado de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB).

Investigadores, mi reconocimiento y agradecimiento por aceptar su participación en este evento, de importancia trascendental para la comunidad científica y la sociedad en su conjunto. La primera sesión de este seminario permanente se celebró el 10 de abril de 2024, teniendo como invitados especiales para la inauguración al ministro en retiro José Ramón Cossío Díaz y al doctor Antonio Lazcano Araujo. Durante esa primera edición, se realizaron cinco sesiones en las que se abordaron temas de relevancia en el área de salud reproductiva, evidencia científica en el proceso judicial y protección de la naturaleza, por mencionar solo algunos.

Como titular de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, agradezco a los coordinadores, José Ramón Cossío y Alejandra Rabasa, el que hayan tenido a bien, el haber designado a la Escuela como sede de esta sesión del Seminario Permanente de Derecho y Ciencia, y felicitarlos por acercar la ciencia a la justicia. De la misma manera, extiendo mis felicitaciones a todo su equipo de trabajo por el esfuerzo y dedicación para que estos encuentros tengan el nivel que merece nuestra sociedad.

El propósito de esta edición es que las sesiones se enfoquen en el análisis de temas científicos emergentes y su intersección con los sistemas de justicia. Sin lugar a duda, el conocimiento y la experiencia de los investigadores participantes permitirán hacer un análisis de los temas de actualidad que pueden tener un alto impacto en la salud, el medio ambiente y que requieren verse no solo desde el ámbito científico, sino también, desde la perspectiva jurídica, en protección de los derechos de la sociedad.

Deseo y espero que, al final de este análisis, se tengan respuestas a interrogantes que hoy en día son motivo de discusión en diversos foros, tanto a nivel nacional como internacional. Mucho éxito a todos. Muchas gracias.

Estephania Zluhan Martínez

Muchísimas gracias, doctor Isaac Luna. Bueno. Me presento, soy Estephania Zluhan Martínez y es un honor para mí ser la moderadora de esta sesión, que es sobre biotecnología y genética. Antes de iniciar, me gustaría agradecer a la Unidad General de Conocimiento Científico y Derechos Humanos, a El Colegio Nacional y a la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional, por hacer posible este espacio de diálogo interdisciplinario. También me gustaría agradecer a los coordinadores de este seminario, al doctor José Ramón Cossío y a la maestra

Alejandra Rabasa, porque sin ellos realmente esto no estaría sucediendo en esta segunda edición.

Actualmente la biotecnología moderna se basa en la modificación del DNA, tema sobre el cual se abordará esta sesión desde diferentes perspectivas: la perspectiva científica y su intersección con la perspectiva del derecho, cómo es que pueden conjuntarse y cómo puede cruzar un ámbito a otro, así como su impacto.

Me gustaría empezar diciendo que la biotecnología lleva ya muchos años en nuestras vidas; mucha de la biotecnología la consumimos. Por ejemplo, se puede modificar el DNA de organismos, a los que denominamos organismos genéticamente modificados (OGM). Algunos se usan para producir insulina, para elaborar enzimas en la industria alimenticia o para fabricar vacunas. Como podemos ver, la biotecnología no es algo completamente nuevo.

Por otro lado, también recibimos noticias a diario sobre edición genética. Por ejemplo, que se están insertando genes de mamut en ratones o editando los genes de células musculares en caballos para mejorar su rendimiento. Incluso se están editando células de la sangre para prevenir enfermedades genéticas.

Sin embargo, los avances en estas tecnologías continúan constantemente, y ya han comenzado a llegar casos relacionados a los tribunales y cortes. Un ejemplo muy sonado ocurrió en China, donde se editaron genes en embriones humanos para hacerlos resistentes al VIH, lo que resultó en el nacimiento de dos gemelas, a través de la tecnología de CRISPR. Sin embargo, de este experimento resultó que se modificó diferencialmente el genoma de cada una de las gemelas.

Otro ejemplo, que llegó a la Corte Suprema de los Estados Unidos, fue el caso en donde una empresa quiso patentar la secuencia de dos genes que están relacionados, específicamente con la predisposición a padecer cáncer de mama. Sin embargo, lo que se quería patentar era algo que existe de manera natural en la secuencia de DNA de los humanos. La Corte Suprema decidió

que no podría patentarse, pues ¿cómo puedes patentar algo que está de manera natural? Lo que se pudo patentar fue el DNA, debido a que en ese caso y en esa época, se dijo que el cDNA no era natural y sí se podía patentar.

Finalmente, y quizá los casos más cercanos, son dos casos que han llegado a la SCJN, sobre la siembra de maíz y soya transgénica respectivamente, donde en ambos amparos en revisión (amparo en revisión 1023/2019 y amparo en revisión 921/2016) se abordan temas como la incertidumbre del daño, la incorporación del principio precautorio y el derecho a un ambiente sano.

Cuando se habla de biotecnología no puede dejarse de hablar de temas íntimamente relacionados con la bioética, la privacidad genética, la propiedad intelectual, los derechos humanos, el medio ambiente y hasta la cultura; temas que se tocarán en esta sesión.

Para ayudarnos a explorar estas cuestiones, nos acompañan cuatro expertos que nos brindarán sus perspectivas desde la ciencia y el derecho:

Primero, les presento al doctor José Ramón Cossío, quien nos ha acompañado sesión tras sesión. Es miembro de El Colegio Nacional y ministro en retiro de la Suprema Corte de Justicia de la Nación. A lo largo de estas sesiones, ha aportado valiosos conocimientos sobre cómo integrar el saber científico al derecho. Muchas de sus sentencias —abordadas en la edición pasada del seminario permanente— trataban precisamente sobre esta integración del conocimiento científico en las resoluciones judiciales, así como sobre el procedimiento para consultar a personas expertas.

Les presento a la doctora Ana Laura Wegier. Ella es licenciada en Biología por la UNAM, cuenta con una maestría y un doctorado en Ciencias por la misma universidad. Actualmente, es investigadora titular del Laboratorio de Genética de la Conservación del Jardín Botánico en el Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México. Sus áreas de estudio son agroforestería, biotecnología, biología evolutiva, genética de la conser-

vación, manejo de ecosistemas, entre otras. Su principal interés es la evolución de las especies con centros de origen mesoamericanos, en particular la genética de poblaciones aplicada a la determinación, manejo y conservación de los centros de diversidad genética.

Comenzó hace años a estudiar la evolución de las poblaciones silvestres de algodón en México, con interés en el flujo genético y las medidas de bioseguridad necesarias para su conservación. Ha sido invitada en foros sobre bioseguridad y conservación de centros de origen en México, Colombia e India por su experiencia en el análisis de las consecuencias del flujo génico y transgénico entre cultivos genéticamente modificados y sus parientes silvestres.

También les presento a la doctora Graciela Castro-Escarpulli. Ella es profesora e investigadora en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional. Especialista en bacteriología médica y biomedicina molecular. Es revisora y editora en revistas científicas de prestigio, participó como evaluadora en el CONACYT y universidades de España e India, ha realizado estancias de investigación en países como España, Inglaterra y Cuba. Pertenece a la Asociación Mexicana de Microbiología, a la Asociación Mexicana de Bioseguridad y Biocustodia, al Colegio de Químicos Clínicos en Medicina del Laboratorio de México y a la Red Iberoamericana de Resistencia Antimicrobiana.

La doctora Graciela ha recibido múltiples distinciones, incluido el premio a la investigación del Instituto Politécnico Nacional y la presea "Lázaro Cárdenas". Es pionera en trabajar con el sistema CRISPR-Cas como una herramienta de tipificación bacteriana en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas.

Finalmente, les presento al doctor David René Romero Camarena. Es licenciado en investigación biomédica básica. Maestro y doctor en el entonces Centro de Investigación sobre Fijación de Nitrógeno de la UNAM. Su trabajo doctoral recibió el premio

Weissman 1991 a la mejor tesis de doctorado en el área de las ciencias biológicas.

Actualmente es investigador titular C en el Centro de Ciencias Genómicas de la UNAM y profesor en licenciatura y posgrado. Es investigador del SNI. Fue director del Centro de Ciencias Genómicas de la UNAM y de la Academia de Ciencias de Morelos, así como vicepresidente y presidente de la Sociedad Mexicana de Bioquímica. Su área de trabajo es la genética y genómica bacterianas y ha participado en la Cátedra Extraordinaria "Problemas Bioéticos Contemporáneos" del Programa Universitario de Bioética de la UNAM, dando charlas sobre bioética y edición genética.

A continuación, les pido a cada uno de las y los ponentes hacer una introducción al tema para comenzar esta plática.

David René Romero Camarena

Buenos días, déjenme comenzar agradeciéndoles por asistir. Somos científicos, pero también somos ciudadanos; somos sujetos de derecho y participantes del derecho. El que podamos interactuar es importante y espero se logré el día de hoy.

Estamos en un lugar particularmente importante, para los temas de biotecnología y genética. En la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas comenzaron, en la década de los años 1940, los primeros esfuerzos para hacer biotecnología en nuestro país. Fue el germen de todo lo que vino después. En cierto sentido, se popularizó y se inventó en esta escuela la parte de biotecnología, he ahí la relevancia de estar el día de hoy aquí.

Se dice que ojalá vivamos en tiempos interesantes, y eso resuta particularmente cierto con respecto a los temas de biotecnología y genética. Lo que pasó en el último siglo y lo que está ocurriendo a principios de este, son avances vertiginosos que han llevado a la producción biotecnológica con el empleo de técnicas

de ingeniería genética. Hablaban de insulina, pero también hay otros ejemplos en sectores como el alimentario, en donde ha participado la ingeniería genética.

Si bien ha habido modificaciones de organismos llevadas a cabo por el humano, por primera vez podemos hacerlas de una manera más dirigida y, creemos, más específica o segura. Estos son temas que se tienen que discutir, analizar y evaluar para llegar a las mejores soluciones. Así como la seguridad de cualquier tecnología, los impactos que pueda tener sobre nuestra sociedad y puntos oscuros como los que mencionaba Estephania.

En ningún área es particularmente más cierto lo anterior como lo es en el área médica, en donde una de las cosas que se dice es: primero, no hagas daño. De lo que se trata es de mejorar la vida, curar condiciones que son particularmente rudas. Para eso, la tecnología de CRISPR-Cas ha venido a ser de las más interesantes en los últimos momentos.

Hay que separar esa tecnología y su aplicación por el lado médico en dos ramales. Uno es la modificación de individuos de manera hereditaria, tecnologías que se conocen como de línea germinal. Esas son particularmente serias, hay preocupación por el caso de modificación genética en humanos, que representa una modificación de este tipo. Mi postura es que tenemos que ir con pies de plomo, tenemos que ser bastante más cautos en la aplicación de una metodología que puede impactar generaciones futuras.

La segunda vertiente es con respecto a la modificación en línea somática, modificación que se hace para corregir un problema que tiene un individuo, pero que no va a pasar a las siguientes generaciones. Tenemos que ser cautelosos en su aplicación, pues no queremos ningún tipo de efecto colateral; pero ciertamente no está en el mismo nivel de importancia o preocupación que la modificación en línea germinal. Por este lado estoy bastante más positivo acerca de que debería empezar a aplicarse, con salvaguardas desde

luego, pero con menor preocupación que la que habría en los otros casos.

Ambos tienen impactos éticos, hay preocupación sobre cómo puedan afectar derechos, particularmente el derecho a la salud digna, que podría ser afectado por metodologías que, al momento presente, siguen siendo costosas y selectivas de aplicación.

Graciela Castro Escarpulli

Muchas gracias por la invitación a participar. Sean bienvenidos a nuestra escuela, escuela de puertas abiertas, y que, como bien comentaba el doctor, el lugar donde desde hace muchos años se han ido desarrollando la biotecnología y la genética. Yo creo que uno de los temas más importantes es que la educación pública debe hacer consciencia de estas nuevas técnicas, para que todo el mundo tenga la certeza de que no van a afectar su dignidad humana.

Muchas veces, cuando escuchamos hablar de vacunas en la calle, la gente teme que les puedan causar algún daño. ¿Por qué? Por falta de información. Considero que uno de los aspectos más importantes de estos seminarios es llegar a toda la gente, no solo a científicos o estudiantes, sino también a toda la población, porque debemos proteger esa dignidad humana y, sobre todo, preservarla intacta.

Si bien es cierto que con la edición genética mediante el sistema CRISPR-Cas9 podrían obtenerse características socialmente deseables en las personas, es fundamental resguardar este aspecto para analizarlo desde una perspectiva bioética y, especialmente, legal.

A mí me ha sorprendido gratamente saber que existen este tipo de seminarios y que sean en beneficio de la población, en beneficio de la humanidad y, sobre todo, para que se respete la dignidad humana. Que promuevan que todo el mundo tenga acceso a estas tecnologías, sin importar la economía, sin importar la etnia

que tengan, sin importar el género. Porque resulta que, con las patentes que bien explicaba Estephania, muchas veces no llegan. Por ejemplo, las vacunas no llegaron a todo el mundo por el dinero, por las patentes, porque las farmacéuticas están más preocupadas por hacer dinero que por dar un bien común a las poblaciones. Ese sería el aspecto en el que a mí me gustaría que intervinieran: ¿qué queremos como humanos?, ¿qué queremos desde el punto de vista bioético? Si es que realmente estamos preparados para todas estas tecnologías.

Ana Laura Wegier Briuolo

Muchísimas gracias. Coincido, es fundamental tener estos espacios todo el tiempo. Es muy importante que sea una discusión permanente, porque las cosas van cambiando y necesitamos ir discutiendo. Aunque nos podemos ir acercando a las personas que hacemos ciencia, también los términos jurídicos van cambiando y necesitamos estar todos actualizados. Es muy importante que veamos que el tema que estamos tratando es algo que ha llegado para quedarse dentro de nuestro ámbito.

Lo anterior lo comento porque, por ejemplo, cuando se inventó la luz eléctrica, hubo muchas reacciones. La electricidad es algo que se puede utilizar para matar a alguien, pero también para revivirlo; puede tener un uso básicamente seguro. En este momento, es tanta la diversidad de usos, de especies, de momentos y de contextos en los que se puede utilizar la biotecnología, que es muy importante que no hablemos generalizadamente de todos ellos. Porque, si bien los usamos en investigación todo el tiempo, no es lo mismo liberar un organismo genéticamente modificado al ambiente y que quede una modificación genética en esa especie para todas sus generaciones siguientes. Sea maíz o sean personas, o sea la especie que sea. Por eso es muy importante tomar en cuenta el contexto.

Vamos a hablar de una diversidad de contextos, lo cual es importante. Me encanta esta interacción entre el derecho y la ciencia. Fui perito en el panel que hubo recientemente entre México y los Estados Unidos por el tema de maíz transgénico, para aportar los datos de biodiversidad y flujo génico. Pero también he acompañado muchísimos procesos en los que las personas se acercan a los que trabajamos ciertos temas para ir a explicarles a los juzgadores. Cada tema es distinto y es muy oportuna toda esta interacción. Seguramente esto les hace pensar que, al aprender un poco más, cada uno podría contribuir, lo cual me parece relevante. Es muy importante que lo hagamos desde las instituciones públicas.

He estudiado mucho cómo las crisis socioambientales surgen, en muchos casos, de alteraciones de sistemas naturales complejos y cómo esto se va saliendo de lo que nosotros preveníamos; desde el cambio climático, hasta el maíz transgénico, pasando por muchos usos de medicamentos. Hemos visto los efectos de manera tardía por no haber estudiado suficientemente todos los contextos. Eso no nos puede detener, pero es necesario que entendamos las limitaciones para identificar los riesgos, lo cual no quieren decir que una tecnología sea segura.

Así, de los temas de discusión del día de hoy, lo único que encontré que tienen en común es que no es fácil identificar los riesgos a tiempo. Por ello se necesitan tomar todas las decisiones con la mejor evidencia posible. Eso no quiere decir que no seamos capaces de manejar la incertidumbre, la cual es sustancial.

Otros de los temas que serán importantes el día de hoy son el principio precautorio y el análisis de riesgo, los cuales fomentan la investigación, la innovación e inspiran preguntas de investigación. Por ello creo que son los temas donde más podemos aportar.

El principio precautorio surge después de un informe que se llamó *Lecciones Tardías de Alertas Tempranas*, que se enfocó en todos aquellos falsos negativos de inocuidad. Con el tiempo se

descubrió que eran realmente problemáticos, que no se tomaron los suficientes datos y que se decidió sin información. Por casos como el anterior es que es fundamental hablar de quién tiene que poner la carga de la prueba en cada uno de los desarrollos.

La carga de la prueba se basa en que quien hace las cosas, es quien tiene que mostrar que son seguras y que serán seguras para los usuarios. Esto puede cambiar entre los países y entre las poblaciones. Ejemplo de ello fue la pandemia por COVID-19 en la que no a todos los países les fue igual, ni a todas las personas, ni a todas las edades. Una innovación, como de las que estamos hablando, tiene que mostrar que no solamente va a beneficiar económicamente a una sola persona, sino que no va a afectar los derechos a nivel poblaciones, de países enteros o incluso al planeta.

José Ramón Cossío Díaz

Muchísimas gracias a todos por la asistencia, como integrante de El Colegio Nacional, me gustaría primero que nada agradecerle al maestro Isaac Luna, la invitación a la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional, espero que sigamos haciendo muchos más eventos con ustedes. También agradecer a los muy distinguidas doctoras y doctores que han hablado ahora, que nos dan estas pautas.

A continuación, les explico brevemente el motivo de este seminario. Estuve en la Suprema Corte de Justicia durante 15 años, y en ese tiempo me pareció que necesitábamos incorporar mayor evidencia científica al tomar decisiones. Antes de eso, fui director de una escuela de Derecho por nueve años. Allí, lo que intenté fue traer científicos a interactuar con los estudiantes de derecho, para que les presentaran problemas reales que estaban trabajando en ese momento. Por ejemplo, contamos con la participación del doctor Martínez Palomo, el doctor Bolívar, entre otros, quienes planteaban casos concretos. Con estos planteamientos, invitaba

a los alumnos a reflexionar sobre cómo el derecho podía intervenir en este tipo de problemas.

Otro ejemplo fue cuando invitamos al director del Instituto de Biología de la UNAM, el doctor Sánchez Cordero, quien nos habló sobre ciertos pesticidas y raticidas que se utilizaban en los sembradíos de caña de Veracruz. El doctor planteaba: ¿Qué significado debería darles el derecho? ¿Son irrelevantes? ¿Son importantes? ¿Quién debe asumir los costos? Estas fueron algunas de las cuestiones que surgieron. Ahí me generó este interés.

Al estar en la Suprema Corte de Justicia de la Nación, comenzaron a llegar casos particularmente complejos de resolver. El primero —y siempre lo recuerdo— fue el del VIH. El dilema era: ¿qué ocurría con los miembros de las Fuerzas Armadas que presentaban seropositividad? Según la ley, se les daba de baja por "inutilidad" —término absolutamente deplorable—, además se les daba de baja sin seguridad social.

En este caso, contamos con el apoyo de la Academia Mexicana de Ciencias, con la participación de Renata Villalba, quienes nos facilitaron el acceso a dos expertos. Ellos explicaron detalladamente qué significaba la seropositividad, qué era el VIH, el SIDA, entre otros aspectos fundamentales. Con eso declaramos la inconstitucionalidad de la ley de seguridad social de las Fuerzas Armadas.

Posteriormente se presentaron muchos más casos en este sentido, sobre todo de naturaleza médica, intervenciones, etcétera. Para poder tener un respaldo, la Suprema Corte firmó convenios con muchas instituciones, entre ellas el CINVESTAV, del Instituto Politécnico Nacional, así como con la UNAM, con la Academia Mexicana de Medicina, etcétera. La idea fue empezar a utilizar información, no como medio de prueba —porque si un juez incorpora como prueba su propia información a un litigio, pues está desbalanceando todo un proceso judicial—, sino con fundamento en el artículo 79 del Código Federal de Procedimientos

Civiles que dice que el juez se puede allegar de toda la información que sea pertinente para comprender aquello sobre lo cual tiene que resolver.

En algún caso que tuvimos de Tulum, el doctor Sarukhán nos aportó algunas imágenes satelitales para saber si había o no había construcciones en una región de Tulum, eso nos permitió tomar una decisión y recuperar algunas áreas de esa zona en donde se habían establecido.

Aquí es donde creo que está la naturaleza del problema, como juzgadores teníamos nosotros que allegarnos de una información y procesarla. Pero ¿cómo podríamos procesar esa información y comprenderla, cuando nosotros no tenemos el *expertise* de estas actividades? Por ejemplo, ustedes como estudiantes en esta muy destacada Escuela Nacional, conocen un sinfín de temas que yo no conozco, saben mucho más de muchos temas que yo, pero yo como juzgador tenía que resolver asuntos que ustedes no tenían que resolver. La cuestión interesante es cómo combinar.

Cuando llegó a la presidencia la ministra Norma Piña, nombró a Alejandra Rabasa, quien invitó a un equipo buenísimo de colaboradores y se pusieron a trabajar y a generar esta interacción de una manera seria y profesional, para que cuando la Corte requiera de esta información, tengan bases suficientes para tomar decisiones. Esto es importante contextualmente ya que, por ejemplo, uno puede buscar en Wikipedia o en Google o en Google Acad*é*mico, y uno encuentra lo que quiere. Si quieres concentrar información sobre que la Tierra es plana, hay un montón de artículos que dicen que es plana. Si quieres encontrar que la evolución no existe y que el creacionismo es mejor, hay un montón de artículos que dicen eso, pero ¿cuál es el criterio para conocer la veracidad de la información?

Esto plantea un problema: ¿son realmente capaces y confiables los participantes en los litigios —y especialmente quienes deben resolverlos— para discernir por sí mismos entre la información

disponible? Porque quien busque determinado tipo de información, la encontrará; igualmente, quien persiga otra perspectiva distinta, también logrará hallarla. La solución que propusimos no fue que cada uno con sus equipos de trabajo buscara lo que ya sabe que quiere encontrar, sino que acudiera con expertos para que les digan qué información hay sobre los diversos temas.

¿Y qué pasa si en diez años el conocimiento disponible es distinto? No lo sé. Lo que sí sé es que, en el momento en que tuve que tomar una decisión, recurrí al mejor conocimiento científico al que podía acceder, porque tenía que decidir. Tampoco voy a pedir a las partes que están en un litigio que regresen en cinco o diez años para que haya una evidencia contundente. Lo que se tiene que hacer es resolver los asuntos porque es parte de los procesos sociales.

Esto nos lleva a un tema muy interesante, que es precisamente lo que buscamos lograr con esta segunda edición del seminario. Mientras que en la primera edición analizamos sentencias ya resueltas —por así decirlo—, esta nueva versión se diseñó considerando que existen numerosos temas que ni la Corte ni los tribunales han abordado todavía. Si bien es posible que no surjan a corto plazo, seguramente llegarán en el mediano plazo.

La Corte mexicana ya tuvo que ver con un caso sobre patentes genéticas de Monsanto, que involucró además problemas de consulta indígena y cuestiones de riesgo ambiental. Sin embargo, estos casos continuarán presentándose y aumentarán en frecuencia. Lo que parece muy importante es que, cuando los tribunales deben decidir sobre los bienes más fundamentales —como la vida, la libertad, la integridad personal, el patrimonio o la familia—, deben contar con los mecanismos adecuados para comprender los aspectos técnicos relacionados para tomar una decisión.

Pero, así como nosotros acudimos a ustedes, cuando ustedes trabajan en temas biológicos o biotecnológicos, también deben acudir al derecho. ¿Por qué? Porque el derecho es el gran mecanismo de formalización que ordena las sociedades.

En el transcurso de la sesión les contaré algunos ejemplos y problemas que van saliendo. Lo han dicho muy bien los expertos que me antecedieron, tenemos que acudir a ustedes para que nos digan cosas sobre el mundo, que desconocemos. Por otro lado, cuando ustedes trabajan sobre temas biológicos o biotecnológicos, tienen que acudir al derecho, ya que es el mecanismo más grande de formalización que existe en las sociedades. Las personas tienen distintas morales, creencias y formas de pensar, pero lo que nos une a todos son las reglas jurídicas. Por eso, este diálogo es indispensable: la ciencia debe venir al derecho, así como el derecho debe acercarse a la ciencia.

Estephania Zluhan Martínez

Me parece muy interesante. Digamos que la biología —como decía Ana— tiene muchos campos desde donde se puede abordar y, obviamente, en esta mesa no vamos a poder abordar todos. Pero algo que queda muy claro, —y que lo voy a relacionar un poco con el seminario pasado donde se habló de inteligencia artificial— es que en esa sesión se mencionó que esa tecnología ya está aquí, ya la estamos usando. Por ello, tenemos que conjuntar su uso con la regulación de manera paralela, y lo mismo aplica para la biotecnología.

También lo relaciono porque en la sesión comentaban que la inteligencia artificial está formada por algoritmos que tienen muchísimos procesos en medio, que incluso para analizar todos esos procesos, que se llevan a cabo para responder a una pregunta que le hacemos, otra inteligencia artificial es la que los analiza. Análogamente, los organismos también somos un conjunto de muchos procesos que están llevándose a cabo simultáneamente, no se reduce a algo como un gen y una función, sino que son muchas moléculas participando. Al mismo tiempo, cuando llevamos eso hacia afuera, esos organismos, que tienen un montón de moléculas

participando dentro de ellos, están interactuando con otros organismos, con el ambiente, con otras personas, tienen descendencia. Va mucho más allá.

También ocurre a la inversa, por ejemplo, el clima, la física, la química, todo influye en cómo están participando esas moléculas. Es realmente complejo pensar en todo lo que puede pasar. Luego, si lo llevamos también al hecho de que todo eso interactúa con el derecho, se aumenta el número de niveles que tienen que analizarse, por eso hay que tratar de encontrar las diversas perspectivas que ayuden a no perderse en ese mar de interacciones.

Para seguir con esta conversación, plantearé algunas preguntas detonadoras para que sean contestadas por las personas expertas: ¿cómo aplica el error y la incertidumbre en la aplicación de la biotecnología?, más allá del error que podemos ver en los laboratorios. ¿Cuáles consideran que son los principales riesgos éticos y científicos que puede tener la edición genética? ¿En qué debemos de poner atención para evitar que la falta de regulación genere incertidumbre o que la regulación excesiva frene el desarrollo científico?

David René Romero Camarena

Partamos de que mucha gente tiene una visión muy mecanicista de lo que es la genética. Si yo tengo una variante de un gen, voy a hacer cierta acción o voy a tener cierta condición. Parece una condena; no hay nada que yo pueda hacer. Nada más lejano de la realidad, pues los genes no son condena, son posibilidades, si acaso.

Por ejemplo, hay variantes genéticas que podrían permitir degradar compuestos tóxicos en el ambiente para un organismo en particular, o brindar mayor tolerancia al alcohol, pero de nada me va a servir tener esas variantes si me daño el hígado bebiendo alcohol en exceso. Tenemos que considerar la composición genética, pero también las condiciones en las cuales nos encontremos.

Segundo punto, ¿se han preguntado por qué existe la miopía? Sonaría complicado que nos estuviera persiguiendo un depredador y no pudiéramos verlo. Entonces, ¿por qué existe siquiera en la naturaleza? Si bien hay una base genética, la miopía depende mucho del ambiente. Ejemplo de ello es lo que pasó con ciertas poblaciones en Alaska, donde entre los nativos no había prácticamente miopía. En el lapso de solamente una generación, el 15% de la población desarrolló miopía. ¿Por qué? En la práctica, los habitantes empezaron a hacer un avance tecnológico que no tenían, consecuentemente se extendió el tiempo de trabajo con iluminación artificial, lo que provocó un mayor esfuerzo sobre nuestros ojos y potenció una condición genética que permitió el desarrollo de la miopía. Somos genética y somos ambiente, somos las dos cosas que no están contrapuestas.

Otro punto sobre la visión mecanicista: la genética tampoco implica que tengamos genes para una cosa en específico. No tenemos genes para que nos den enfermedades, no tenemos genes que participen solamente en un punto de nuestra biología. Tenemos genes que, cuando se modifican, podrían causar una enfermedad, tenemos genes que cumplen más de una función dentro de la célula, y eso es lo que nos puede llevar a cuestiones de incertidumbre.

Si lo vemos únicamente como si los genes tuvieran una sola función, nos sorprenderemos al observar que una modificación que afecta un sistema pueda tener efectos imprevistos. Necesitamos considerar al sistema como un todo, incluyendo el ambiente, al individuo, al organismo completo, y a todo el sistema biológico.

Graciela Castro Escarpulli

México requiere un análisis exhaustivo del marco jurídico existente y la regulación específica que asegure una práctica ética y segura del uso de las técnicas biotecnológicas, porque, como decía

la doctora Ana, no podemos determinar los riesgos, no podemos saber qué va a suceder si hay alguna modificación. Porque no solamente afecta a individuos, sino que también impacta en el medio ambiente e incluso impacta socialmente.

Creo que debe haber una regulación jurídica. Por eso, en lo personal me ha encantado que me hayan invitado a esto, porque nosotros, que somos formadores, que somos docentes, podemos llegar a nuestros estudiantes y hacerles saber que esto existe. El derecho está preocupado por todas las cosas relacionadas con la investigación o los desarrollos tecnológicos que se hacen en el mundo. Muchas veces nos quedamos solamente con la idea de que ya modificamos, quitamos, pusimos o silenciamos un gen, pero no consideramos el impacto que puede tener en la sociedad. Desde el punto de vista jurídico, hay gente que, con su consentimiento informado, debe de saber qué puede pasar si modificase o no algo. Tanto el que acepta estas modificaciones como el que las propone.

Yo creo que esto es sumamente importante. Debe haber modificaciones en diferentes instrumentos, por ejemplo, en la Ley General de Salud, en la COFEPRIS —que es otro de los organismos que ayuda en estas regulaciones—, en la Ley de Bioseguridad y en todas las demás leyes relacionadas. Todos los que diseñamos y promovemos el trabajo biotecnológico debemos tomarlo en cuenta para que no haya un impacto negativo en la sociedad en la que estamos viviendo. Yo creo que es muy importante que desde el punto de vista jurídico se planteen todas estas innovaciones que están llegando a la humanidad.

Ana Laura Wegier Briuolo

Yo no sé si todas las personas reconocen que la línea en la que nos estamos moviendo no es la biotecnología tradicional —que puede ser como se hace el queso, el vino, o cómo ocurrió la domesticación; todas esas interacciones en las que tenemos contacto con

un organismo vivo, convivimos con él y lo utilizamos—, sino la biotecnología moderna. La biotecnología moderna la podemos distinguir porque empieza donde los organismos o las modificaciones genéticas que estamos obteniendo son aquellas que rebasan las barreras naturales de la reproducción y la recombinación.

Esta parte está en todos los convenios y en los tratados, desde el Convenio de Diversidad Biológica hasta el T-MEC. Quiere decir que, para que se origine esa modificación genética, esta no ocurrió de una flor masculina cruzándose con una femenina, sino que hubo que intervenir a través de una maquinaria más compleja, que puede ser física (como la biobalística), o biológica (a través de mecanismos de bacterias o de virus) para introducir o hacer modificaciones genéticas dirigidas como queremos, no al azar, como en el caso de la edición por CRISPR-Cas. Es así como, por ejemplo, podemos meter una parte de la información genética de la bacteria *Bacillus thuringiensis* dentro de una planta. Es a esa parte de la biotecnología a la que nos referimos. Hay una parte importante de la microbiología que está basada en estos principios, que también se puede hacer en plantas para investigación, en el campo de la medicina, etcétera.

Hablar de la incertidumbre es muy complejo, porque, como yo les decía, muchas veces se van ocultando las incertidumbres. Hay una estrategia que se llamó "la estrategia del tabaco". Estoy casi segura de que todas las personas aquí conocen el tabaco y que saben que pueden enfermar, sin embargo, se manejó de tal manera la incertidumbre que, aunque hoy por hoy sabemos qué hace daño en muchas circunstancias, sigue estando presente allá afuera. A eso se llama manejar la incertidumbre a favor de ciertos intereses. Actualmente esperaríamos que a partir de esa experiencia —en la que muchas personas resultaron afectadas, en donde incluso había campañas para niños— la incertidumbre ahora sea manejada en función de la mayoría y en función de la salud.

En el caso de los cultivos, por ejemplo, el manejo de la incertidumbre estuvo muy mal enfocado porque a pesar de que desde muchas áreas científicas se dijeron cuáles eran los riesgos, se le creyó a quien tenía más poder y capacidad de modificar las leyes, sin importar que no contara con información y sin que se pusiera a prueba lo que se decía. A esto se le dice *lobbying* o cabildeo. Así, nos dijeron que un gen tenía una sola función, aunque sabíamos desde el principio que no era así. Nos dijeron que la bacteria *Bacillus thuringiensis*, una vez que se inserta, solamente va a tener la función que se desea que tenga. Hoy hay muchas investigaciones, basadas en biotecnología sobre *Bacillus thuringiensis* que están viendo que tiene un gran potencial, desde la posible cura para el cáncer hasta controlar virus y muchas más aplicaciones.

Nos dijeron que, cuando se introduce en un maíz, solamente mata a un organismo, al de interés. Eso también fue mentira. Se les advirtió que debía tenerse cuidado con todos los organismos que no son el de interés, pero respondieron que no eran el blanco de la tecnología. Eso fue totalmente falso. Lo más importante para países como el nuestro, es que nos dijeron que nunca se iban a escapar los organismos modificados del área donde se deseara. Eso falló, y falló, y volvió a fallar, y sigue fallando hoy en día.

Es por eso que ahora hay una modificación en la Constitución, que me tiene muy feliz. En esta se establece que no se va a poder cultivar maíz transgénico en México. Esto debido a que no queremos que se haga una apuesta, como decía David. Creemos que hay otros métodos que van a ser seguros, pero apenas estamos apostando, encontrando, aprendiendo. Por ejemplo: ¿qué pasaría si yo les dijera que voy a aprender con algo como la educación de sus hijos, su salud y su alimento de mañana? Si yo apuesto eso y pierdo, tendrían que comer otra cosa, y no tendrían educación. Seguramente ustedes no estarán de acuerdo. Es una locura.

Ya está reconocido que México no va a sembrar parientes de su alimento básico, su identidad nacional. ¿Qué pasa con sus otros

usos? Nosotros importamos maíz que va a tener que demostrar que está libre de amenazas a nuestra biodiversidad. Es decir, vamos a consumir ese maíz, pero es responsabilidad del vendedor asegurar que no haga daño, no solo a la salud del consumidor —que en general son los animales—, sino que no vaya a un lugar donde no deba de estar, como, por ejemplo, la salud humana.

¿Cómo vamos a prevenir que esto no suceda? ¿Cómo vamos a evitar que se siga afectando a los maíces nativos que estamos consumiendo de manera masiva? Ese es un ejemplo de manejo de la incertidumbre que se incorpora de forma adecuada para regresar la carga de la prueba a quien genera la situación.

Es sumamente difícil predecir todas las modificaciones genéticas que podrían llegar a encontrarse, así como buscarlas para poder asegurarle a una persona que, en verdad, no se encontró nada. Lo único que podría decirse con certeza es que no están porque ya se buscaron. Cualquiera que afirme que un organismo está limpio sin haber realizado ningún estudio, no puede garantizarlo, sin embargo, al momento de cuestionarles sobre su inocuidad, suelen responder que no tienen datos, pero que no hay problema en su consumo.

Solo haciendo las cosas de diferente manera es como vamos a tener la seguridad de que esto, que llegó para quedarse, es seguro. Nosotros decidimos si se hace con maíz o si se hace en cualquier otro cultivo, conociendo que las consecuencias pueden ser diferentes y analizándolas. Creo que así es como deberíamos de manejar la incertidumbre.

José Ramón Cossío Díaz

Hace un momento la doctora Ana nos dijo que en esta sesión no estamos hablando de la biotecnología tradicional, que estamos hablando de la biotecnología moderna. Lo mismo quiero decirles con el derecho. Seguramente ustedes suponen, como gente que

no es experta en derecho, que el derecho tiene un alto nivel de certidumbre, cosa que no es así.

Los sistemas jurídicos modernos, como el que existe prácticamente en todo el mundo desde finales del siglo XVIII y principios del XIX, están estructurados de forma muy particular. Se basan en una Constitución, que son estos enunciados muy generales donde se establecen derechos y, más o menos, se delimita lo que las autoridades pueden hacer. Jerárquicamente por debajo están las leyes —en nuestro caso mexicano, de tipo federal y estatal—. Y si seguimos bajando en esta escala, después vienen los reglamentos, los acuerdos, las circulares, las normas oficiales, etcétera.

Cualquiera de estos instrumentos, por un lado, autoriza a las autoridades a hacer o a no hacer cosas; y por otro, a nosotros los particulares nos hace tres cosas: nos obliga, nos prohíbe o nos faculta bajo ciertas condiciones.

Cuando surgen conflictos entre particulares y autoridades, o entre particulares mismos, se acude a los tribunales, que son los encargados de resolver estos casos. Afortunadamente, en muchos países —incluido el nuestro— estos sistemas se construyen democráticamente. Por su parte, las leyes van adaptando su contenido según lo que los distintos partidos políticos proponen en la modernidad. Un partido que se declare 'verde' puede plantear propuestas en 'términos ecológicos', mientras que otro partido que no se identifique como tal podría defender posturas completamente distintas.

El caso más claro en la actualidad es Trump, quien quiere permitir el *fracking* en Alaska, que quiere cerrar los parques naturales de los Estados Unidos. Entonces, ¿cuál es el gran reto del derecho? Primero, asumir que opera bajo la racionalidad —y así es—. Quienes trabajamos en el ámbito jurídico tenemos metodologías propias, al igual que los expertos en biología. Conocemos los márgenes interpretativos, sabemos qué norma prevalece sobre otra, y manejamos herramientas específicas para las que hemos sido formados.

Sin embargo, los niveles de incertidumbre son muy grandes y pasa lo que decían: es posible que se introduzcan en las leyes contenidos inadecuados para la totalidad de la población, o que ciertos grupos de interés capturen los órganos legislativos o ejecutivos. Un claro ejemplo son las órdenes ejecutivas del presidente de los Estados Unidos. Entonces, en la mayoría de los casos, no existe una correspondencia inmediata ni directa entre el orden normativo y la racionalidad científica.

El conocimiento científico muchas veces puede ser disruptivo respecto del *statu quo* que está garantizando el derecho. Es decir, sería deseable que, en los procesos del constituyente, en los procesos legales, en la firma o en la ratificación de los tratados internacionales, pudiéramos incorporar evidencia científica. Sería muy bueno, porque evitaríamos un montón de problemas. De entrada, sería ideal que lográramos que todos estos elementos de riesgo, principio precautorio, incertidumbre y otros quedaran garantizados en la ley.

En el ejemplo que les puse sobre VIH, el caso se estaba tratando con una ley de la década de 1970, no se le hubiese podido exigir al legislador de esa época que tuviera una configuración completa de lo que era la seropositividad. Creo que pusieron lo mejor que pudieron poner. Hoy en día, si un legislador revisara con cierta periodicidad lo que dice la ley, sería estupendo. Eso no acontece, a veces por intereses, a veces por ignorancia, a veces por procesos políticos. Hay una cantidad enorme de variables.

El gran problema del derecho es cómo incorpora en sus distintos reglamentos todo lo relacionado con los fenómenos sociales en general, y con los conocimientos científicos en particular. Este es un problema enorme. Reuniones como esta sirven precisamente para advertirnos de esa realidad: que el desafío existe y que necesitamos trabajar en ello de manera conjunta.

La segunda cuestión tiene que ver con una distinción que se hace desde la bioética. La bioética no es, en principio, derecho.

El derecho es otra cosa distinta que tiene sus formas de creación y su coactividad. Yo estoy en el Colegio de Bioética y —desde mi punto de vista— esta tiene una función importante que es la exploratoria, porque, cuando surge un fenómeno que el derecho tarda en reconocer, la bioética ya puede avanzar con mayor agilidad. La veo como una fuerza expedicionaria, que explora el terreno, para modelar nuevos conceptos. Tomemos ejemplos como los trasplantes, la pandemia por COVID o las técnicas de *triage*: todos presentan complejidades enormes, sin embargo, eso no es en rigor derecho. Aunque generan efectos normativos, no tienen efectos jurídicos. Ahí radica la importancia de hacer la distinción entre bioética y derecho.

Muchas veces, la bioética logra que sus contenidos, sus pautas y sus normas se conviertan en derecho. Esto a veces es deseable y otras no, como todo en la vida. Hay una bioética que es muy inadecuada —desde mi punto de vista—, y otra que me parece adecuada. Por ejemplo, así como hay bioética laica, hay bioética religiosa, hay de todo. Es un asunto que me parece muy interesante.

La última cuestión es esta: el derecho no se ocupa —o no le resulta relevante— sino de una porción limitada del conocimiento científico puro. Yo me he preguntado si, la primera vez que Watson y Crick modelaron la doble hélice del DNA, el derecho dijo algo. Quizás tuvo que ver un efecto de reconocimiento de propiedad intelectual, por el artículo que escribieron, pero probablemente se pudo haber cuestionado de qué iba a servir ese conocimiento para el derecho y, quizás en ese momento, para nada. Eso se convierte en un asunto central cuando ese conocimiento 'puro' se convierte en tecnología. Es cuando empieza a incidir en la vida humana. Cuando modifico moléculas —al quitar o agregar componentes— y observo que hay consecuencias en las personas, el problema deja de ser solo de propiedad intelectual, para convertirse en algo más delicado, por ejemplo, un asunto de patentes y todas sus implicaciones. ¿Puede alguien apropiarse de modifica-

ciones sobre la naturaleza? ¿O de creaciones que trascienden lo natural? Ahí radica el verdadero dilema.

Retomo lo que dijo Estephania acerca de los riesgos, como ya dijeron las y los doctores, es un problema que tiene el derecho. Este problema es de trabajo en el derecho porque primero se deben comprender los elementos económicos, políticos, sociales, culturales, religiosos, etcétera. No puede llevarse el conocimiento puro de manera literal a la ley, es muy complicado. No quiere decir que no se tenga que trabajar sobre ello.

Posteriormente el derecho tendría que analizar los temas centrales. El primero —y esto es históricamente central— es el de la propiedad. Ustedes traen una computadora, una bolsa, unos tenis; tienen sus bienes y saben que son propietarios. Están tranquilos. Pero si yo me levantara ahora, tomara esas bolsas y saliera caminando con ellas, seguramente sus dueños reclamarían. Lo mismo ocurriría si tomara las cámaras de nuestros compañeros del Canal Judicial: habría un grave problema de propiedad. Esto nos lleva a la cuestión clave: ¿Puedo apropiarme de un conocimiento y obtener beneficios —reconocidos por la Constitución y por los sistemas jurídicos globales— por explotar algo que yo mismo inventé?

Segundo problema: el tema de los riesgos. Una vez que el conocimiento se convierte en técnica y esta comienza a desarrollarse, debemos considerar sus riesgos. Estos tienen una doble definición. Por un lado, un riesgo es un daño que es causado subjetivamente. Si ahora mismo arrojo este micrófono hacia alguien para lastimarlo, existe claramente mi intención de causar daño. Por otro lado, la responsabilidad objetiva. El caso de la responsabilidad objetiva es muy interesante, es un problema que se resolvió en Francia hacia finales del siglo XIX. Cuando una caldera explotó matando a marinos, se investigó si tenía combustible, mantenimiento adecuado, etcétera. Al comprobar que todo estaba en orden y que no hubo intención de dañar, surgió la pregunta:

¿entonces nadie es responsable? ¿Qué pasa con las viudas y descendientes?

Así, se llegó a la conclusión que hay cosas que conllevan un riesgo inherente por su tipo de funcionamiento, velocidad, fuerzas, etcétera, que por sí mismas, si causan algún daño, conllevarán una responsabilidad objetiva. No se tiene por qué demostrar la condición subjetiva de intencionalidad en el daño. Yo creo que todos estos temas que estamos viendo son de responsabilidad objetiva.

Entonces, como bien decía Ana, se establecen las cargas de la prueba. Si alguien afirma que lo que va a hacer no causa ningún riesgo, lo establece y lo plantea. En ese caso, no puede entrar en la discusión la intencionalidad de si alguna de las partes quería causar daño, porque —supongamos— una buscaba obtener ganancias y otra curarse de alguna condición. Aunque eso pueda parecer una obviedad, si se causa un daño, y ese daño estaba previsto en los elementos de las declaraciones previamente realizadas, se presenta una situación muy interesante para el derecho. Para llegar a ese punto, se tuvo que haber pasado por todo el proceso de cómo incorporar esas cláusulas, esas declaraciones, en el marco jurídico; lo cual no es sencillo, porque hay que conocer tanto lo que no va a causar efectos, como lo que sí puede llegar a causarlos.

Ahí hay un último problema, como planteaba Estephania, hay una inhibición. ¿Por qué? Porque, si se espera que nunca exista un riesgo, mejor cerrar los laboratorios, detener las pruebas, o cerrar los institutos, porque no hay manera de tener la certeza de que nunca pueda ocurrir un problema. Entonces, ¿cuáles son los riesgos asumibles?, ¿cuáles son los costos asumibles?, ¿cuáles son los efectos indemnizatorios y reparatorios que se pueden dar en ese caso? Aquí lo interesante, y lo decía también muy bien en este sentido Graciela, son estas conversaciones, las cuales nos permiten a nosotros decir qué tanto puedo empujar, qué tanto puedo colocar en riesgos, qué tanto puedo colocar en indemnizaciones,

qué tanto puedo colocar en reparaciones. A ustedes también les permite poder hacer la gestión de riesgo, pues si me pongo muy estricto y pido que el riesgo sea cero, prácticamente cierro toda posibilidad de innovación y de intervención.

Ni ustedes se van a quedar paralizados para no hacer cosas ni nosotros vamos a exigir unas garantías exorbitantes. Estas condiciones del diálogo nos permiten ponernos en una situación de participación en la toma de decisión. Los primeros diálogos tienen que ser con el legislador porque, en el sistema jurídico mexicano, los supuestos generales están en eso.

Tenía razón Graciela, hay que revisar la Ley General de Salud, pues es la ley más reformada de todas, más parchada de todas; tiene artículo bis, tris, etcétera. Si quieren verlo, vean toda la parte de cuidados paliativos, es un desorden de ley que nadie nos explica. Tiene cinco reglamentos, los reglamentos tienen definiciones y términos distintos. La ley dice un término, el reglamento dice otro y otra legislación dice otro y peor aún, no son términos parecidos. Además, súmenle que en derecho las palabras tienen muchísima importancia. Decir aquí es innovación y aquí es invención, a lo mejor lleva a un problema jurídico enorme; aunque se parezcan los términos, no son lo mismo. Entonces un abogado, un juez o un ministerio público, podría argumentar que alguien hizo A y no B, que aunque se parezca semánticamente, son diferentes. Esto les genera un problema que puede hacer que una persona acabe en la cárcel, o que acabe pagando una indemnización. Todos estos temas de las concordancias, las revisiones, las actualizaciones, son temas centrales para el derecho.

David René Romero Camarena

Para bien o para mal, "las guerras transgénicas" reflejan un poco cómo percibimos todo este asunto de biotecnología genética. ¿Por qué digo guerras transgénicas? Porque ha sido difícil para muchas

personas mantener objetividad. Tanto hay compañías malvadas que han mentido, han llevado las cosas a niveles de la creencia, y con poca responsabilidad al respecto de cuando ocurren cosas. Como también ha habido oponentes a la tecnología que tampoco han tenido mucha responsabilidad con respecto a varios de sus comentarios. Aseveraciones como "la existencia de maíces que podían impedir el desarrollo del huitlacoche", donde creo que no hay nada objetivo al respecto. Creo que cada parte tenemos que hacernos responsables de nuestros argumentos y tratar de ser lo más objetivos posible. Porque ciertamente no va a haber una resolución que sea para uso general.

Comparto la alegría de Ana Wegier al respecto de que no se permite el maíz transgénico. No estoy tan seguro si en el texto hubo discusión al respecto de que no se iba a permitir ningún tipo de organismo genéticamente modificado con tecnología moderna. Ese último párrafo sí me generaría bastantes conflictos. ¿Cómo podría predecir el futuro? ¿Cómo podría modificar la Constitución? ¿Cómo podría cerrar por completo cualquier posibilidad de futuro? Eso me parecería poco juicioso.

Están de fondo y tal vez nos aleja un poco de discusión al respecto de lo que puede pasar con la salud humana. Yo mencionaba que puede haber dos alternativas de edición genética, modificación de línea germinal y modificación de línea somática. Un ejemplo de la germinal es el de los investigadores chinos que se modificaron una línea germinal para que nacieran dos niñas, las cuales iban a tener una modificación que iba a impedir el contagio por VIH. La modificación existe, ese no es el problema. La tecnología que se empleó generó la duda de cuán específica puede ser, si va a producir la modificación que se desea o si producirá otras, ese es el elemento de riesgo que hay que evaluar.

Ese elemento de riesgo no se evaluó en ese tipo de análisis. El problema no fue hacer la modificación. Algunos cuestionan de que no debería haberse hecho, porque como dice la ONU, "el geno-

ma humano es el patrimonio material de la humanidad". Si ese es el asunto, tendríamos que repensar inclusive nuestra propia reproducción, porque la reproducción genera nuevas combinaciones, modifica el patrimonio humano, genera mutaciones. No es que debamos colocar los genomas en un pedestal y que sean inmodificables. Lo que tenemos que considerar es la manera en la que se genera esa modificación para que no vaya a tener efectos colaterales impensables. Tenemos que evaluar el riesgo previo a hacerlo.

Por esa razón, sí hay un acuerdo en toda la comunidad científica, aunque no está en leyes, de no proceder con modificaciones en línea germinal. Hay también un acuerdo de buscar proceder con modificaciones en línea somática, pero eso no significa que sea sin evaluación de riesgo. Como en todo procedimiento médico, tiene que haber una evaluación de riesgo previa a la aplicación de eso, frecuentemente en modelos animales.

Hoy en día ya hay ejemplos de la aplicación de este tipo de metodología, CRISPR-Cas en particular. Por ejemplo, su uso para corregir problemas hepáticos, otro para combatir la retinitis pigmentosa que causa ceguera y, un tercer ejemplo en la cual se trató una enfermedad genética, anemia de células falciformes. En los tres casos ha habido evaluaciones de riesgo previo a. Uno podría decir si fueron suficientes o no, pero hasta donde yo lo veo, son suficientes en cuanto a saber que no va a haber un efecto colateral importante.

Se está aplicando al paciente y se está aplicando con la evaluación del tipo de problema que tiene. Aunque, no va a ser útil para todas las variantes de las correspondientes enfermedades. ¿Hay preocupaciones con respecto a estas aplicaciones? Sí, hay muchas. Para mí, tal vez la principal es el acceso a ese tipo de metodologías que son experimentales y tremendamente costosas. En el caso de la anemia falciforme, para corregir dicha condición, se tuvo un

costo de un millón de libras esterlinas. Eso está fuera del alcance de muchas personas.

Lo que tendríamos que empezar a pensar es cómo definimos los aspectos de riesgo para el caso de esos procedimientos. ¿Qué consideraríamos un estándar suficiente para movernos? y ¿cómo podemos hacer accesible ese tipo de metodologías para que hagan posible el derecho a la salud que debe tener todo enfermo?

Estephania Zluhan Martínez

Para juntar un poco las ideas de las preguntas del público, es importante comentar que algunas sentencias de la Suprema Corte de Justicia ya han abordado el término precautorio, enfatizando que implica usar la mejor información científica disponible del momento y que —como decían en esta sesión— eso puede ir cambiando a lo largo de los años.

Otra tema relacionado con varias de las preguntas que llegaron tiene que ver con cómo se tiene que difundir la ciencia o emplearla de manera legal y científica, sin que se vea afectada por los intereses propios. Supongo que también porque todos como científicos a veces, cuando estamos estudiando, no vemos cómo la información que generamos podría ser usada de otra manera.

Otro tema en común en las preguntas y que está relacionado con uno de los precedentes de la Corte, es cómo se ha aplicado la inversión de la carga de la prueba, es decir, quien realiza o autoriza alguna actividad que conlleve riesgo es quien tiene que probar que no es significativo. Quien lo debe de hacer no es una comunidad, por ejemplo, que probablemente no va a tener el dinero, los alcances, o a las personas científicas a su disposición para demostrarlo.

Así que podemos dar una última ronda de cierre para que cada uno dé comentarios al respecto.

Ana Laura Wegier Briuolo

Responderé brevemente un par de temas y después voy a terminar cerrando. Sobre el caso del maíz y el huitlacoche (también conocido en el extranjero como tizón, carbón o "corn smut"), es importante subrayar que no se trata de una interpretación social o académica aislada. Han sido las propias empresas que venden estos cultivos a nivel global —y así lo indican incluso sus científicos en algunas publicaciones— las que han destacado como una ventaja de los maíces transgénicos su efecto en la eliminación del tizón del maíz y otros hongos.

Justamente por ello, una de las investigaciones que actualmente desarrollamos en mi laboratorio busca comprender por qué, en tantas regiones donde se cultiva maíz transgénico, se reporta la desaparición del huitlacoche, a pesar de que estos eventos no fueron diseñados específicamente para ese propósito. Este hongo, lejos de ser solo una plaga, es un alimento valioso y un componente fundamental de la cultura alimentaria mexicana. Por lo tanto, podríamos estar perdiendo mucha más diversidad biológica y cultural de lo que se había previsto únicamente con base en los cambios esperados, si no profundizamos en lo que realmente está ocurriendo. Estamos yendo en sentido contrario: primero observamos las consecuencias y solo después intentamos entender los cambios provocados por la biotecnología moderna en los organismos genéticamente modificados.

La siguiente cuestión es sobre la Constitución. Lo que quedó es que todas las modificaciones genéticas que rebasan las barreras naturales de la reproducción y la recombinación, o sea, toda la biotecnología moderna está incluida en la reforma. Si hay dudas al respecto, existe un documento que se publica después de que se aprueba en la Cámara de Senadores, la minuta del dictamen de las comisiones. Dicho texto contiene que "toda la información genética", que incluye a la epigenética, la edición genética, el RNA

de interferencia y todas las técnicas que refiere, para que no haya duda. Esa minuta es la que es aprobada por todos los congresos locales de los estados. Estamos hablando de maíz, solamente esto aplica para el maíz de México.

En ese contexto no se va a apostar a nuevas estrategias que pongan en riesgo el alimento básico, la identidad nacional, ni el centro de origen. Esta es una de las formas en las que realmente se utilizó la información científica, la cual reconoce que todo México es centro de origen y diversidad del maíz.

Lo siguiente que quería mencionar es que se ha tratado como si en la biotecnología moderna, todo se tiene que inventar, que todo es nuevo, hasta los conceptos. La realidad es que es muy fácil identificar cuándo va a haber un conflicto entre distintos derechos desde antes. Por eso es que solamente es mucho mejor irse por la investigación que no es en líneas germinales, para así poder extrapolarlo a las líneas germinales del maíz. El problema es que todo esto es irreversible, una modificación genética que queda liberada al ambiente, así sea humana o sea de maíz, puede tener consecuencias irreversibles.

Imagínense a una persona que contiene una modificación genética, tiene derecho a reproducirse, sin embargo, también la otra persona tiene derecho a saber si se va a reproducir teniendo información genética solamente de nuestra especie. Ahí llegamos a un conflicto de derechos, pues la persona con la modificación podría alegar su derecho a la confidencialidad, este es un conflicto que creo pudo prevenirse. Yo creo que, si pensamos en conflictos de derechos desde el inicio, vamos a tener mucha mejor guía de qué sí y qué no hacer.

Para hablar de incertidumbre, es un hecho que actualmente hay una ventaja en los 30 años de experiencia con los que ya se cuenta, donde se puede ver qué han estado haciendo, lo que dijeron y lo que no les salió bien. Basados en esa incertidumbre acumulada, la realidad es que no conviene decir que una cosa va a ser

más segura si no está aprobada. Si yo la voy a aprobar, ya hay muchísimas formas de probar los riesgos antes de liberar organismos al ambiente y hacer cosas que van a ser irreversibles.

Graciela Castro Escarpulli

Con todo lo que he escuchado el día de hoy, yo me planteo que también hay modificaciones cuando te hacen un trasplante de materia fecal y también cuando te hacen trasplante en exudados cervicovaginales, y entonces ahí ¿dónde se mide el riesgo?, ¿cómo se mide?, y ¿cómo entra el derecho? Porque, cuando uno tiene acceso a cualquiera de estas tecnologías modernas, cuando se firma el consentimiento informado ¿cuánto se le dice a la gente? ¿Cuándo se les dice que les puede pasar algo por hacer una transferencia de materia fecal? Pensemos que esto ocurre cuando la gente está desesperada porque tiene enfermedad de Crohn o tiene una colitis pseudomembranosa causada por el tratamiento desmedido con antibióticos, obviamente van a aceptar el tratamiento con todas las condiciones. Pero ¿cuál va a ser la repercusión en el individuo?, ¿cuál va a ser la repercusión con quienes cohabita?, ¿cómo se mide el riesgo y cómo entra el derecho?

Con las ediciones genéticas, cuando la gente tiene una enfermedad crónica como lo que acaba de salir de la enfermedad del síndrome de Down, que hubo una modificación en uno de los genes con el sistema CRISPR-Cas, ¿cómo miden el riesgo?, ¿todas las personas van a tener acceso? Como lo dice la doctora Ana, ¿todas las personas van a tener derecho a saber qué va a pasar? Como investigador o persona que va a aplicar el tratamiento, tienes que informarle al paciente, pero ¿qué tanto se le tiene que informar? Por otro lado, estará la decisión de la persona de si aceptarlo o no, pero además está el entorno social, que es muy importante, que en este tipo de enfermedades o de circunstancias es por lo que la gente busca soluciones.

Yo creo que, retomando una de las preguntas que decía Estephania, la divulgación tiene que ser sensata y con palabras sencillas. No debe de ocultar la información o los riesgos asociados. Por ejemplo, no podemos partir del supuesto de que todo aquel al que tome antibiótico le vamos a poner un trasplante de materia fecal, porque generará bacterias resistentes y cuando tenga una infección severa ¿con qué lo vamos a tratar?

Yo creo que es interesante que el medir los riesgos no es totalmente funcional ni certero, pues siempre va a haber riesgos porque esto es dinámico, no estático. Así como el derecho que no es estático, pues se va reformando conforme cambian las sociedades. Termino haciendo énfasis en que, la tecnología está aquí y va a seguir evolucionando, ahorita es el sistema CRISPR-Cas, mañana quién sabe qué vaya a ser.

David René Romero Camarena

Ciertamente, cualquier tratamiento médico, tendría que demostrar los niveles de riesgo y efectividad, las dos cosas. Pero eso es algo que ya es estándar actualmente en la ley. Por otro lado, afortunadamente, hay cosas que solamente afectan al individuo que lo recibe, no afectan a posteriores generaciones. Reitero, hay muchas cosas que vamos a ver en el futuro.

CRISPR-Cas ahorita ya ni siquiera es la herramienta de edición más moderna. Hace dos semanas salieron nuevos métodos con los cuales se pueden lograr modificaciones genéticas que, de primera impresión, van a ser más dirigidas. Sin embargo, se tiene nuevamente que evaluar su aplicación, en especial los posibles riesgos a futuro.

Yo no estoy para nada en contra de evaluar riesgos. Al contrario, estoy muy a favor. No quiero comerme ningún tipo de publicidad ni a favor ni en contra, quiero ver evidencias. Eso es lo que tiene que considerar la ley para poder aplicar ese tipo de metodo-

logías. Aprender lo que es cierto para poder hacer lo correcto, es lo que tiene que estar como telón de fondo.

Con respecto a plantas, sí, ciertamente, sobre todo en todas las plantas hay una continuidad en línea somática y germinal. Efectivamente, aunque se haga una modificación en línea somática, en el caso del maíz, se puede llegar a línea germinal. Ese es un punto que hay que tener en cuenta, sobre todo en el caso de plantas. Sí veo problemático definir organismos genéticamente modificados como aquellos generados por técnicas que saltan las barreras de reproducción sexual, porque si algo sabemos de la historia de domesticación de plantas, es que ha habido diferentes maneras naturales de saltarse esa barrera sexual. Por infrecuente que parezca, se puede saltar.

La biotecnología de principios y mediados del siglo XX empleaba cruzas amplias entre plantas de naturaleza muy diferente, las cuales normalmente tienen una barrera sexual. Sin embargo, si persistía o si trataban fusiones de células, lograban hacer esas cruzas. Algunas de las plantas que utilizamos para alimentación emplean este tipo de metodologías.

Si se define a los organismos genéticamente modificados como aquellos que saltan la barrera sexual, creo que estamos cayendo en un problema. Estamos sacando metodologías que ya se usan y que normalmente no percibimos como transgénicas. Creo que tenemos que ser un poco más cautelosos, no estar tan centrados en la prohibición y poner atención en la evaluación particular y casuística de riesgos.

José Ramón Cossío Díaz

No quiero que se lleven una impresión equivocada del derecho. El derecho es el sistema de convivencia más importante que tenemos como sociedad. Piensen en esto: habrá personas religiosas y no religiosas, cada una con sus propias cosmovisiones, y nadie

interferirá en ello. Lo que nos une a todos —más allá de las morales distintas, las éticas diversas, las religiones o puntos de vista particulares— es precisamente el derecho. Esta es una de las funciones esenciales de la democracia: crear esas reglas comunes que nos permiten coexistir.

Eso no quiere decir, desafortunadamente, que exista una correspondencia entre el derecho y la verdad. Tampoco que el derecho incorpore todos los elementos de la realidad. Hay intereses políticos, partidos que —para mantenerse o alcanzar el poder— pueden construir cualquier relato. Hay empresas, abogados, científicos que trabajan por remuneración. Es un sistema complejo. No digo que esto sea correcto, ni lo justifico. Solo señalo que la realidad es más sofisticada que suponer que quien diga tener la verdad escribirá el contenido de las leyes, pues en ocasiones se contraponen otros intereses.

Me acuerdo de un artículo de unos cigarros que decía: "Nueve de cada diez médicos recomiendan esta marca". Esto era en los años cuarenta, salía un doctor atractivo, con bata, en su consultorio, con la enfermera, una imagen muy machista. La impresión que daba era que los doctores recomendaban fumar. Si potenciamos este mensaje, es exactamente igual, se interponen los intereses económicos o de otros tipos.

No se queden con la impresión de que si se quiere trabajar con el derecho no va a implicar un proceso de lucha. Porque hay un gran trabajo en lograr poner los contenidos en los lugares que uno quiere, eso implica un enorme esfuerzo para comprender cómo funciona el derecho, no cómo nos gustaría que funcionara.

Por la forma en que está estructurado el orden jurídico mexicano —similar a la mayoría de los sistemas contemporáneos— la solución más económica es incidir a través del legislador. Si queremos entrar por la vía jurídica, es muy costoso. ¿Por qué? Porque se tendría que lograr que una sentencia particular se convierta en regla general. Eso funciona en los sistemas de *common law* como

en los Estados Unidos, Inglaterra o Nueva Zelanda, pero en sistemas como el nuestro resulta poco eficiente. Jugar el juego de las sentencias es un proceso muy largo y caro. Entonces, ¿cómo se puede influir? A través de los congresos.

Hay que tener claro que, de esos congresos —como bien señalaba Ana— surgen dictámenes legislativos, minutas y otros instrumentos que luego los tribunales interpretan, esto puede resultar en un mundo muy difícil y complejo. Es por eso que estas pláticas me parecen importantes, porque reflejan que, a pesar de que tengamos la mejor evidencia disponible, la más sólida, no necesariamente se va a convertir en norma. Habrá quienes no quieran, por diversos motivos.

Es decir, esta es la parte triste, pero también es donde está el desafío de las combinaciones entre el derecho y la ciencia, que buscan lograr que esas buenas decisiones se pongan en estas normas correctas y entonces tengan un impacto social importante.

Estephania Zluhan Martínez

Agradezco profundamente a nuestras invitadas y a nuestros invitados por sus valiosas aportaciones y también a todas las personas presentes por su interés, tanto presencialmente como a través de las redes sociales. Realmente esperamos que este diálogo contribuya a una mayor comprensión sobre el papel del derecho en la era de la biotecnología moderna y viceversa.

Agradecemos a todas las instituciones que ayudaron a que esto fuera posible, a El Colegio Nacional, a la Unidad General de Conocimiento Científico y Derechos Humanos de la Suprema Corte de Justicia de la Nación y también a la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas que nos permitió hacer este evento el día de hoy aquí.

Cambio climático y justicia ambiental[1]

Participan

José Ramón Cossío Díaz
Adrián Fernández Bremauntz
María Amparo Martínez Arroyo

Modera

Alejandra Rabasa Salinas

José Ramón Cossío Díaz

Muy buenos días tengan todos ustedes, me da mucho gusto recibirlos aquí en el edificio sede de El Colegio Nacional donde vamos a tener una sesión más de este importante Seminario Permanente de Derecho y Ciencia.

Este es un seminario que ha organizado El Colegio Nacional, junto con la Suprema Corte de Justicia de la Nación, gracias al impulso de la ministra presidenta Norma Piña y de Alejandra Rabasa, quien es la titular de la Unidad General de Conocimiento Científico y Derechos Humanos.

Creo que esta iniciativa de la ministra Piña, que llevaron muy bien a cabo Alejandra Rabasa, Joaquín Giménez y todo el equipo, ha sido de gran importancia porque ha retomado algunas intui-

[1] Sesión realizada el 1 de abril del 2025 en El Colegio Nacional.

ciones e ideas de la Suprema Corte de Justicia de la Nación y de algunos tribunales que estaban utilizando conocimiento científico para la resolución de casos. Lo interesante de esto es que no se quedó en un proceso individual, en un proceso descentralizado, sino que le ha dado una forma institucional que ojalá que prevalezca a pesar de todos los cambios que se están presentando en la judicatura nacional.

A lo largo de las sesiones hemos analizado distintos temas desde el punto de vista científico y desde el punto de vista jurídico. Hoy vamos a referirnos a uno de los temas centrales de nuestro presente y de nuestro futuro como humanidad: el cambio climático y la justicia ambiental.

Le voy a dar la bienvenida a Alejandra Rabasa quien va a conducir la mesa y va a hacer la presentación de quienes vamos a participar para poder desarrollar todos estos elementos.

La idea es que establezcamos, como lo hemos tratado de hacer desde hace tiempo, relaciones personales e institucionales, a través de las curiosidades y los intereses entre la ciencia, el mejor conocimiento que tenemos asequible en este momento, y el derecho. Todo ello para construir las mejores normas jurídicas, sean estas leyes, reglamentos, o como en el caso del Poder Judicial de la Federación, sentencias.

Alejandra Rabasa Salinas

Muchas gracias, doctor José Ramón Cossío, a usted y a El Colegio Nacional por esta colaboración que nos parece tan importante en la Suprema Corte de Justicia de la Nación, que nos permite, en una segunda edición de este seminario, explorar la intersección entre temas científicos que desempeñan un papel importante en el sistema de justicia y la respuesta del sistema jurídico a la ciencia.

En la primera edición analizamos lo que ya había ocurrido en la Suprema Corte de Justicia cuando se había aproximado al

conocimiento científico, en gran medida, por las visionarias, progresistas y sólidamente técnicas sentencias del ministro en retiro José Ramón Cossío, uno de los pioneros en impulsar el conocimiento científico en la Suprema Corte de Justicia de la Nación. Yo creo que la Unidad, que tengo el honor y el gusto de dirigir, tiene un origen importante en la búsqueda que tuvo el ministro Cossío por empatar el conocimiento científico con la justicia constitucional.

Esta segunda edición del seminario se trata de temas emergentes, de tratar de adelantarnos un poco a las respuestas que el sistema de justicia tendría que ir pensando sobre temas científicos emergentes donde todavía no hay tantos precedentes claros o legislación o respuestas para enfrentar retos y problemas que ya están aquí, problemas muy contemporáneos.

Como dijo el doctor Cossío, la sesión de hoy aborda un tema que difícilmente puede quedar ajeno en cualquier conversación de cualquier ámbito, ejemplo de ello es que es una preocupación creciente en las nuevas generaciones, desde el social, pasando por el económico y por supuesto, el derecho. Para esta sesión nos acompañan dos personas expertas en este tema, que yo tengo el gusto de conocer desde hace mucho, que admiro y respeto mucho, y les agradezco haber aceptado la invitación del día de hoy.

La doctora María Amparo Martínez Arroyo, es bióloga con estudios de licenciatura y maestría en la Facultad de Ciencias de la UNAM, con un doctorado en ecología por la Universidad de Barcelona. Tiene muchos campos de investigación donde ha sido muy destacada, centrados mucho en las interacciones entre la atmósfera, la biosfera, la hidrosfera, así como las interacciones que existen entre la ciencia, el medio ambiente y la sociedad, donde ha desarrollado muchos proyectos. Cuenta con diversas publicaciones científicas, académicas, de divulgación internacionales y nacionales.

En los últimos 20 años, el trabajo de la doctora María Amparo Martínez ha estado muy enfocado en la aplicación de la ciencia

para la construcción de políticas públicas en la resolución de problemas relacionados con la atmósfera y el cambio climático en México. Participa en diversos organismos internacionales sobre cambio climático global, fue directora del Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM de 2009 a 2013, así como del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático de 2003 a 2021. Actualmente es jefa del Departamento de Ciencias Ambientales e investigadora titular en el Grupo de Aerosoles Atmosféricos en el Instituto de Ciencias de la Atmosfera y Cambio Climático de la UNAM. Bienvenida, doctora.

Les presento también al doctor Adrián Fernández Bremauntz, con quien también ya tenemos una larga trayectoria de acompañarnos en seminarios de derecho con la aportación de muy importantes conocimientos sobre prueba, evidencia científica, causalidad, etcétera. El doctor Adrián Fernández es director ejecutivo de la Iniciativa Climática de México, la ICM. Es biólogo y ecólogo por la Universidad Autónoma Metropolitana, con maestría en tecnología ambiental y doctorado en ciencias ambientales por el *Imperial College*. Cuenta con más de 30 años de experiencia en cambio climático y política ambiental en México, muy destacadamente en el campo de la contaminación del aire, la salud ambiental y las sustancias tóxicas.

Bajo su liderazgo, la ICM se ha consolidado como un muy reconocido *think tank* en cambio climático. Hace un trabajo que yo invito a todas las personas a acercarse y a conocer. Ha realizado entre otras cosas una muy emblemática NDC (Contribución Determinada a nivel Nacional) de México desde la sociedad civil: la Ruta de Emisiones Neta Cero para México. El doctor Fernández cuenta con una trayectoria distinguida: ha ocupado cargos clave en el gobierno federal, como en la SEMARNAT; fue presidente del Instituto Nacional de Ecología de 2005 a 2011; y representó a México en el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre

Cambio Climático de la ONU, entre otros. Cuenta con un sinfín de distinciones y participaciones a nivel nacional e internacional.

Hubo un momento importante en el derecho internacional y en el derecho comparado donde se visibilizaron las preocupaciones relacionadas con el cambio climático en muchos frentes. Ejemplo de ello es la responsabilidad de las empresas, por ejemplo, en términos de responsabilidad corporativa, de transparencia hacia los inversionistas, de todas las reglas de información transparente y de consumo responsable que estas están obligadas a divulgar a los consumidores. No hay que dejar de lado que también se empezaron a visibilizar las preocupaciones desde el lado de los derechos humanos que están involucrados con los riesgos que causa el cambio climático, por ejemplo, el derecho al medio ambiente sano, al agua, a la vivienda, a la integridad física, a la propiedad —o como en muchos litigios internacionales se ha invocado, el derecho al futuro, que está amenazado por los riesgos que plantea el cambio climático—, entre otros.

También se han abordado estos temas desde el principio de progresividad y cómo los gobiernos y los estados tienen una responsabilidad de tener metas cada vez más progresivas para mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero, para avanzar en las políticas de adaptación de los ecosistemas y de las sociedades al cambio climático; así como para mitigar los riesgos a futuro que están ocurriendo por decisiones que se toman o se dejan de tomar.

Los tribunales se han convertido en espacios clave a nivel global para dirimir controversias relacionadas con el cambio climático. En países como México y diversas naciones de América Latina, los Estados Unidos y miembros de la Unión Europea, estas demandas han sido impulsadas por grupos de jóvenes, niñas y niños, comunidades afectadas y organizaciones de la sociedad civil, principalmente contra empresas responsables de impactos ambientales.

Un caso muy emblemático fue el ocurrido en La Haya, donde fue llevada a juicio la petrolera Royal Dutch Shell por su contri-

bución al cambio climático en un litigio de derechos humanos. Ahí se cuestionó si las empresas son responsables de violar derechos humanos por su contribución a fenómenos como las emisiones de gases de efecto invernadero —ya sean directa, indirecta o de cualquier tipo— y, en todo caso, cuál es la responsabilidad.

También esto ha ocurrido con gobiernos, por ejemplo, un caso emblemático es el del Tribunal Constitucional Alemán. En este caso, iniciado por varios grupos de jóvenes, declaró que la política del gobierno alemán no era lo suficientemente ambiciosa para mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero y con ello, poder cumplir con el Acuerdo de París. La Corte Constitucional Alemana obligó a revisar la legislación y las metas del gobierno alemán.

En México, la Suprema Corte de Justicia de la Nación también se ha aproximado a litigios sobre el cambio climático. Entre algunas cosas importantes que ha dicho es que el Acuerdo de París —el tratado que fija los compromisos climáticos de los Estados parte como México— es vinculante y obligatorio para todas las autoridades mexicanas. Además, este acuerdo constituye un tratado de derechos humanos regido por principios fundamentales como el de precaución, prevención, participación pública, acceso a la mejor información disponible y no regresión. Eso implica que todas las decisiones de la política mexicana sobre cambio climático tendrían que estar basadas en esos principios, en la mejor información disponible, en siempre avanzar en las metas de reducción de emisiones, de adaptación y no tener regresiones. Sin embargo, no sabemos todavía cuántos litigios más van a llegar ni sobre qué temas específicos del cambio climático.

Hay mucha complejidad detrás. Por ejemplo, en los temas de prueba ¿cómo se prueban los riesgos?, ¿existe la información suficiente para atribuir un nexo causal con lo que la ciencia dice? El panel intergubernamental de cambio climático lleva mucho tiempo publicando hallazgos inequívocos, pero ¿podemos atribuirlo a casos particulares, a fenómenos de riesgo de daño ambiental,

de daño climático en particular?, ¿existe la ciencia en la causalidad, en la atribución, en ese nivel?, ¿cómo puede probarse?

Por eso, este diálogo con la ciencia nos hace preguntarnos en lo que se puede esperar de los sistemas de justicia, para responder a los retos científicos en materia de cambio climático que están documentados inequívocamente. Si algo no se puede decir es que no existe información. Un cuestionamiento es cómo comunicamos el conocimiento que sí hay, para accionarlo desde el sistema de justicia. Por eso estamos aquí, esta es una discusión importante, emergente y pendiente.

María Amparo Martínez Arroyo

Muchísimas gracias por la invitación. Realmente es un tema fascinante. A mí me entusiasmó mucho cuando me invitaron porque me parece importantísimo esto que están haciendo.

Quisiera ubicar el fenómeno del que vamos a estar hablando, el contexto, o sea, el cambio climático antropogénico, que es el que estamos viviendo ahora, el causado por las sociedades humanas. Quisiera hablar de algunas de las características del cambio climático y sus impactos. Esa es la discusión que vamos a tener.

El calentamiento global, en particular, responde a un mecanismo físico conocido, explicable, y que físicamente se puede medir como un desequilibrio energético. Al planeta lo que le está pasando es que está entrando más energía de la que sale. Esto debido a que hay una acumulación de sustancias en la atmósfera que no permiten que esa energía, que debería de salir del planeta, salga. Por lo tanto, se queda atrapada por las sustancias que conocemos como gases de efecto invernadero, produciendo un calentamiento; un forzamiento radiactivo que calienta a todo el planeta.

La acumulación de estas sustancias no es natural en la medida en que la estamos viendo. Fue natural al principio de la historia de nuestro planeta, el efecto invernadero tuvo beneficios, pues esta

protección contribuyó a que surgiera la vida. Sin embargo, actualmente el fenómeno de acumulación no es el mismo que ha sido en otros periodos geológicos, se está acumulando por la actividad humana, por la quema de combustibles fósiles y por el cambio de uso del suelo. Además, este fenómeno se ve incrementado con la destrucción de ecosistemas que no pueden atrapar una gran parte de esta contaminación. Ocurre básicamente porque desde la revolución industrial se da un fenómeno en donde empezamos a sacar de la tierra combustibles fósiles y a quemarlos masivamente de manera continua. Esto no había ocurrido antes en la Tierra de esta manera. Esto nos lleva al cambio climático que tenemos ahora.

¿Cuáles son las características del cambio climático que creo que debemos de tomar en cuenta al analizarlo, sobre todo desde el punto de vista del derecho? El cambio climático es global, es acumulativo y es de largo plazo. Esas cosas no debemos de olvidarlas cuando estamos analizando casos locales particulares. Global porque no tiene fronteras, afecta a todo el planeta; las emisiones de un país pueden estar produciendo impactos en otros, hay una serie de mecanismos que no son lineales. Es de largo plazo porque no es un proceso que empiece y termine; no es que empiece un año y termine el otro, sino que se va gestando, se va desarrollando, va incrementando a lo largo del tiempo y seguramente, aunque logremos frenar alguna parte, otra parte va a seguir por décadas o por siglos.

Otra característica es que el cambio climático no es homogéneo. Esto es, no se da igual ni al mismo tiempo en todos lados. No se da de la misma manera ni entre países, ni al interior de los países. Los impactos al interior de los países no son los mismos para distintos sectores. Una cuestión es cómo va avanzando el fenómeno y otra son sus impactos que no son homogéneos.

El cambio climático y sus impactos tampoco son justos. Sus impactos son desiguales espacial y socialmente, no en proporción a la responsabilidad de las emisiones. Esto es importante señalarlo

porque, por ejemplo, es un tema constante en las negociaciones internacionales. Los países tropicales y los países insulares, que históricamente no han tenido emisiones, son los que están sufriendo más afectaciones, probablemente se van a quedar sin país muchas de las islas pobladas, pese a que ellos no emitieron ni tuvieron esta responsabilidad.

Por el lado social, cuando digo que tampoco es homogéneo socialmente, hay que decir que el 1% de la población más rica del planeta, como ya ha documentado muy bien Oxfam, emite más del doble de los gases de efecto invernadero que el 50% más pobre de la población. Creo que esto es importante tomarlo en cuenta cuando se quieren enfrentar problemas locales y encontrar quiénes son los responsables.

El cambio climático es complejo y es sistémico. Es complejo porque involucra todos los componentes del sistema Tierra, o sea, involucra toda la parte física, la atmósfera, la criosfera (que es toda la parte fría y congelada), la litósfera y la biosfera. También involucra a múltiples factores sociales y actividades humanas como la emisión de gases, la deforestación y la contaminación. Involucra todo esto. Es sistémico porque afecta a todos los sistemas naturales y sociales, se involucra con los problemas que ya existen, como los problemas ambientales, económicos y sociales que se ven agravados por el cambio climático.

Una buena noticia es que, dentro de todo, se ha visto que el cambio climático sí responde a acciones humanas concertadas de largo alcance. En este seminario se ha hablado mucho del protocolo de Montreal, por ejemplo; se ha hablado de cómo se notan los vaivenes económicos en las emisiones. Muchas veces hay reducciones de emisiones, no por las buenas razones, sino porque la actividad económica se cae, pasó en la pandemia. Pero esto lo que nos muestra es que sí podemos hacer algo para que cambie, no es un destino fatal, aunque estamos muy cerca de ello, pero todavía se puede hacer algo al respecto.

Por otra parte, con esta cuestión sistémica, este cambio climático es parte de lo que llamamos ahora una triple crisis planetaria que tiene que ver con la pérdida de biodiversidad, con la contaminación de agua, aire, suelo e incluso organismos, y con el cambio del clima.

Cuando nos aproximamos a tratar de ver cómo es el cambio climático, nos damos cuenta de que, desde todas las disciplinas, tenemos que cambiar mucho nuestros métodos, nuestros paradigmas, la manera en la que lo analizábamos, y hay que aprender a analizarlo en conjunto, aprender a pensar fuera de la caja para poder encontrar nuevas formas en las que este planeta pueda ser viable, pero mediante cómo se organice la sociedad y las medidas que tome.

Alejandra Rabasa Salinas

Muchas gracias, doctora Amparo. Me parece muy importante que nos plantea muchos temas esenciales para esta discusión. Por ejemplo, yo me pregunto cómo puede hacerse cargo el sistema de justicia con los riesgos que son acumulativos a largo plazo, que sabemos ahorita que están ocurriendo, pero que no sabemos exactamente ¿cuándo?, ¿dónde?, ¿cómo se van a manifestar?, ¿con qué magnitud? Nos plantea cosas también de equidad, cómo los impactos no se sienten y no se notan necesariamente proporcionales al nivel de responsabilidad por la acción y por la emisión.

Hace ya varios años, Nicholas Stern afirmó que el cambio climático es la mayor externalidad negativa que el mundo ha enfrentado. Esa afirmación sigue siendo exacta: el cambio climático está directamente vinculado a la falta de responsabilidad proporcional frente a los beneficios que obtienen ciertos actores. Se trata, en esencia, de un problema de equidad.

Muchos tribunales internacionales como la Corte Internacional de Justicia ya han hablado mucho de que es el mayor riesgo

de retroceso de todos los derechos alcanzados respecto al desarrollo en los últimos 50 años. La Corte Interamericana de Derechos Humanos está por sacar una opinión consultiva sobre el cambio climático. Yo creo que estos planteamientos que nos hace la doctora María Amparo son bastante importantes en términos de justicia o de injusticia y de posibles respuestas.

La Suprema Corte de Justicia ya se ha referido a la triple crisis planetaria. Por ejemplo, la sentencia de la Controversia Constitucional 212 de 2018 sobre Holbox y el Amparo en revisión 307 de 2016, son dos sentencias de la ministra Norma Piña Hernández donde se abordó la triple crisis planetaria.

Quiero aprovechar para también decirle al doctor Cossío —para su intervención— que me parece interesante cómo podemos conectar si el sistema de justicia puede hacerse cargo de todas estas características de difusión, de acumulación, de largo plazo, sobre cómo no se dan igual los impactos del cambio climático y cómo traer respuestas de equidad. Pero primero pasamos con el doctor Adrián Fernández a ver sus comentarios iniciales.

Adrián Fernández Bremauntz

En primer lugar, mi agradecimiento, tanto a El Colegio Nacional, como a la Suprema Corte de Justicia por continuar con la organización de este tipo de eventos, de diplomados, de una gran cantidad de actividades muy pertinentes, muy necesarias, de una gran riqueza en cuanto a su contenido y de una gran seriedad en la interdisciplina. Para mí es un privilegio siempre el estar aquí con ustedes. Gracias por la amable invitación.

Al escuchar con atención a la doctora Amparo hace un momento —como estamos en la parte introductoria de tratar de recoger los elementos más importantes que nos van a servir para la siguiente parte de las deliberaciones o de los comentarios, donde se puede asir la deliberación de las cortes de los jueces con respecto a los

casos vinculados con cambio climático— apunté aquí dos o tres elementos que son probablemente complementarios a las cosas a que ya, muy claramente, nos ha compartido Amparo.

En la ciencia y el conocimiento está muy bien identificado que, a partir de la Revolución Industrial —hace más de 150 años—, comenzó, por un lado, la quema muy acelerada de un número creciente de combustibles fósiles, sobre todo carbón y, posteriormente, otros combustibles. Por otro lado, también es importante considerar la deforestación histórica de grandes extensiones a lo largo de toda Europa, que, aunque han recuperado cubierta vegetal en las últimas décadas, la gran deforestación que sufrieron a lo largo de muchos años —así como la pérdida de cobertura vegetal en diferentes tipos de ecosistemas: bosques, selvas, manglares, etcétera— generó que se liberaran grandes cantidades de carbono del cual eran reservorios.

La contribución acumulada histórica de ese dióxido de carbono está ahí, en la atmósfera, pues una vez que se libera, se acumula. En el caso del dióxido de carbono, este permanece durante varios cientos de años; un ejemplo de ello es el dióxido de carbono liberado por las talas de hace 250 años. Por otro lado, está la quema de combustibles fósiles, donde se tiene absoluta certeza de las concentraciones, las cuales se han medido de manera confiable durante muchas décadas. Dichas mediciones de dióxido de carbono comenzaron en el observatorio de Mauna Loa y continúan hasta hoy; incluso, se puede consultar el reporte. En la era preindustrial, se reportaban aproximadamente 280 partes por millón (ppm). Como bien decía Amparo, gracias a esa concentración de dióxido de carbono, las condiciones de vida en la Tierra eran adecuadas para nosotros, tal como las conocemos.

Si no tuviéramos esta capa de gases —como una cobijita—, andaríamos probablemente entre -7°C y -12°C en promedio. Esta acumulación natural de gases ya existía, pero le hemos agregado concentraciones adicionales y existe una relación directa (aunque

no lineal) entre esta mayor acumulación y el aumento en la temperatura promedio del planeta: a mayor concentración, mayor incremento térmico. Estas afirmaciones están respaldadas por mediciones puntuales confiables.

Una cosa interesantísima, de donde yo creo que abreva mucho de lo que el derecho puede hacer, es que los trabajos de este grupo —el Panel Intergubernamental de Cambio Climático—, que ha producido ya seis reportes periódicos donde revisa el estado del conocimiento, no son reportes de investigación original, sino que revisan todo lo último que se sabe, en muchos aspectos, con respecto al cambio climático. Una de las cosas más fascinantes, quizá, es que si ustedes revisan esos reportes —ya van seis de los estándares, además de otros reportes especiales, de los cuales hablaremos en un momento—, notarán el lenguaje que utilizan. Los científicos se dieron a la tarea, con mucha seriedad y a lo largo de muchos años, de construir una interpretación semicuantitativa y probabilística del nivel de certidumbre que se tiene sobre distintos aspectos del conocimiento vinculado con el cambio climático.

No me voy a meter en muchos detalles, pero lo importante es que, si revisan el primer reporte de evaluación de hace aproximadamente veinte años, encontrarán reflejado el vínculo entre la atribución a las actividades humanas con el cambio climático y la medida en la cual este fenómeno se podía atribuir. Fue evolucionando claramente el lenguaje, respondiendo a la evolución del conocimiento científico de hace veinte años. En esos reportes, el lenguaje era cuidadoso, pues los científicos debían de dar una interpretación y una traducción del conocimiento científico con la mayor objetividad y basado en qué tan robusto y confiable es el conocimiento. Ha evolucionado claramente el lenguaje y, ya en los últimos reportes se ve categóricamente los pronunciamientos de los científicos en cuanto a la interpretación del conocimiento, ya de manera muy clara para muchas cuestiones.

Una buena parte del cambio climático se ha atribuido a los seres humanos. No hay un solo rincón del planeta hoy en día donde no se hayan detectado impactos negativos atribuibles al cambio climático. Quiero hacer una breve referencia a uno de los reportes especiales que, en ocasiones, se encargan a los científicos. El Acuerdo de París, firmado en 2015, establece en su texto que el objetivo —mediante los esfuerzos de los más de 190 países firmantes— es limitar el aumento de la temperatura promedio global a menos de 2°C, y deseablemente a no más de 1.5°C. Esto fue establecido en aquel ya lejano 2015.

En 2018 surgió un intenso debate respecto a por qué 1.5°C y no 2°C. Ese mismo año, el IPCC publicó un informe trascendental, conocido coloquialmente como "el informe del 1.5". Las fechas son importantes porque, cuando se encomendó este reporte a los científicos, el objetivo era responder a dos preguntas clave.

La primera pregunta era: ¿Estamos aún a tiempo —según las leyes de la física, la química y los principios que rigen nuestro planeta— de contener las emisiones de gases de efecto invernadero, de manera que podamos limitar el aumento de temperatura global por debajo de 1.5 grados? Cabe destacar que en ciencia no existen respuestas categóricas absolutas; existen márgenes de incertidumbre, aunque estos se manejan con rigurosidad estadística y probabilística. La respuesta a esta primera pregunta, en el lejano 2018, fue afirmativa: según los fundamentos de la física, la química y la ciencia en general, aún era posible controlar las emisiones.

La segunda pregunta obligada: ¿qué hay que hacer? De aquí se deriva uno de los grandes cimientos fundacionales con los que después se generaron adecuaciones, modificaciones, discusiones, negociaciones y elementos de base para las determinaciones de los jueces. Los científicos dijeron en ese momento que habría que reducir las emisiones en el planeta en por lo menos 45%, antes del 2030. Si eso creen que suena muy ambicioso, después habría

que irse a una pendiente de reducción de emisiones mucho más acentuada, de tal manera que lleguemos a cero emisiones netas a mediados de siglo.

Ese es el gran chequeo de realidad que todos debemos tener, que los tomadores de decisiones del mundo deben que tener. Se tiene que estar comparando todo el tiempo si los esfuerzos que hacen las personas, las ciudades, los estados, los países y la comunidad internacional son cercanos o congruentes con trayectorias que respondan a lo que la ciencia nos está diciendo, si no, ¿para qué investigamos? La ciencia nos da una muy razonable claridad de algo fundamental: la escala y la rapidez de la respuesta necesaria.

Después de 2018 se da más vigor a las negociaciones y también a los esfuerzos de los países. Después de ese reporte pasaron dos o tres cosas fundamentales. Por ejemplo, Europa Occidental, los Estados Unidos y algunos otros países desarrollados rápidamente adoptaron y aceptaron como propio ese objetivo de intentar llegar a cero emisiones para mediados del siglo.

A partir de ello, se desarrolló primero el concepto y luego la implementación detallada del *Green New Deal* europeo, que hoy es legislación obligatoria aprobada por Bruselas. Imaginen las negociaciones entre todos los países de la Unión Europea —unos con mayores desafíos que otros, como el caso de Polonia por su alta dependencia del carbón—. A pesar de esa complejidad, el bloque en su conjunto se ha comprometido a alcanzar cero emisiones en 2050. Lo que plantean esas piezas de legislación obligatoria que están avanzando en Europa —y que los países están esforzándose por cumplir— representa un ejercicio muy serio. Si se aplican con rigor y eficiencia, hay una probabilidad real de que Europa, en conjunto, logre alcanzar la meta de cero emisiones para 2050.

En el caso de Estados Unidos, bajo la legislación impulsada por la administración del presidente Biden, se aprobaron un conjunto de leyes, especialmente la llamada *Inflation Reduction Act*, que en realidad es su ley de cambio climático. Esta fue aprobada

—casi milagrosamente— con votos de ambos partidos. Esa ley, conocida como "IRA", es el instrumento legal que Estados Unidos diseñó y estaba llevando a cabo para llegar a cero emisiones al 2050. No es trivial que todo el mundo, los más de 190 países que son signatarios de la Convención Marco de Cambio Climático del Acuerdo de París, hayan aceptado el objetivo común, el paradigma a seguir para alcanzar cero emisiones.

Hay muchos países que no están actuando en consecuencia, hay muchos países que incluso en sus actividades están atentando seriamente contra el poder avanzar, por ejemplos los países petroleros. Resulta significativo que, en contraste, se hayan desarrollado marcos legislativos en Europa, los Estados Unidos y otras regiones, para responder con la capacidad, recursos financieros y determinación necesarios, para que fueran instrumentos que llevaran a dichos países a alcanzar el objetivo acordado: limitar el calentamiento global a un aumento máximo de 1.5°C.

También recojo un par de elementos muy interesantes que comentó Amparo. Uno es respecto a la atribución de los impactos del cambio climático, por supuesto todos tenemos emisiones, los países, las ciudades, etcétera. Entonces, no se puede señalar que las emisiones de alguien en particular causaron la inundación de Tabasco. Sin embargo, con este nuevo entendimiento científico, se ha avanzado en conocer la proporción entre las emisiones y los esfuerzos de mitigación. Y aunque, desde el punto de vista de eficacia, no sería lo más adecuado que todos llegaran a cero emisiones por igual, ese objetivo se ha convertido en un principio casi universal. Imaginen lo que implicaría introducir otros criterios, como permitir que países más desarrollados pudieran aspirar solo a una reducción del 20%, dejando a los demás con metas desproporcionadas.

De inicio tiene que ser un principio operacional que se está aplicando ahora, por ejemplo, se aplica a gobiernos subnacionales, a compañías, a escuelas, se aplica a todo el mundo. Por eso,

después del reporte del 2018, el Secretario General de la ONU empezó a aprovechar las sesiones de la llamada *Climate Week* en Nueva York, que se llevan a cabo en septiembre de cada año desde el 2018, para llamar a todo mundo en un esfuerzo complementario. Esto no sustituye a las negociaciones del Acuerdo de París, sin embargo, busca invitar a todo el mundo a ir a Nueva York para que, de cara al mundo, se comprometan a cero emisiones.

Ahí empezó el desfile de cientos de compañías, de gobernadores de estados, de gobiernos subnacionales del mundo y de todo mundo para llegar a decir que se comprometían con ese objetivo global de cero emisiones. Esto se relacionará con el caso de *Shell*, pues una de las cosas que determinó la Corte de La Haya es que el esfuerzo planteado por *Shell* era muy por debajo, por ejemplo, de una línea consistente de reducción de emisiones. Dicho de otra manera, se necesitaba que ellos redujeran emisiones, aumentando su esfuerzo para alinearse con la meta de cero emisiones. Aunque no era en términos absolutos, era tratar de responder la pregunta: ¿es suficiente el esfuerzo o se están quedando muy lejos? Un tema muy complejo, pero eso estuvo en el fondo de esa decisión.

El último tema que comento, inspirado también por algo que mencionó Amparo, tiene que ver con el mundo de las negociaciones internacionales sobre cambio climático, en el cual he tenido el gusto de participar en más de veinte de las veintinueve conferencias. Un punto interesante es que las posiciones de los bloques de negociación han ido variando con el tiempo.

Como planeta, tardamos mucho en encontrar una fórmula que, si bien no es perfecta, logró destrabar más de dos décadas de antagonismos, polarización y estancamiento en torno a los esfuerzos por cooperar en materia de cambio climático. Me refiero a la fórmula que, en el espíritu del Acuerdo de París, invitó a todos los países a reconocer un principio fundamental que quienes trabajamos en este ámbito repetimos casi como un acto de fe: el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas. Es decir,

los países contribuyen de manera diferente y también deben asumir esfuerzos diferenciados.

Lo que permitió destrabar esas dos décadas de negociaciones y polarización fue que, en lugar de que los países más desarrollados intentaran imponer o prescribir a los demás el tamaño de sus esfuerzos, cada país, por su propia voluntad, presentó sus contribuciones nacionalmente determinadas. Dicho coloquialmente: sus metas de reducción de emisiones. Cada uno, con un esfuerzo serio, señaló la cantidad de aportaciones que podía hacer de acuerdo con sus capacidades, recursos y circunstancias. Aunque este no es un esquema perfecto, destrabó dos décadas de problemas y ahora está en el propio acuerdo. Hay previsiones para que los países vayan revisando, mejorando y dándole una ambición para las metas.

Quisiera dejar la siguiente reflexión. Históricamente se ha hablado siempre de países desarrollados, países en desarrollo y países emergentes, y esos diferentes estadios de desarrollo llevaban asociados distintos niveles de intensidad energética y volúmenes de emisiones, incluso en términos per cápita. Desde luego, los países desarrollados tienen un imperativo moral —basado en la ciencia—: en primer lugar, deben ser los primeros en alcanzar cero emisiones cuanto antes; y, en segundo, deben ayudar a otros a lograrlo. Luego vienen en la fila los países emergentes. A China la pondría en una categoría aparte, pero están también India, Sudáfrica, Brasil, Indonesia, México, Turquía y otros países de renta media con poblaciones numerosas y niveles significativos de emisiones.

Si hoy en día todos los países tienen que alcanzar emisiones netas cero, ya no podemos sostener que estos países "no importan" o que basta con que China, los Estados Unidos y la Unión Europea hagan la tarea. Mi punto es que, en países emergentes como México, en donde desafortunadamente existe una distribución del ingreso profundamente desigual, de vergüenza nacional, en

la que un pequeño porcentaje de la población concentra altos ingresos y la mayoría tiene ingresos muy modestos, esa desigualdad también se refleja en las emisiones y en la huella de carbono. Existe una correspondencia directa entre el nivel de ingreso y la contribución individual al problema climático.

Cuando estamos en un punto donde la ventana de oportunidad para contener el calentamiento en niveles aún manejables se está cerrando, cabe preguntarse: ¿por qué deberían esperar las minorías de alto ingreso y alta huella de carbono en nuestros países emergentes? ¿Por qué esperar 10, 15 o 20 años a que la constante tecnológica, la energía, la movilidad y los sistemas de producción lleguen a cero emisiones? El planeta no puede darse el lujo de permitir que el 3% de la población mexicana con mayores ingresos, cuya huella de carbono es superior al promedio de un europeo occidental, continúe emitiendo al ritmo actual. Y si nos concentramos en el 2% más rico, su huella supera incluso la del promedio de un estadounidense.

Si sumamos a estos grupos de alto ingreso que sí tienen la posibilidad real de llevar sus vidas a cero emisiones netas en dos o tres años, y si se les brinda concientización, información y acompañamiento sobre cómo lograrlo, podríamos avanzar mucho más rápido. Pero para ello es necesario un cambio cultural profundo.

Alejandra Rabasa Salinas

Muchas gracias, doctor Fernández. Quiero invitar a las personas a consultar los productos de la ICM que, por ejemplo, trabajó en una ruta de misiones netas cero de México con información científica y técnica. Como pueden ver, el doctor Fernández también tiene un dominio absoluto de la geopolítica involucrada. Creo que el tema de la proporcionalidad, como en el caso de Shell, también será materia de muchas discusiones para el sistema de justicia.

Vamos a escuchar al doctor Cossío, quien, cuando era ministro de la Suprema Corte, también dejó una sentencia bastante importante en este tema. La Contradicción de tesis, Primera Sala, 154/2001 es la única sentencia de la Corte que yo conozco donde realmente dice cómo hay que acercarse a la incertidumbre y pedir que la información científica reconozca los márgenes de error. Me quedo con la idea del doctor Fernández que —cuando hablaba del estudio de 1.5°C—, dijo que en ese momento la pregunta era si podíamos llegar a detenerlo todavía en 1.5°C. La respuesta de las leyes de la física, de las leyes de la ciencia, fue que sí. Pero ¿las leyes humanas van a poder también hacerlo? Me parece que la única vía para que esto pueda ocurrir es que las leyes humanas empiecen a reconocer las leyes de la ciencia, ¿será posible doctor Cossío?

José Ramón Cossío Díaz

Muchas gracias. Han sido buenísimas las tres intervenciones en este sentido. Creo que estamos ante el problema jurídico —déjenme visualizarlo así— más grande que ha enfrentado la humanidad. Nunca ha tenido un problema de esta naturaleza. Hemos tenido a lo largo de la historia temas de fronteras, tuvimos el problema terrible de la esclavitud que involucró a muchos países, pero nunca había habido un asunto de esta envergadura. Creo que hay una coincidencia en la aparición del fenómeno del cambio climático, que lo describió muy bien la doctora, con un momento histórico en cuanto al derecho. Cuando apareció el cambio climático fue cuando estábamos, no sé si en la cúspide, pero sí en un momento muy avanzado de desarrollo del constitucionalismo, de los derechos humanos, de la protección a la dignidad de la persona y la recuperación del medio ambiente. Esa intersección entre esos dos momentos históricos no se sigue dando.

Creo que es un asunto que debemos valorar mucho. Los temas del cambio climático, en los que estuvo involucrado un distinguido

miembro de El Colegio Nacional que trabajó con todos los gases, comenzaron a cobrar relevancia hacia la década de 1970. Al mismo tiempo, muchas otras personas también estaban desarrollando trabajos pioneros en esta materia.

Ahora bien, piensen ustedes qué estaba ocurriendo jurídicamente en esa misma década: es un momento de enorme efervescencia normativa. En la década de los 1960 se habían aprobado los protocolos adicionales en el marco de Naciones Unidas, y se vivía una auténtica revolución en materia de derechos. Algunos países estaban sufriendo cambios políticos muy profundos con el surgimiento o consolidación de dictaduras de cara a 1980. Así que, cuando aparece el fenómeno del cambio climático, nos encontrábamos en un momento particularmente significativo para el desarrollo de los derechos humanos.

Esto tenía sentido, de hecho, lo sigue teniendo, porque opone en un sentido práctico los convenios internacionales, las discusiones sobre la dignidad, etcétera. Sin embargo, en la medida en que ha avanzado el fenómeno del cambio climático y, con todas las implicaciones que hemos escuchado, empezamos a ver un decrecimiento desde hace ya varios años en cuanto a las posibilidades de los instrumentos jurídicos con los que contamos.

Los derechos humanos están en una severa crisis en México y en el mundo. En este país (México) se habla de pensiones, se habla de becas, de países en desarrollo, de apoyos, sin embargo, no se habla en ningún sentido de derechos. Aquí hay un problema central. El desarrollismo que tantos problemas causó está volviendo sobre el mundo, en términos de una carrera geopolítica entre los países con mayor grado de desarrollo. Están en una carrera aceleradísima para el desarrollismo donde lo que menos les importa es el medio ambiente. La producción solo persigue evitar la derrota de una loca carrera que, no solo es armamentista, sino que también es una carrera de hegemonías mundiales entre los países. Entonces, hay que contaminar. No es mi pensamiento, no

quiero que se malinterprete esto, pero a estos procesos no les importa la contaminación.

Ustedes lo pueden ver con decisiones muy extravagantes desde el punto de vista que estamos adoptando con distintos gobiernos del mundo. ¿Es bueno el *fracking*? Según el discurso de algunos claro que es bueno, porque va a producir masas, por ello es bueno hacer perforaciones en Alaska. También dicen que es bueno vender los parques nacionales. Estas condiciones se presentan debido a la carrera tan acelerada que hay. Este es un problema central que hay que ver.

Está el otro tema que tiene que ver, no directamente con emisiones de gases, sino con esta segunda carrera que es la tecnológica. Ustedes saben que cada vez que uno hace una consulta con inteligencia artificial muchos litros de agua entran en unos procesos de evaporación. En la propia carrera de hegemonías mundiales, de industria, de armamento, de alimentos, de tecnologías, estamos en un momento donde se rompió esa correspondencia del hábitat, de los derechos humanos, del hábitat de la dignidad de la persona y del hábitat de la racionalidad jurídica con relación a estos procesos.

Esto sí me parece que es muy importante porque —como lo decía la doctora—, no solo es pensar las soluciones jurídicas que podemos plantear fuera de la caja, sino que, a lo mejor ya ni caja hay, porque la caja es la que se está desmoronando, la caja es la que se está destruyendo. Recurrir a los jueces quizás era una buena solución hasta hace 5 o 10 años. Hoy los jueces en todo el mundo están en una situación crítica donde están resistiendo como pueden. Es el problema de los jueces en México, en los Estados Unidos y prácticamente en todo el mundo. No podemos pedir que volteemos hoy a ver a los jueces como elementos de solución sin siquiera ver si los jueces subsisten; este es el caso de México. Si la política desarrollista se apodera de los poderes judiciales, los jueces no solo no van a ser elementos de freno y de distribución de

derechos, como la protección al medio ambiente, sino que serán lo opuesto, van a ser instrumentos de ese mismo desarrollismo, tal como está ocurriendo en los Estados Unidos.

En aquel entonces nos parecía interesante la solución de *Chevron*, hasta la diferencia que tenían los jueces con las autoridades administrativas; hoy la Suprema Corte de los Estados Unidos se deshizo de esos casos. Creo que es un proceso mucho más complicado. Me gustó mucho la frase de la doctora Amparo cuando refirió que no podemos simplemente pensar que estamos en el mundo de hace diez años. Hay una severísima crisis del constitucionalismo con elementos de democracia, división de poderes, dignidad de la persona, derechos humanos, principios de la legalidad y racionalidad jurídica, que se está acompasando con todo el problema, que —para usar una sola palabra y tratar de significar estos muchos factores— es "desarrollista". Con todo lo que acabo de decir, creo que las posiciones del derecho se vuelven profundamente precarias.

Adicionalmente, hay un problema central también en la institucionalidad a nivel internacional. Ejemplo de ello es la salida de los Estados Unidos de la Organización Mundial de la Salud. Hay un serio problema en la llamada arquitectura internacional, pues supone que los propios instrumentos internacionales van a poder disciplinar a unos estados que están en una carrera de hegemonías.

Suponer que por haber un tratado se van a poder regular a los estados es ilusorio, primero hay que ver que los países no se empiecen a salir del propio sistema de los tratados o empiecen a abandonar las jurisdicciones, porque es una decisión de cada país. Esta es la parte que me parece muy preocupante. Por un lado, tenemos el mayor fenómeno humano que hemos concebido en la historia y, por el otro, me parece que estamos viendo una contracción de los instrumentos jurídicos.

El problema con estos temas de desarrollismo es que los estados nacionales suelen apoyar a sus empresas en el propio proceso. Es decir, los cambios que se sugieren en torno a las formas de transparencia, en los *compliance* internos, no son necesariamente la solución más simple. Un ejemplo particular es cuando el embajador de los Estados Unidos en Francia les escribió una carta a las empresas francesas diciéndoles que no quería que sostuvieran los programas de apoyos en materia de equidad, si es que querían seguir haciendo negocio en los Estados Unidos; a la Universidad de Colombia le acaban de retirar 400 millones de dólares; a la Universidad de Georgetown le acaban de imponer también ciertas restricciones.

La preocupación es que, si este proceso desarrollista se apodera de la psicología de los gobiernos, la propia dinámica de los gobiernos va a contraer enormemente estos instrumentos internacionales y estas prácticas. Eso no quiere decir que dejemos de luchar, esa es otra discusión. Sin embargo, me parece que debemos tener claro que no vamos a poder realizar algunas de las soluciones que se presentan.

En el caso de México, tres ejemplos: el tren maya, el corredor transístmico y el aeropuerto ¿Qué pasó con las especies protegidas? El discurso del presidente López Obrador era uno desarrollista que no consideró estos aspectos y mucho menos la selva y a los pueblos originarios. Vean el nivel de deforestación y el nivel de destrucción que hemos tenido sobre mantos freáticos. Va a ocurrir lo mismo en el resto de la península con varias especies.

Creo que lo peor que nos podría pasar es seguir con todos esos elementos. Lo que debemos hacer es pensar en el cambio climático y suponer que la arquitectura institucional con la cual se le dio visibilidad, se le dio algún tipo de orden, y se generó alguna racionalidad en este sentido, va a seguir funcionando. La política suele tener sus propias racionalidades e irracionalidades, aquí no vale simplemente mostrar las evidencias científicas a una persona

que está en una carrera de desarrollo, porque la va a tira a la basura. Porque, aunque hay un compromiso moral con la humanidad, las personas desarrollistas no tienen este tipo de argumentos en su agenda.

Creo que es sumamente importante hacer la conexión o darnos cuenta de que esa intersección que se dio históricamente entre el problema del cambio climático y el desarrollo de los derechos humanos está fracturada, y eso no es lo deseable para nosotros como humanidad.

Los órganos sociales autónomos están desapareciendo en todo el mundo. Ejemplo de ello es el programa de la *Heritage Foundation* del 2025, donde el presidente Trump está cerrando todas las agencias y programas. Hay un fenómeno enorme con el cual creo que tendremos que contender.

Alejandra Rabasa Salinas

Muchas gracias, doctor Cossío. Es una intervención bastante dura, pero también bastante importante y realista. Creo que no podemos seguir discutiendo este tema sin tomar en cuenta esta realidad sobre el estado de los derechos humanos, de la institucionalidad y otros factores globales.

La doctora Amparo mencionó el protocolo de Montreal en su intervención, que en algún momento se ha dicho que es el tratado internacional más exitoso en el contexto de la capa de ozono. No sé si ahorita un tratado igual podría tener esas posibilidades, atendiendo toda la realidad internacional de los derechos humanos, del desarrollismo.

A continuación, haremos una ronda final de intervenciones comenzando por la doctora. En una era donde tenemos la mejor información para tomar las decisiones, el acceso a los datos, a las modelaciones, ¿qué nos pueden decir?

María Amparo Martínez Arroyo

Quisiera aprovechar esta interacción con la Suprema Corte de Justicia para ver cuáles son las semejanzas y las diferencias con respecto a la jurisprudencia. Yo creo que hay desafíos muy fuertes en los casos particulares, por ejemplo, la causalidad difusa, el hecho de que los fenómenos que están ocurriendo ahora son multifactoriales y que tienen distintas fuentes. Sin embargo, tenemos que seguir aplicando solamente una legislación sin contexto. Creo que una de las cuestiones más importantes es que tenemos que darle un contexto a esto, por ejemplo, ¿qué pasa si es una compañía contra la que se está litigando?

Busqué esto en la resolución pionera del doctor Cossío, que lo que hizo fue realmente introducir cuestiones probabilísticas, porque el derecho tradicional debe tener certeza absoluta, ¿cómo le hacemos en este sentido para que el derecho sea una pieza que empuje? Lo que está muy claro es que, desde todos los sectores, desde las sociedades, desde la ciencia, desde la arquitectura, la literatura, el derecho, la física, la medicina, desde todos lados, tenemos que empujar y tenemos que cambiar esta forma de pensamiento.

No se trata nada más de hacer que los planteamientos encajen dentro de lo que ya dice el derecho. En cambio, en la ciencia, si los planteamientos no encajan, tenemos que buscar otros principios. No tenemos que hacer que encajen en algún sitio. Creo que esta diferencia es un reto muy importante que hay que plantearse. En ese mismo sentido, creo que no podemos tampoco encajonarnos en una sola parte, tenemos que analizar nuestros contextos.

Debemos poner todo nuestro énfasis en la mitigación. En países como los nuestros —los países no desarrollados—, debemos tener un énfasis o un enfoque principal que vaya junto con la mitigación, sobre todo la adaptación y la protección frente a daños,

no como países de ingresos altos y con muchas cuestiones tecnológicas resueltas, cuyo enfoque es distinto.

Creo que para la recuperación de ecosistemas debe de haber una legislación que, de alguna manera, obligue a proteger a las poblaciones vulnerables; y que gracias a la ciencia, a la experiencia y a la modelación sabemos cuáles son las que van a estar en mayor riesgo. Es nuestra mayor obligación cambiar estructuralmente muchas de las actividades que hacemos para proteger cada vez más a nuestro país. En ese sentido, se tienen que buscar las cero emisiones netas, pero también encaminémonos hacia los "cero daños netos".

Esto nos da una oportunidad de grandes alianzas a nivel continental —a todos, incluso entre nuestras propias disciplinas o grupos multidisciplinarios—, porque tenemos condiciones similares. No tenemos que buscar solamente la singularidad de cada acción, de cada juicio, de cada asunto que vayamos a tratar. Lo debemos ubicar en un contexto en donde, tal vez, ciertos sectores deban tener una cierta legislación.

Esta cuestión de la causalidad difusa incluye también, por ejemplo, cuando hablamos en términos de contaminación con algunas industrias, que puede ser que estén cumpliendo con lo que dice la legislación la cual es muy laxa, por lo cual habría que revisarse en algunos puntos. El problema es que ya no sabemos qué pasa cuando se emiten contaminantes a un medio en donde ya está lleno de otro tipo de sustancias, y en donde ocurren sinergias químicas y físicas, con factores como la temperatura y la humedad, que van a causar que se tenga un efecto distinto de las sustancias. En esos casos se vuelve muy difícil saber cuáles son las responsabilidades de cada uno.

También tenemos que ver cuáles son las posibilidades que tenemos para que, haciendo este cambio estructural de nuestro tipo de actividad y de nuestro consumo, podamos orientarla hacia un cambio de tendencias de recuperación y de protección de sistemas

naturales, y de protección real de las poblaciones, saliendo del esquema desarrollista.

Alejandra Rabasa Salinas

Me gusta mucho esta intervención porque, frente a este reto gigante que podría hacer que nos rindiéramos, nos dice en lo concreto cosas que están a nuestro alcance y al alcance del sistema jurídico. Muchas gracias.

Adrián Fernández Bremauntz

Tengo que mencionar que me gustan mucho las reflexiones del doctor Cossío, pues son claras y contundentes. Lo que está en juego en el mundo es la democracia y el Estado de derecho. Y si eso se nos va, lo demás es lo de menos. Incluso un problema como el del cambio climático es claramente reconocido como el mayor problema contemporáneo de la humanidad, incluso ese que pone en peligro la supervivencia de la raza humana en un futuro ya no muy lejano.

Hay fuerzas, hay fenómenos, hay intereses, hay una serie de cuestiones que pasan por encima de eso. Parecería que estos factores que han sabido cobrar fuerza, apelar a aquellas debilidades e inequidades de los gobiernos democráticamente electos, entre otros, han logrado construir fuerzas tales que están atentando contra la viabilidad de cosas que costaron siglos construir. Eso es tan fuerte y grave que puede ir incluso en contra de lo que debería ser un instinto natural de supervivencia comunitaria, humano. Pasa por encima y hay un montón de imperfecciones que han causado muchos fallos.

Curiosa y paradójicamente, incluso cuando en otros aspectos hemos avanzado muchísimo, por ejemplo, en materia de transparencia, en la información científica disponible, en la rendición de

cuentas, etcétera, existen también estos males mayores que parecerían no importar. Ya se ha mencionado cuándo hay un Estado de derecho en los países, y lo que se pierde cuando no lo hay, donde abierta y desafiantemente se dice que no importa lo que digan las cortes ni lo que diga la ley. Esto es lo que pasa cuando se tiene el poder, la fuerza y, a veces, el apoyo popular en estas cuestiones.

A pesar de todos estos grandes desafíos como sociedad, no podemos ni debemos renunciar a continuar empujando la evidencia científica, el conocimiento, la factualidad y la transparencia. Aunque no es la única causa, estas grandes deficiencias de muchos sistemas de gobierno han generado inequidades muy profundas, muy graves, y que se han convertido —no es la primera vez en la historia— en caldos de cultivo en zonas muy fértiles para la proliferación de los regímenes más negativos, autoritarios, antidemocráticos, y que han puesto al mundo en situaciones incluso de guerras muy fuertes.

Todo va relacionado, no podemos ser fatalistas, tenemos que seguir empujando en los diferentes ámbitos. Nunca renunciar a la factualidad ni a la evidencia científica. Tratemos de que continúe siendo un insumo fundamental en las deliberaciones, en la formulación de la política pública, también en las deliberaciones de los sistemas de procuración de justicia de las Cortes en México y en el mundo. Muchas gracias por la invitación.

Alejandra Rabasa Salinas

Al contrario, muchísimas gracias, doctor. Por ejemplo, el trabajo de ICM en transición energética justa también es bastante importante para no olvidar todos estos aspectos del desarrollo.

José Ramón Cossío Díaz

Alejandra dijo algo muy interesante. Probablemente es la época donde tenemos mejor conocimiento científico, mayor evidencia,

mayor claridad, y no lo podemos utilizar porque hay un conjunto de elementos políticos, jurídicos, económicos, entre otros, que lo están impidiendo. Yo creo que esa sí es una paradoja de nuestro tiempo, increíblemente complicada. Ejemplo de ello es lo que está sucediendo con las vacunas donde a pesar de que hay un montón de evidencia, también hay un montón de gente que, desafortunadamente, está contrayendo enfermedades graves por no vacunarse. Esto es de una escala menor, sin demeritar la gravedad, pero si lo llevo a una escala superior, ahí hay un problema increíblemente complicado.

Lo que dice la doctora Amparo sobre causalidad es muy interesante. El derecho estuvo pensado históricamente hasta las décadas de años 1960 y 1970, del siglo pasado, como un derecho de relaciones individuales: "yo frente al que me debe", "yo frente al que golpeé". Era un derecho donde estaban establecidas las relaciones jurídicas en derechos y obligaciones recíprocas. De repente, con todos estos fenómenos y en la percepción que tuvimos, empieza a aparecer un cambio climático, empiezan a aparecer contaminaciones o empieza a aparecer patrimonio del cual nadie es titular.

Todas estas series de posibilidades hicieron que al derecho se le presentaran unos retos increíblemente complicados: ¿quién es el dueño del espacio?, ¿quién es el dueño del río?, ¿cómo se puede reconocer? Esto ha generado algunas de las relaciones más interesantes que yo he visto. Desde el viejo problema de la persona moral, sobre todo en las sociedades mercantiles de finales del siglo XIX, donde no alcanzaba el dinero para construir un gran ferrocarril o un presidio eléctrico, hasta los problemas actuales sobre cómo le damos una personificación a algo que no es tangible en ocasiones. Esos son retos increíbles y en los que apenas estamos comenzado.

Este me parece que es uno de los temas más interesantes para el derecho. Qué significa, para efectos de su protección, poder

personificar a la cordillera del Himalaya, poder personificar a un río o poder personificar un valle. Yo estoy a favor de eso como ficciones jurídicas, que es con lo que hemos trabajado en derecho. Ahí hay un campo importantísimo. El derecho establece normas que a su vez determinan conductas, después establece responsabilidades y sanciones que posteriormente las aplica, en ese mundo, que es el derecho. No estoy hablando de la ética ni de la bioética. Ahí es donde tenemos que encontrar cómo meter todos estos fenómenos.

Creo que es uno de los mayores retos para el derecho: afrontar con pocas herramientas la causalidad difusa y los daños contingentes, a menudo sin correlaciones visibles. Es decir, ahí hay un fenómeno sumamente interesante en el que tendremos que trabajar.

Me gusta mucho lo último que dijo el doctor Adrián, creo que, si la democracia está fallando en el mundo, la esperanza es tomar conciencia de la posibilidad de destrucción. Si uno va analizando caso por caso, la cosa está bastante complicada. No por las fuerzas políticas, no por efectos de la guerra, no por efectos de las luchas de muy distinta naturaleza que hemos tenido en la historia de la humanidad, sino precisamente por la toma de conciencia de la destrucción de la humanidad. Yo creo que puede ser una pedagogía política.

La impresión que yo tengo, que es muy pesimista, es que nos vamos a pasar varios años como humanidad metidos en estos procesos "genéricamente autoritarios". Esa es la sensación que me da de lo que puedo comprender, que vamos a estar varios años en una condición de deriva autoritaria. Si esto es así en términos de tribunales, de división de poderes, de democracia, etcétera, puede ser de un efecto brutal para el problema de los 2°C o el 1.5°C. Cuando salgamos de esta deriva autoritaria, quién sabe en dónde nos encontraremos, algo distópico.

Creo que el único punto de toque que tenemos hoy como especie es este que han descrito estupendamente. Entonces sí, con la mejor evidencia —como dijo Alejandra—, debemos tomar ese punto de toque —como señaló Adrián— para integrarlo en las pocas categorías que sirven al derecho internacional y nacional, o a los nacionales —como mencionó Amparo. Ahí podría haber una solución. Soy una persona esperanzada, y seguiremos avanzando, pero también conviene tener un punto de realidad para reconocer nuestras posibilidades en este mismo sentido.

Creo que no solo es un tema biológico, creo que es un tema que puede tener una gran trascendencia política, porque a lo mejor es el único en el que podríamos estar de acuerdo todos.

Alejandra Rabasa Salinas

Agradezco muchísimo otra vez a El Colegio Nacional, al doctor José Ramón Cossío, a nuestros increíbles invitados e invitadas del día de hoy, a todas las personas que están aquí en El Colegio Nacional y a todas las que desde tantas partes del país nos han seguido en la discusión.

Protección de datos y ciberseguridad[1]

Participan

José Ramón Cossío Díaz
Fernando Esponda Darlington
Miriam J. Padilla Espinosa
César Augusto Rodríguez Cano

Modera

José Manuel Vilchis Conde

José Manuel Vilchis Conde

Les damos la bienvenida a esta cuarta sesión del Seminario Permanente de Derecho y Ciencia, en su segunda edición. El día de hoy nos encontramos en la Universidad Autónoma Metropolitana, campus Cuajimalpa (UAM). Para inaugurar formalmente este seminario, nos dará unas palabras el maestro Octavio Mercado González, rector de la Unidad Cuajimalpa.

[1] Sesión realizada el 29 de mayo del 2025 en la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa.

Octavio Mercado González

Bienvenidas y bienvenidos todos a la Unidad Cuajimalpa de la Universidad Autónoma Metropolitana. Es un verdadero honor para nuestra Unidad ser sede de este Seminario Permanente de Derecho y Ciencia, y lo es más en el contexto de la celebración del vigésimo aniversario de nuestro campus —de la Unidad Cuajimalpa—, así como de la conmemoración que acaba de concluir por los 50 años de la Universidad Autónoma Metropolitana.

Esta temporada de celebraciones nos ha permitido establecer un espacio para la reflexión acerca de qué nos articula como universidad, qué nos distingue y caracteriza como Unidad Cuajimalpa. Hay un elemento que me parece importante destacar, pues está asociado con la actividad que estamos por iniciar: tiene que ver justamente con una vocación hacia el trabajo interdisciplinario, con la cercanía entre distintos campos de conocimiento para articularse en la atención de problemas del entorno, de la vida cotidiana y de aquellos presentes en el día a día.

En ese sentido, la Unidad Cuajimalpa se conformó con esa visión: articular nuevos conjuntos disciplinares. Tenemos un conjunto de divisiones académicas —equivalentes a las facultades de otras instituciones— que son únicas en el contexto de la UAM. Ciencias Naturales e Ingeniería, por ejemplo, permite la conexión entre el estudio de sistemas biológicos, las ciencias duras y elementos como las matemáticas y la computación, buscando siempre estas sinergias.

Por otro lado, contamos con la División de Ciencias de la Comunicación y Diseño, donde se articulan el Departamento de Comunicación, el Departamento de Diseño y el Departamento de Computación. La idea, precisamente, es generar conjuntos que atiendan problemas relacionados con el desarrollo tecnológico en el contexto de las nuevas tecnologías surgidas desde el siglo XXI.

Este tema se acerca mucho al de la sesión de hoy. De hecho, nos acompaña un profesor del Departamento de Ciencias Políticas y Sociales en este panel, porque buscamos que tengan lugar discusiones con voces desde distintos puntos de origen, capaces de aportar un enfoque multidimensional al análisis, al debate y a la atención de ciertos problemas.

Quisiera también enmarcar este evento en otra ocasión feliz: la reciente firma de un convenio de colaboración con El Colegio Nacional. Este acuerdo nos permitirá formalizar una serie de actividades que ya veníamos desarrollando. Quizás la más representativa de esta cercanía entre El Colegio Nacional y la UAM, particularmente con Cuajimalpa, es que nuestra biblioteca lleva el nombre de Miguel León Portilla, quien, además, fue el creador del lema completo de la UAM: *Casa Abierta al Tiempo*.

Les deseo el mayor de los éxitos en la sesión de hoy. Quedamos a la orden, esperando que este sea el inicio de una colaboración formal que enriquezca a nuestra comunidad y que, desde Cuajimalpa, se consolide como un espacio de discusión para todo el poniente de la ciudad.

José Manuel Vilchis Conde

Le agradecemos mucho sus palabras al maestro Octavio Mercado y por recibirnos en esta sede. Brevemente me presento: mi nombre es José Manuel Vilchis y es un honor para mí moderar esta sesión sobre protección de datos y ciberseguridad. Agradezco a la Unidad General de Conocimiento Científico y Derechos Humanos de la Suprema Corte de Justicia de la Nación, a El Colegio Nacional y, por supuesto, a la Unidad Cuajimalpa de la Universidad Autónoma Metropolitana, por hacer posible este espacio de diálogo interdisciplinario.

En esta sesión abordaremos el tema de protección de datos y ciberseguridad. Para contextualizar, es importante destacar cómo

la rápida expansión tecnológica ha incrementado la relevancia de la protección de datos. La cantidad de información que se genera actualmente, así como el número de personas y entidades que la utilizan, crece constantemente. A medida que las sociedades se digitalizan, las leyes de protección de datos y las regulaciones de ciberseguridad se vuelven esenciales para salvaguardar tanto la privacidad como la seguridad de la información personal, en un mundo cada vez más interconectado.

Hoy en día, la gestión de datos y la seguridad cibernética —o ciberseguridad— son temas clave en el debate sobre derechos de privacidad, destacando su relevancia global. Esto resulta particularmente importante frente a los retos derivados de la digitalización masiva y el uso de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial y el desarrollo de la biometría.

Para abordar estos temas el día de hoy y establecer este espacio de diálogo, contamos con un panel de expertos más que calificado. A continuación, daré la bienvenida a cada uno de ellos leyendo una breve semblanza.

El doctor Fernando Esponda Darlington es ingeniero en Computación por el Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM), doctor en Computación por la Universidad de Nuevo México en Estados Unidos, y realizó estudios postdoctorales en la Universidad de Yale, también en Estados Unidos. Actualmente se desempeña como director general de la División Académica de Ciencias de la Computación del ITAM, jefe del Departamento Académico de Computación, director de la Licenciatura en Ciencia de Datos y profesor de tiempo completo en la misma institución. Sus principales áreas de interés académico incluyen las bases de datos negativas, técnicas seguras para recolección de información, sistemas complejos, aprendizaje automático y estructuras de datos avanzadas.

Miriam Padilla Espinosa es maestra en Administración de la Tecnología e ingeniera en Computación por la Universidad

Nacional Autónoma de México (UNAM). Fue directora de Seguridad de Datos Personales del sector privado en el Instituto Nacional de Transparencia Acceso a la Información y Protección de Datos Personales (INAI), donde lideró proyectos para la protección de datos personales de responsables, encargados y titulares. Se desempeñó como coordinadora del Sistema de Gestión de Seguridad de la Información en la UNAM-CERT. Fue subdirectora de Políticas y Procedimientos en la Coordinación para la Prevención de Delitos Electrónicos de la Policía Federal, como subgerente de Certificación de Protección de Datos Personales.

También fue responsable del Proceso de Certificación y Protección de Datos Personales en el Organismo de certificación y normalización. Actualmente es profesora de la asignatura de Gobierno y Protección de Datos en el posgrado de la Facultad de Ingeniería en la Universidad Panamericana y es creadora del sitio web Todo PDP, que tiene como objetivo compartir información y conocimiento para la protección de datos personales.

César Augusto Rodríguez Cano es doctor en Ciencias Políticas y Sociales por la UNAM y ha realizado estancias académicas en la Universidad Iberoamericana y en la UCLA. Ha sido secretario de Investigación en la Asociación Mexicana de Investigadores de la Comunicación, A.C. Actualmente es profesor investigador en este campus, UAM Cuajimalpa, y es miembro del Sistema Nacional de Investigadores, Nivel 1. Sus líneas de investigación se centran en métodos digitales, tecnopolítica, análisis de redes sociales, estudios sobre Internet y opinión pública, y propaganda y desinformación.

Imparte clases en el posgrado de Ciencias Políticas y Sociales de la UNAM y en el doctorado de Comunicación de la Universidad Iberoamericana, donde comparte su experiencia en el análisis digital y comunicación política. Su trabajo multidisciplinario contribuye significativamente al estudio de la comunicación en entornos digitales y la opinión pública.

Finalmente, quisiera presentarles al ministro en retiro José Ramón Cossío, quien nos ha acompañado a lo largo de todas estas sesiones, quien además fue de las personas impulsoras en traer a la discusión este tema de ciencia y derecho, y con quien hemos compartido ya varias sesiones, en las cuales hemos podido descubrir y armar cómo es que se pueden intersecar estas dos grandes áreas del conocimiento y la relevancia que tienen.

Como ya mencionamos, el tema que nos convoca hoy es la protección de datos y ciberseguridad. Para iniciar esta conversación, me gustaría compartir algunos ejemplos que ilustran cómo esta problemática ya está llegando a los tribunales, mostrando su importancia, impacto actual y futuro.

El primer caso que quisiera comentarles ocurrió en 2014 en Europa, específicamente en España, donde se presentó ante el Tribunal de Justicia de la Unión Europea el caso "Google Spain SL contra la Agencia Española de Protección de Datos". Este resulta particularmente interesante porque involucraba a un ciudadano que alegaba que, al buscar su nombre en Google, aparecían notas periodísticas antiguas con información que no lo beneficiaban. Se trataba de artículos sobre un litigio en el que estuvo involucrado años atrás y que ya había sido resuelto. El demandante sostenía que tenía derecho a que esta información fuera eliminada —lo que posteriormente se configuró como el "derecho al olvido"— porque lo estaba afectando en su vida presente y eran datos que ya no eran relevantes desde su perspectiva.

Fue muy interesante la discusión que hubo en torno porque se abordaron cuestiones como: si un buscador como Google podía considerarse responsable del manejo de datos personales. También se cuestionó, en el ámbito del derecho, si la existencia de una filial local (en este caso, Google Spain) afectaba directamente las obligaciones de la empresa matriz. El tribunal finalmente reconoció la existencia del derecho al olvido, y estableció la necesidad de un mejor tratamiento de los datos. ¿Por qué? Porque, aunque

propiamente podría pensarse que Google no está configurado como una base de datos, lo que ellos alegaban, o que era simplemente un motor de búsqueda, se demostró que el tratamiento que daba a la información —incluyendo la forma en que las páginas codificaban sus resultados para las búsquedas— tenía un impacto directo sobre los derechos del afectado.

Un caso que, si bien es de hace poco más de 10 años, sigue siendo muy relevante, porque fue de los primeros antecedentes con los que empezamos a hablar de los derechos que tenemos las personas para la protección de nuestros datos.

También quisiera señalar que este tema de protección de datos y ciberseguridad no es ajeno a México. Tenemos un ejemplo muy claro en la acción de inconstitucionalidad 32/2012, donde se cuestionaba la constitucionalidad de una reforma que permitía a las procuradurías acceder a datos de geolocalización en tiempo real —sin necesidad de orden judicial— en casos relacionados con delitos específicos de alto impacto.

El debate central era si las compañías telefónicas, al proporcionar estos datos a las procuradurías, violaban los derechos de las personas. La Suprema Corte de Justicia de la Nación realizó un análisis muy interesante, ponderando los derechos en conflicto: por un lado, reconoció que la protección de datos está consagrada en la Constitución y debe respetarse; pero, por otro lado, consideró que existe un derecho superior, que es la seguridad pública. En este caso, esta concesión a las procuradurías era en casos muy específicos de delitos de alto impacto; por lo cual, en estas circunstancias excepcionales, debía priorizarse la seguridad nacional sobre la protección de ciertos tipos de datos, cuando se perseguía un fin muy específico.

Como podemos observar, existen estos importantes precedentes en materia de protección de datos. Sin embargo, la generación de datos, su alcance potencial e incluso la naturaleza de la información que ahora manejamos han evolucionado significativamente.

Anteriormente solo se trataba de registros telefónicos, pero hoy en día —incluso en nuestros teléfonos celulares— almacenamos huellas digitales. Los bancos custodian datos biométricos, y muchos dispositivos ya incorporan reconocimiento facial. Son datos más personales que continuamente estamos generando y sobre los cuales muchas veces nosotros y nosotras estamos dando acceso a las compañías, sin tener conciencia de cuáles son los impactos que pueden tener.

En torno a esto me gustaría que en esta primera intervención, cada una de nuestras personas expertas nos dijera cuál es su perspectiva sobre: ¿qué implica la protección de los datos y la seguridad en una era donde la generación de datos es masiva y pocas veces nos detenemos a preguntarnos qué implica?

Fernando Esponda Darlington

Muchas gracias por la invitación y por las preguntas. Los dos casos que planteas son muy interesantes, especialmente el primero sobre el derecho al olvido. A ver, yo no sé cosas de leyes, yo vengo del lado técnico.

Por mi casa hay un grafiti que dice "se me olvidó que te olvidé". Eso me hace pensar: ¿qué significa realmente olvidar? Olvidar, en esta nueva era, creo que nos va a obligar a definir un poco mejor algunos términos. Cuando alguien dice "se me olvidó", nos queda más o menos claro. Pero en el contexto del derecho al olvido, no queda tan claro qué es.

¿Qué es olvidar los datos de alguien? ¿Simplemente borrar sus registros? ¿Eso es olvidarlo? Creo que hay algo más importante, que lo supera: ¿qué inferencias se pueden hacer sobre una persona? ¿Tenemos derecho a decir: "oye, no quiero que se infiera que soy alcohólico"? Por ejemplo, quisiera que no me muestren anuncios de 'Macallan' (whisky) porque estoy tratando de dejar

de tomar —Google lo infirió en algún momento—, pero quizá ya no quiero ver eso y siguen haciendo inferencias sobre mí.

La relación con el olvido es esta: puedo borrar los registros de alguien, pero los algoritmos de inteligencia artificial van a volver a deducir ciertas cosas, sean correctas o no. El olvido, yo creo, tiene que ver con cierta probabilidad de que se te pueda imputar un atributo. Debemos ser precisos en esto, porque si no, no lograremos lo que buscamos: que una persona tenga ese derecho a que no se le atribuyan ciertas características que no quiere. Y va a ser imposible que, de manera absoluta, no se puedan hacer inferencias. Entonces, ¿qué derechos tenemos ahí? No me queda del todo claro, pero creo que es fundamental primero definir a qué nos referimos con 'olvido' y, más ampliamente, con la capacidad de hacer inferencias sobre una persona. Insisto, se pueden borrar los registros, pero de cualquier forma el sistema tendrá que inferir algo.

Sobre el tema de seguridad *versus* privacidad, este es un dilema que siempre ha existido —desde que existen ambos conceptos— y es algo que necesariamente hay que balancear. Considero que lo que resolvió la Corte es razonable; no puedes tener ambas cosas al mismo tiempo, es como un continuo donde hay que encontrar el punto adecuado.

Desde la perspectiva técnica, me gustaría que nos enfocáramos más en las legislaciones sobre: ¿cómo se obtienen los datos?, ¿para qué fines? Está bien que te pregunten cierta información si, por ejemplo, estás en un servicio de recomendaciones de moda donde necesitan saber tus preferencias. Pero ¿qué datos son realmente relevantes en cada caso?, ¿cómo almacenan esa información?, ¿qué medidas de protección implementan? Estos son los cuestionamientos clave que deberíamos estar haciendo.

Porque parte de la preocupación es que se resguarde información privada, como mi geolocalización o mis rutas diarias. Al final, mi trayectoria en un día es única —es como una huella digital—, es

información personal con la que se podría identificar quién soy y cómo me muevo. A mí sí me gustaría que al menos estuviera bien protegida. Luego surge otro problema: ¿para qué van a usar estos datos? Los recolectaron originalmente para recomendaciones de moda, pero esa empresa se los vendió a otra, y ahora me suben el seguro porque, analizando mis movimientos, dedujeron la velocidad a la que manejo, por poner un ejemplo.

Todo esto —cómo se recolecta la información, cómo se almacena y luego cómo se distribuye y usa— debería tener reglas muy claras sobre las responsabilidades de dueños, gestores y custodios de los datos. Así tendríamos más tranquilidad con afirmaciones como: "sí, estos datos se usarán solo para *equis* propósito", acompañadas de "y los guardaremos adecuadamente". Yo quisiera esa certeza.

Hace poco, cerca de mi casa, había miembros de una organización pidiendo donaciones para niños en África, haciendo llenar formularios con nombre, dirección y hasta número de tarjeta de crédito. Les comenté: "Pero esta información es extremadamente sensible". Su respuesta fue: "No se usará para nada más, señor, ¿cómo cree? Me ofende. Somos gente decente". No dudo de su decencia, pero veía la pila de papeles en un escritorio, sin ninguna medida de seguridad. Obviamente no participé, porque me preocupa ese mal manejo de información que no surge de malicia, sino de ignorancia y falta de regulación.

Desde lo técnico, hay muchas medidas que podríamos implementar para facilitar la labor legislativa y lograr que todos nos beneficiemos de la tecnología, sin comprometer nuestra privacidad.

José Manuel Vilchis Conde

Es muy interesante lo que comenta el doctor Esponda, porque nos muestra cómo el manejo de datos actual es muy diferente al manejo de datos de hace 10 o 20 años. ¿Por qué? Con estas tecnologías

emergentes —como bien mencionó, la inteligencia artificial— ya no solo damos el dato sobre qué tipo de bebida consumimos, sino también con qué frecuencia, en qué lugares y en qué zonas nos movemos. Creo que el verdadero punto crítico está en preguntarnos: ¿quién tiene nuestros datos? Y saber que, cruzando muchas bases de datos, prácticamente ya ni siquiera nosotros decidimos qué consumimos. Son las plataformas las que ahora nos indican qué debemos consumir y cómo hacerlo, lo cual creo que es un reto aún más complejo e interesante.

A continuación, la maestra Miriam nos hablará desde su punto de vista.

Miriam J. Padilla Espinosa

Es un honor para mí estar aquí, acompañada de grandes expertos en estas diferentes disciplinas. Creo que una de las riquezas que tiene este seminario es justamente esa interdisciplinariedad de cada participante que, desde su área de especialización, da la riqueza y la necesidad de que temas como seguridad y privacidad los veamos desde diferentes aristas. No solamente es un componente legal, ni tampoco solo técnico, tenemos todos que trabajar y hacer sinergia para lograr elementos que nos permitan normar de manera correcta.

Quiero hablarles en esta primera intervención de qué terreno estamos pisando; de qué hablamos cuando abordamos temas de ciberseguridad. Hay un elemento pendiente desde 2017 que iniciamos en acompañamiento con la OEA: "iniciativas para tener una estrategia de ciberseguridad". Se quedó en el tintero y se ha retomado, pero va muy lento el proceso. Entonces, de entrada, tenemos una estrategia que actualmente no nos dice cómo nos vamos a unir en ese esfuerzo y en esa sinergia.

Estamos trabajando esfuerzos, pero ¿qué creen? La tecnología avanza, y eso requiere que ya tengamos orden en ciertas áreas,

como la ciberseguridad y la protección de datos. En estas materias ya habíamos recorrido un camino como país, pero las recientes modificaciones —como la desaparición del Instituto Nacional de Acceso a la Información Pública (INAI)— implicaron un cambio y una reorganización: ahora es necesario definir cómo quedará la autoridad que tutelará estos derechos que son indispensables para normar temas que ya están sobre la mesa, como una posible ley de inteligencia artificial.

Hemos visto distintas propuestas e iniciativas para tratar grandes volúmenes de datos con diversas finalidades. Está, por ejemplo, el tema de la Clave Única de Registro de Población (CURP), que sigue sobre la mesa y en análisis. También está este banco de datos que se busca utilizar o revivir, similar a lo que fue en su momento el polémico "padrón". Todo esto nos muestra que hay un interés creciente en el tratamiento de grandes volúmenes de datos, pero seguimos teniendo asuntos pendientes en materia de ciberseguridad. Y ahora debemos enfocarnos en cómo quedará estructurada la autoridad responsable y en los mecanismos de protección de los datos personales.

Si bien ya fueron publicadas las leyes que se actualizaron con ligeros cambios y modificaciones, queda pendiente todavía —en este mes de junio— una publicación de leyes secundarias. Estas definirán aspectos muy específicos: cómo van a quedar las medidas de seguridad en datos, cómo van a quedar esquemas de cumplimiento que ya existían y promovían la adopción de sistemas de mejora continua, como los sistemas de gestión de datos personales. Creo que son temas que deben estar en el foco de todos: no solamente de una persona abogada, no solamente de personas expertas de ciberseguridad. Porque, al final, la conformación de todas estas bases de datos nos impacta a cada uno de nosotros, y también incluso a nuestras siguientes generaciones.

Si no tenemos un marco adecuado que proteja y construya estas bases de datos, por la parte de ciberseguridad: ¿cómo los

vamos a proteger?; y por la parte legal: ¿cómo vamos a garantizar que no sean utilizados para otras finalidades? Además, ¿cómo vamos a establecer elementos que fortalezcan esta estrategia que se tiene de digitalizar el país, acompañado de elementos que necesitamos en temas de ciberseguridad y protección de datos? Y que no se quede solamente en ese componente.

La realidad es que cada vez tenemos nuevas tecnologías que nos vienen presionando, por ejemplo, normar en temas de inteligencia artificial, normar en temas de neuroderechos. Esto nos pone un desafío importante: consolidar elementos que no hemos trabajado a profundidad para tener una estrategia de ciberseguridad, una estrategia adecuada de cumplimiento en la parte de protección de datos y privacidad. Y ya tenemos nuevas tecnologías que nos están diciendo que vienen nuevos tratamientos; que vienen afectaciones a las personas por decisiones automatizadas; que vienen marcos regulatorios externos, como puede ser el reglamento europeo que viene a presionar y decir: "este tema de privacidad y protección de datos debe ser una prioridad en tu agenda".

Creo que esos elementos nos muestran una necesidad de tomar acciones y tenemos que organizarnos. Al final, no es un tema de a quién pertenece y a quién no. Es un país que puede ser impactado a nivel de seguridad, al no tener un marco que fundamente los tratamientos que estamos haciendo de datos, y a eso le añadimos que, también estas nuevas tecnologías las están utilizando los atacantes. Por ejemplo, la inteligencia artificial la están utilizando los atacantes para generar variaciones de un *malware* (programa malicioso) que pueda ser más preciso, más exacto, y poder obtener la información de las personas.

Eso también pone en jaque a cómo vamos a proteger la información de las organizaciones, por ejemplo, si volteamos a ver el contexto de México: ¿cómo se protegen las pequeñas y medianas empresas (pymes)? Porque pensamos solamente en controles

robustos y en todas las estrategias de ciberseguridad y privacidad de organizaciones o empresas medianas y grandes, pero la realidad de México es que vivimos inmersos en pequeñas empresas. ¿Cómo se espera que ellos sepan, de entrada, si están cumpliendo? ¿Cómo van a implementar medidas si los recursos apenas alcanzan para el día a día, para subsistir?

Creo que es un reto y desafío voltear a ver estas condiciones en las cuales se está realizando nuestro tratamiento de los datos, estas iniciativas que se tienen sobre la mesa donde debemos participar e involucrarnos. Hay gente que dice: "ya lo discutirán los abogados, ya verán los de seguridad cuando se les den estas bases", y somos indiferentes. Hay alumnos que no se enteran, nadie sabe de estos registros, se ve una falta de involucramiento.

Cuando al final sí vamos a ser afectados, vamos a tener que registrar nuestros datos ante todas las implicaciones que pueden venir. Por eso creo que es importante involucrarnos y no dejar de lado grupos vulnerables de la población; hablar de niños, de adultos mayores, de pueblos originarios, que tienen derecho a conocer y tenemos que adecuar las condiciones para que ellos conozcan los temas.

Uno de los retos y desafíos que tiene la nueva autoridad en datos es que el derecho sea para todos, que todo el mundo conozca sobre la protección de sus datos, que exista este conocimiento de saber cuándo se vulneran: ¿a quién puedo acudir? Y no es un reto sencillo, a veces centralizamos todo el conocimiento en la ciudad y dejamos de lado todos estos temas de brecha digital, pensamos que los demás lo conocen por el hecho de que todo lo que se da en la ciudad se conoce en otras partes, y la realidad es que no. Cuando íbamos a capacitar adultos mayores, había adultos que no conocían el derecho a la protección de datos, no conocían qué es un aviso de privacidad, cuando la ley ya tenía un tiempo y un camino andado.

Hay retos y desafíos muy importantes sobre cómo comunicamos, y ahí entra este rol de cómo llegamos con esa comunicación, cómo adecuamos leyes que sean traducidas a la realidad. Uno de los retos, a veces, es que la ley se ve muy bien, pero cuando la implementas, las empresas generan una sobrecarga y terminan haciendo lo menos posible para cumplir. Existe el reto y desafío de entendernos todos y en ese sentido. Un ejercicio que tuvo la Alianza para la Inteligencia Artificial fue unir a todos en estas mesas para saber qué se necesita, cómo lo adecuamos, cómo facilitamos las condiciones para promover que esto se dé en cierto alcance y tengamos una ley de inteligencia artificial.

Pero son escenarios que buscan la necesidad de unirnos a todos para actuar y generar marcos normativos que sean y atiendan las necesidades de cada uno, y sobre todo que ayuden a que, cuando los llevamos a la implementación, puedan hacerse de manera adecuada.

José Manuel Vilchis Conde

Muchísimas gracias, maestra Miriam Padilla. Creo que es muy importante esta intervención porque trae a la mesa al menos un par de temas muy necesarios. El primero, creo yo, es toda esta cuestión de la velocidad con la cual se producen las tecnologías, con la cual se están produciendo los datos y la velocidad con la cual se está legislando. Y es un problema o un tema no solo en México, sino en general del mundo, pues la velocidad en la que se legisla es muy diferente a la velocidad en la que han surgido estas nuevas tecnologías.

Y todavía le sumamos el contexto de la pandemia, donde realmente hubo un *boom* en la tecnología, en cómo se estaban produciendo nuevos programas. Fue cuando surgieron todos estos programas de inteligencia artificial de manera libre y pues, no se fue legislando a la par. Ahora nos toca ver cómo se está legislando

con tecnologías que ya existen y esto no solo es con tecnologías de la información. Ya lo hemos visto en otras sesiones del seminario con cuestiones de biotecnología, cuestiones de cambio climático.

Son realidades que ya estamos viviendo, y aunque sí se están haciendo cosas, no se está avanzando al ritmo que se necesita. La legislación avanza lentamente, y aún más lento es el camino para que estos temas lleguen a las cortes. ¿Por qué? Porque deben seguir todo un proceso legal que, aunque necesario, toma tiempo. A muchos nos gustaría que todo funcionara como en las redes sociales, donde en 30 segundos ya estamos adentro, pero la realidad es que el mundo no opera así.

El segundo tema que creo muy importante es sobre los contextos, sobre decir que debemos de ver que, si bien el tema son datos personales o protección de datos personales, no podemos individualizar este tipo de decisiones, este tipo de asuntos. ¿Por qué? Porque vivimos en contextos y en realidades muy diferentes. Mencionaba, por ejemplo, el ejemplo de la CURP, donde podemos decir, que aquí en la Ciudad de México lo tenemos muy claro, pero estamos hablando que es un registro a nivel nacional. ¿Las personas en el norte del país tienen la misma perspectiva que en la ciudad?, ¿las personas al sur del país tienen la misma perspectiva, la misma accesibilidad para su consulta?

Creo que son temas muy importantes y que no solo tenemos que ver esta parte técnica y tecnológica, sino también llevarlos hacia lo social. Y para eso, doctor Rodríguez Cano, creo que usted nos podría aclarar un poco que implica esto.

César Augusto Rodríguez Cano

Agradezco la invitación, y no está de más decir que es un honor estar aquí acompañándoles y, bueno, bienvenidos a la UAM. Efectivamente, no somos ajenos a la interdisciplina en el trabajo que hacemos, sobre todo en la actual universidad contemporánea.

Y desde el punto de vista de esta visión social y de la investigación científica, yo creo que podemos enriquecer o enriquecernos en esta confluencia de miradas para poder aprender no solo los estudios de caso que ya se han comentado, sino también las perspectivas. Una parte de la investigación que se está haciendo en la actualidad tiene que ver con miradas globales, con enfoques críticos; y, otra parte, es mucho más empírica, que son casos específicos, concretos, situados. No es lo mismo un país con una alta conectividad, que un país como México en donde existen variables como la brecha digital.

Desde el punto de vista global, para empezar, diríamos, hay dos miradas importantes, que es primero, la denuncia de que las empresas relacionadas con las tecnologías digitales se están convirtiendo en la infraestructura de la vida social. Finalmente, es un hecho social, es un hecho que está atravesando transversalmente diferentes campos, tanto el laboral como el educativo, como el de las relaciones de amistad, etcétera.

Los diagnósticos, por ejemplo, en Europa —que son los que han estado trabajando más esta mirada— han observado una creciente dependencia hacia las empresas de Internet por el uso constante, y no solo constante, sino gradualmente creciente, que cada vez estamos experimentando. Incluso, no solo las redes sociales o la inteligencia artificial, sino que también detrás de cualquier sistema computacional o computadora están estas nubes, están los sistemas de correo electrónico, están las bases de datos que se están almacenando, y eso plantea un desafío en estos servidores que están en los centros de datos.

Ahí yo creo que la pregunta —una de las más finas que se han hecho— es: ¿qué valores políticos, como sociedad, tenemos que defender en relación con esta constante privatización no solo de lo privado, sino también de lo público? Una de las vertientes, justo ante esta transformación estructural de la vida pública, tiene que ver con recuperar esos valores que ya están insertos en nuestros

principios fundamentales, y alentar el debate para la renovación justamente de los desafíos concretos que existen en relación con estas perspectivas.

Por ejemplo, pensemos en el manejo de datos en las redes sociales, en las bases de datos que alimentan la inteligencia artificial, o en los derechos involucrados en iniciativas como Starlink. Esta última establece una especie de malla satelital sobre el territorio —que ya opera incluso en México—, y tiene acceso a tecnologías sobre las que no sabemos mucho: no sabemos exactamente qué tipo de información está recuperando, ni únicamente en relación con los servicios que presta. Ahí está el verdadero desafío: los servicios que podrían ofrecer a terceros con esa información.

La mirada crítica implica una perspectiva supranacional. Se trata, efectivamente, de un desafío civilizatorio. Supone recuperar distintos esquemas: el de la regulación, que es evidentemente clave, pero también el de las políticas públicas, el de la reflexión académica, el de la alfabetización digital orientada a la conformación de una ciudadanía crítica, y el de una política científica que permita construir autonomía frente al avasallamiento tecnopolítico. Esta debería ser una de nuestras primeras necesidades.

La segunda mirada también es importante porque se refiere a la relación con las empresas: ¿cómo equilibrar las libertades económicas con las garantías individuales y los derechos humanos de los ciudadanos?

En relación con el Estado surgen preguntas igualmente importantes. El caso de China es representativo porque muestra una dinámica de control o vigilancia estatal, en donde no digamos que está establecido en su sistema institucional y político, que ahora la tecnología viene a reivindicar no solo la posibilidad de hacerlo a un nivel más profundo, sino de instaurar este régimen a un nivel que puede afectar todavía más la calidad de vida, la sociabilidad, la vida social en general, las libertades y, por supuesto, la igualdad.

Estas tecnologías representan desafíos desde cualquier ángulo que se les mire. Para ir cerrando esta primera intervención, es fundamental mirar hacia a la política comparada: observar cómo se está legislando en otros países. Existen casos representativos que nos ayudan a identificar con claridad los ámbitos que debemos atender con mayor atención. Por ejemplo, en el terreno de la política electoral hay muchísimos casos que podrían mencionarse. Esta situación se asemeja a una especie de *disco ball* de discoteca, que lanza reflejos en todas direcciones: todos nos vemos reflejados, pero al mismo tiempo estamos ensimismados en ese festín de mercadotecnia asociado al cambio tecnológico. Es parte de lo que algunos han llamado el "giro computacional" de la cultura.

José Manuel Vilchis Conde

Muchísimas gracias, doctor Rodríguez. Creo que, retomando un poco lo que dice, hay puntos importantes que tocó. Por ejemplo, uno de ellos es que muchas veces, al hablar de protección de datos personales, podemos pensar que nada más es en cuestión de cómo le estoy dando mis datos al gobierno. Pero actualmente ya es un reto sumamente diferente, porque no solo tengo que cuidarme de cómo el gobierno está recopilando datos personales, sino cómo las empresas los utilizarán.

Ahora, no es cómo el gobierno va a manejar los datos que ellos tienen, sino cómo va a proteger los que otros tienen. Que en este caso es algo que me parece un desafío. Es un reto. Como ya nos mencionó, igual, es algo que no es local, es internacional y todavía, pensando más, que las empresas transnacionales cada vez son más grandes. Nosotros estamos dando datos que, a lo mejor, no solo se recopilan aquí en la Ciudad de México, donde tienen oficinas, sino que se mandan a Estados Unidos, China, Europa o lugares donde tienen las matrices todas estas grandes empresas.

Creo que una de las preguntas importantes es: nosotros como sociedad, ¿qué estamos haciendo?, ¿cómo lo estamos viendo?, ¿simplemente estamos tratando de consumir estos productos sin preguntarnos qué están recibiendo a cambio?

Incluso el decir "ah, pues es que me están ofreciendo esta oferta solo si les pongo mi número y mi correo", ¿qué implicaciones tiene? Ahora sí que: "nadie hace nada gratis". Entonces, ¿qué están ganando estas empresas simplemente al decir "te voy a mandar una muestra, si me das tu correo y tu dirección"?

Creo que aquí es donde podemos empezar a preguntarnos qué es lo que podemos hacer como sociedad, y justo qué vías podemos tener cuando creamos que nuestros datos no están siendo bien protegidos o que tengamos esta inquietud. Para eso creo que el doctor Cossío nos puede hablar de esta intersección, de cómo se ha manejado y de qué perspectivas tiene sobre cuál debería de ser el manejo actualmente y en un futuro.

José Ramón Cossío Díaz

Muchas gracias, José Manuel. Yo creo que han quedado clarísimos los temas.

En primer lugar, hay que recordar que el derecho, históricamente, se construyó en torno a la protección frente al Estado. Los derechos eran ejercibles contra el Estado: no intervengas en esto, no intervengas en lo otro, etc. El resto eran relaciones entre particulares: te compro, te vendo, te arriendo y así, sucesivamente. Pero, efectivamente, el tema que se ha tratado hoy en esta mesa implica un cambio central. Porque ahora, por ejemplo, no puedo —o no debería— demandar al Estado, en principio, por el mal uso que una institución pudiera hacer de mis datos personales. Es decir, las dinámicas y los actores del poder han cambiado, y eso exige repensar la manera en que entendemos la protección de derechos.

Todos nosotros, quienes tenemos la posibilidad de hacerlo, hemos pasado por estudios médicos. Y en esos estudios queda registrada una enorme cantidad de información personal. Cuando acudimos a los laboratorios, firmamos un aviso de privacidad, pero muchas veces no nos queda del todo claro cuáles son sus implicaciones. En ese sentido, creo que lo que mencionaba Miriam es central: teníamos una agencia que se encargaba de regular no solo al Estado en materia de protección de datos personales, sino también a los particulares.

La desaparición de esta agencia y la transferencia de sus competencias a la Secretaría de Anticorrupción y Buen Gobierno representa un retroceso enorme. ¿Por qué? Porque antes contábamos con un instituto nacional, autónomo, que por su carácter nacional tenía alcance en todo el país. En cambio, la Secretaría de Anticorrupción es una institución federal, y su competencia se limita únicamente a la administración pública federal. Ese es un cambio central.

En consecuencia, cuando la Secretaría de Anticorrupción les diga a los particulares cuál es su situación o condición en materia de protección de datos, se va a generar un problema muy complejo. ¿Por qué? Porque esa Secretaría fue creada para operar frente, contra, ante —como quieran decirlo; casi cualquier preposición funciona aquí— la Administración Pública federal. El retroceso ahí es brutal.

Yo, por ejemplo, entrego mis datos a una institución privada con fines de lucro, como bien decía José Manuel. ¿Qué hace esa institución con mis datos? Toma las bases, las vende, las explota y genera, mediante algoritmos —como explicaba Fernando— una serie de perfiles o referentes. Y a partir de eso, suceden muchas cosas. ¿Quién vigila a esa empresa? Cuando intento demandarla, me responde: "Sí, pero como firmaste un contrato en los Estados Unidos, ve a litigar a Palo Alto, a ver cuándo puedes ganar ese juicio allá." Entonces, quedo en una condición de profunda desprotección.

En rigor, no se está cometiendo un delito. Y al no configurarse como tal, no puede intervenir el Ministerio Público. Entonces, ¿cuáles son los espacios jurídicos que me quedan para defenderme por el uso indebido de la información que yo mismo proporcioné? Si el derecho a la protección de los datos personales está reconocido como un derecho humano —como lo establece el artículo 16 de nuestra Constitución—, entonces el Estado mexicano debería tener la responsabilidad de garantizar la protección de la privacidad y, en particular, de los datos personales. Esa es una tarea del Estado. El Estado no puede simplemente decir: "Arregla tú el problema con la empresa, el banco o el laboratorio al que diste tus datos".

Es una relación profundamente asimétrica. Yo, tratando de litigar contra un laboratorio o un banco, me encuentro en una posición casi imposible. En ese sentido, creo que hemos tenido un retroceso brutal porque desapareció la entidad nacional —no federal— que tenía justamente a su cargo esa función de protección de los datos personales. Y esa diferencia es muy significativa desde el punto de vista jurídico.

Esa agencia debía haber estado generando regulación, como lo hacía el INAI. De ahí venían tres funciones clave: regulación, supervisión y control. Todo eso se perdió. Y eso me vuelve a dejar en una relación profundamente asimétrica: yo, frente a una entidad que quizá ni siquiera alcanzo a comprender, a la que no tengo acceso más allá de los datos que entregué, y a cuyos algoritmos —que determinan decisiones sobre mí— nunca podré acceder. Eso será, en la práctica, una imposibilidad. Y si llego a ser muy sabio y tengo los recursos, tal vez me vea obligado a litigar en los Estados Unidos. Ahí está el problema, y es lo que está señalando César: todo esto es profundamente asimétrico que, sin embargo, determina aspectos fundamentales de mi vida.

El segundo tema que trataste, José Manuel, es el de la seguridad pública y la seguridad nacional. Aquí veo un riesgo enorme

—y en el INAI lo vivieron de primera mano—: el concepto de seguridad nacional se está convirtiendo en un concepto *ómnibus*. Es decir, muchísimos aspectos de la vida nacional y cotidiana están siendo absorbidos bajo esta categoría. Las movilizaciones del Ejército, de la Guardia Nacional, de las policías; el uso de cámaras de vigilancia; el tratamiento de datos personales, todo eso empieza a justificarse bajo la idea de seguridad nacional.

Este concepto de seguridad nacional ha sido, claramente, un concepto en expansión. Pongamos un ejemplo: ¿cuáles son los costos del Aeropuerto Felipe Ángeles? —"No le puedo contestar porque es de seguridad nacional." ¿Pero por qué sería de seguridad nacional el precio de la varilla o del concreto? —"Ah, es que lo está construyendo el Ejército." ¿Y qué tiene que ver que lo haga el Ejército, si se trata de una obra civil? —"Sí, pero lo está haciendo el Ejército."

Entonces, entramos en una condición muy peligrosa: el concepto de seguridad nacional comienza a apropiarse de una gran cantidad de espacios de la vida pública, y con ello se nos niega el acceso a la información. Esta situación es profundamente preocupante, primero, porque la desaparición del INAI eliminó al único agente que teníamos los particulares para enfrentar a corporaciones privadas que no conocemos, que nos rebasan y cuyo funcionamiento está fuera de nuestro alcance.

¿Quiénes son los dueños de los laboratorios?, ¿qué hacen con mi información?, ¿la venden? Ese orden que permitía al menos cuestionarlo desapareció. Lo que te queda es litigar o denunciar, y eso, en este momento del país, resulta prácticamente imposible. Por eso creo que esta condición quedó completamente desprotegida. Además, el Estado puede acceder a una mayor cantidad de nuestros datos personales bajo el argumento de la seguridad nacional: "Eso sí lo puedo obtener de tu información personal porque está comprometida la seguridad nacional." Y si uno observa muchos regímenes históricos que han tenido tensiones con los

derechos humanos, se ve cómo el concepto de seguridad nacional termina por infiltrarse en una enorme cantidad de ámbitos, ampliando así los márgenes de actuación del Estado. Ahí hay dos problemas importantísimos.

Y el tercer punto —que ya se ha mencionado, pero que sintetizo— es que hay ciertos aspectos que, por más instituciones que tengamos, responden a dinámicas de globalidad. Es decir, hay temas que son muy difíciles de resolver a nivel exclusivamente nacional. Por ejemplo, en el tema de las drogas —y aquí está la doctora Medina-Mora, la mayor experta en la materia—, sabemos que hay cuestiones que simplemente no pueden ser resueltas por los Estados nacionales.

Tuvimos un ejemplo histórico: la esclavitud. Una práctica tan deleznable que, durante el siglo XIX, mientras un Estado la prohibía, otro no lo hacía, hasta que finalmente se alcanzó un consenso general: "Oiga, la esclavitud ya se acabó, ¡eh!" Solo esas soluciones de tal magnitud pueden realmente funcionar. Creo que aquí está uno de los grandes temas. Porque, claro, México puede generar una regulación potente —vamos a pensarlo—, podría restablecer el INAI, se podría acotar el concepto de seguridad nacional, pero ¿quién me va a decir quién es el dueño de la nube?, ¿cómo se transfieren los datos?, ¿puedo acceder a un algoritmo?

Es decir, hay muchas cosas que, incluso con el mejor esfuerzo de los Estados nacionales, no pueden ser reguladas porque están "brincando" esas fronteras. Pasan muchas cosas que ustedes conocen mucho mejor que yo. Por eso creo que existen problemas de distinta dimensión. Pero, en el tema específico que planteabas, José Manuel, sí creo que estamos viendo un retroceso brutal, y que los ciudadanos quedamos desprotegidos.

José Manuel Vilchis Conde

Muchísimas gracias, doctor Cossío. Creo que ha planteado puntos sumamente interesantes, como uno que me resuena mucho: la

desproporcionalidad. Muchas veces se habla de la desproporcionalidad en los litigios, pero llegar a esas instancias ya puede ser un privilegio en sí mismo. ¿Cómo podemos lidiar con esa gran diferencia? No solo entre particulares y empresas, sino también entre particulares y el Estado. El manejo que se hace desde las instituciones ya sea en el presente o desde hace tiempo, puede tener un impacto real en nuestra vida cotidiana. Usted mencionó el ejemplo de que todo ahora es seguridad nacional.

Parece ser que a mayor —entre comillas— "libertad" en espacios como las redes sociales, también hay una mayor generación de datos y mayores posibilidades de control. El hecho de que hoy en día los principales medios de comunicación, por ejemplo, de los gobiernos, sean redes sociales propiedad de particulares, implica que, en ese "estira y afloja" en el que algunos países permiten o no el acceso a ciertas redes sociales, estos espacios también funcionan como canales de comunicación para gobiernos y organizaciones. Entonces, ¿qué podemos hacer nosotros como sociedad al respecto? ¿Simplemente quedarnos sentados y conformarnos o tratar de entenderlo?

Para profundizar en esto, me gustaría plantear un par de preguntas que no son limitativas, sino que buscan enriquecer esta discusión. Me gustaría que fuera el mismo orden de intervenciones, pero si alguien quiere hablar de algún tema en especial, incluso intercambiar algunas otras preguntas, son bienvenidas y bienvenidos.

Creo que un punto en común que encontramos es que, precisamente, la protección de datos es un tema muy social, que nos afecta a todos. En línea con lo que comentaba el doctor Cossío, mi pregunta sería: ¿cuáles son los mecanismos que nosotros, como individuos o como sociedad, tenemos para proteger estos derechos? Me refiero, por ejemplo, a los derechos ARCO —aquellos que nos permiten acceder a la información, saber dónde se alma-

cena y decidir qué datos sí o no pueden ser procesados. ¿Qué podemos hacer al respecto?

Ya sea desde la vía tecnológica —por ejemplo, simplemente diciendo: "No, no acepto los términos y condiciones"—, o desde la vía social, impulsando grupos y movilizaciones, como mencionaba el doctor Cossío. Hemos visto que grandes movimientos sociales, como aquellos que lograron la abolición de la esclavitud, o incluso las vías legales, a través del litigio, aunque con menor frecuencia, pueden generar cambios significativos. Estos cambios no solo benefician a quienes los impulsan, sino que pueden derivar en legislaciones o protecciones.

Y otro de los temas que me gustaría tocar, algo que se hizo muy sonado últimamente, es que, al final del día, estas grandes capacidades que tenemos de almacenar datos no solo impactan los derechos que pueden verse como más obvios o aparentes, sino también cosas como: ¿cuáles son los datos que nosotros podemos exigirle, a lo mejor, en materia de cuántos desperdicios están produciendo?; lo que impacta cosas como el cambio climático y que muchas veces no nos preguntamos. Y al hacer una búsqueda en Google, en alguna inteligencia artificial, pues al final del día estamos consumiendo recursos, ¿no?, y ¿quién nos puede dar esos datos? Pues sí, probablemente las empresas puedan preguntar cualquier cosa de nosotros, pero nosotros, ¿qué les podemos cuestionar a las empresas?

Creo que esos son los dos temas en torno a los cuales me gustaría que girara esta segunda ronda de intervenciones, pero insisto: si alguien quiere tocar algún otro tema que crea relevante de todas estas intervenciones, son bienvenidos y bienvenidas.

Fernando Esponda Darlington

Respecto al "¿qué podemos hacer?", es verdad que todo esto puede sonar deprimente, pero creo que la respuesta es multifactorial.

Por un lado, está la parte legislativa: tenemos que trabajar para que existan instituciones como el INAI. Pero claro, ahora la pregunta es: ¿quién podrá defendernos? No podemos confiar únicamente en que las leyes resolverán todo, porque, como ocurre en muchos otros ámbitos, las leyes pueden estar ahí, pero de ahí a que realmente me proteja, eso ya no queda tan claro.

Hablando de la seguridad y la privacidad, de que cada vez más cosas son de seguridad nacional, en un país cercano van a estar revisando tus redes sociales para ver si te dan la visa o no para poder ir. A lo que voy es que, una cosa que vamos a hacer desde ya, y que suena fácil, pero no es fácil, es la parte de educación. ¿Qué vas a exponer en las redes sociales? No tenemos mucha educación al respecto.

Puedes estar tomando con tus amigos, abrazarte con alguien que lleva una bandera nazi y luego esa imagen aparece en redes sociales. ¿Eres nazi? No lo sabemos. Lo que muchas veces no queda claro, especialmente para las nuevas generaciones, es que ese tipo de registros digitales se quedan para siempre. Y aunque exista legislación, siempre habrá quienes encuentren la forma de explotar esa información.

No se trata de ser hipócritas, pero sí de tener un sentido claro de privacidad. Preguntarnos: ¿qué quiero compartir y qué no? Hay que tener mucho cuidado. Nada es gratis. Yo no pago por Facebook, ni por WhatsApp, ni por Google, ni por ninguna de esas plataformas. Entonces, ¿qué cosas voy a poner ahí? Creo que eso depende enteramente de nosotros.

Por otro lado —y esto lo digo desde mi área—, creo que es fundamental fomentar la investigación en técnicas de seguridad. La criptografía, por ejemplo, ha sido de gran ayuda. Claro, también puede usarse con fines negativos, pero hoy en día permite mandar mensajes encriptados que nadie más puede leer, y eso contribuye a salvaguardar nuestras comunicaciones y nuestros datos. Ya existen tecnologías que ayudan a proteger nuestra información, y

debemos usarlas. Pero también hay espacio para desarrollar nuevas herramientas que eviten que se infieran cosas sobre nosotros o que limiten el uso indebido de nuestros datos.

Como consumidores, es muy difícil. Quiero usar Facebook y la condición es aceptar cinco páginas de términos que ni siquiera entiendo, y pues, ni modo que no lo use. Pero tal vez como consumidores deberíamos ser más exigentes: ¿qué estoy dispuesto a dar? Ahí se cruza también con la legislación: ¿qué nos pueden exigir?, ¿qué no nos pueden exigir que entreguemos? Es complicado.

Se mencionaba por ahí el caso de Starlink y los satélites que nos están observando, y ahí ni siquiera te preguntan. Igual ya saben que estoy aquí, en Cuajimalpa, porque lo vieron. Me vieron moverme. Además, al usar también Waze, ya todo el mundo sabe que estoy aquí.

Pero ¿cómo lo hacemos? Me imagino tecnologías —siendo un poco futurista— que permitan ocultar mi identidad, que alteren mi imagen, o que me hagan anónimo de alguna forma. Hay muchas posibilidades por ahí. Así que, en respuesta: sí, necesitamos legislación, pero también educación y tecnología a favor de la privacidad. Mucha de esa tecnología ya existe, pero hace falta fomentarla, especialmente desde la investigación en universidades y espacios académicos. Porque, seamos realistas, por motivos de seguridad, ninguna empresa va a invertir. Las empresas pagan por poderte explotar, no por poderte proteger. Y ahí es donde la academia puede y debe aportar.

Me preocupa que mucha de la investigación actualmente se esté haciendo en empresas como Google, y que estemos dejando de lado a las universidades. No debemos perder de vista el valor de la universidad para desarrollar conocimiento que, aunque no sea necesariamente generador de dinero, sí produce bienestar social. Hay que apoyar ese tipo de investigación.

Sobre el uso energético, todos hemos oído que hacer una consulta en OpenAI consume una cantidad considerable de recursos

—como varios litros de agua— debido al enfriamiento que requieren los servidores. Es un punto muy importante. Creo que esto podría llevar a un resurgimiento de la energía nuclear, que quizá tenga algunas externalidades positivas. Esta creciente demanda de energía —esta "demanda de electrones" que estamos viviendo— podría empujarnos a desarrollar tecnologías más sustentables. Así que, tal vez, por ese camino, incluso podamos encontrar un resultado positivo.

Miriam J. Padilla Espinosa

Esta parte de la educación me parece fundamental. Como usuarios de estas plataformas, necesitamos conocer nuestro marco normativo. A veces, el desconocimiento nos vuelve permisivos: simplemente damos clic en "siguiente, siguiente" para continuar con nuestras vidas, sin detenernos a ver qué tipo de información están recabando sobre nosotros.

Obviamente, a esas plataformas les conviene que no seamos usuarios informados. Porque si no sabes, no vas a exigir que cancelen tus datos, ni vas a saber que puedes solicitar toda la información que has compartido. Muchas personas desconocen que, por ejemplo, a través de plataformas como Amazon o Facebook, se puede pedir toda la información que han subido, y que —después de cierto tiempo— la empresa te entrega un archivo comprimido con todas tus fotos, datos e interacciones.

Es fundamental generar conocimiento para formar usuarios conscientes y conocedores de sus derechos, pero eso no sucede de la noche a la mañana. Si hoy a nosotros ya nos cuesta trabajo entender qué son los derechos ARCO, cómo funcionan y dónde se pueden ejercer, imaginemos lo que enfrentan las nuevas generaciones, que tienen una lógica casi opuesta: entre más publiques, más popular eres. Plataformas como TikTok, por ejemplo, están diseñadas con base en estudios de comportamiento para que el

usuario no suelte la aplicación, siga generando contenido, y donde la popularidad se mide justamente por qué tanto compartes.

Eso choca directamente con la necesidad de formar usuarios informados. ¿Qué es lo que debemos hacer frente a este escenario? Educar a las nuevas generaciones para que, cuando lleguen a la adultez, sean conocedoras de sus derechos y los exijan. Esa exigencia ciudadana es lo que va a generar presión sobre las plataformas para que cumplan con sus obligaciones. Si no ejercemos presión, no va a haber cambio. Un buen ejemplo de esto es lo que ocurrió con el Reglamento Europeo de Protección de Datos: vino a establecer un estándar sobre el cual muchos marcos normativos han comenzado a girar y a inspirarse.

México había venido trabajando en la adecuación de sus leyes para actualizarlas, aunque fue un ejercicio que, en parte, quedó pendiente. Por ejemplo, se buscaba ratificar la versión modificada del Convenio 108, como parte de los esfuerzos por alinearse con estándares de mayor cumplimiento.

Es importante ver los esfuerzos que se tienen que hacer y voltear a ver qué está pasando en este entorno. En el caso del reglamento europeo, a través de sanciones millonarias —en euros— ha logrado que empresas y plataformas comiencen a cumplir con sus obligaciones. Si ustedes recuerdan, antes del reglamento europeo, Facebook tenía una política de privacidad única para América Latina y una para casi todo el mundo. Fue precisamente a raíz de la implementación rigurosa de esta ley, y de sus mecanismos de extraterritorialidad, que se obligó a replantear esas políticas. Esa extraterritorialidad —como mencionaba el doctor— es lo que extiende los brazos del marco jurídico. Porque si nuestras leyes solo protegen los datos cuando su tratamiento ocurre dentro del territorio mexicano, entonces simplemente no alcanzamos a cubrir los riesgos globales que enfrentamos hoy.

En el caso del reglamento europeo, sí tiene esa condición de extraterritorialidad, lo cual obligó a que las plataformas ahora

buscaran cómo modelar su negocio para decir: "Tengo que cumplir con esta ley que ahora sí tiene manos y me va a alcanzar". Por eso, si revisan hoy las plataformas de Meta —como Facebook—, verán que tienen políticas de privacidad distintas según la región. Existe una específicamente diseñada para cumplir con el reglamento europeo, y otra más general para el resto de los usuarios en el mundo.

Eso, a su vez, genera una distinción muy clara: "Aquí sí hay un rigor que debo cumplir, y aquí los marcos normativos se van adecuando como puedan". Cuando se lanzó la inteligencia artificial en WhatsApp, vimos el revuelo que causó. Si uno quería deshabilitarla desde América Latina, y le preguntabas a la propia inteligencia: "¿Cómo puedo desactivarte?", no existía un mecanismo. Hice el ejercicio con varios amigos de distintos países latinoamericanos, y en todos los casos la respuesta era que no se podía, que había que aceptar las nuevas condiciones. En cambio, un amigo en España sí recibió instrucciones claras para modificar esa configuración. Es decir, allá sí existe la opción. Esto muestra una diferencia clave: él está respaldado por un marco normativo robusto; yo, en cambio, vivo en un país que aún está desarrollando o adecuando el suyo. Y eso, al final, se traduce en una protección desigual para los usuarios.

También es importante buscar mecanismos para que las plataformas adecuen sus prácticas de tratamiento de datos. Pero eso solo será posible si existen usuarios conscientes, que puedan alzar la voz y decir: "A mí sí me importa la privacidad".

Hoy en día están sobre la mesa modelos que proponen algo preocupante: "paga por la privacidad". Todo está disponible de forma gratuita, pero si quieres que no te muestren publicidad, que no recolecten tus datos o que no te perfilen, entonces tienes que pagar. Eso implica un giro importante: lo que antes era un derecho —el derecho a la privacidad— ahora parece convertirse en un servicio por el que hay que pagar. Cambia por completo la lógica.

Ya no se trata de "tengo derecho a que mis datos estén protegidos", sino de "puedo pagar para decidir qué mostrar y qué ocultar".

Eso nos lleva, obviamente, al reto de voltear a ver las escuelas. Necesitamos escuelas que tengan asignaturas que les hablen de la protección de datos y la ciberseguridad. Al final, ellos están inmersos en todos estos dispositivos, los tienen al alcance. Muchos padres les dan un celular, les abren cuentas en TikTok, pero no les proporcionan las herramientas para protegerse. Eso contribuye al aumento de casos de *grooming* (acoso y abuso sexual), reclutamiento a través de plataformas de videojuegos y otras formas de riesgo digital. Es como darles un vehículo sin enseñarles a conducirlo, sin un seguro que los proteja.

Creo que ahí hay otra asignatura pendiente que debemos atender. Es fundamental que las leyes no solo existan, sino que también cuenten con mecanismos para garantizar su cumplimiento por parte de las plataformas. No es solamente que exista una ley, sino que también exista una revisión de ese cumplimiento. Porque si yo te reviso, voy a tener la garantía de que sí vas a cumplir con la ley. No se va a quedar en la buena voluntad, a si "quieres" o no cumplir.

Entonces, algo que hace el Reglamento Europeo, a través de las sanciones, es promover que las plataformas tengan que cumplir y que vean que el tema de privacidad y protección de datos es un tema serio. Que vean que hay que implementar mecanismos de seguridad, y que, si se vulneran, pues te va a generar no solo un impacto financiero, sino que también conlleva a un impacto reputacional, una pérdida de confianza.

Sí hay mecanismos que pueden hacer que las leyes busquen cómo cumplirse, y también llevar esas leyes a los ciudadanos. A veces, en esa interpretación de cómo le haces conocer los artículos a la gente, se pierde o no conoce los mecanismos para denunciar. O los mecanismos de denuncia son muy complejos, y

entonces el titular dice: "No, pues ya mejor que se queden con mis datos".

Es un mecanismo y una oportunidad muy interesantes para ver cómo atender esos problemas que, al final, impactan en que la gente no le dé importancia a la protección de sus datos, se vulneren y los sigan entregando. O bien, que en las nuevas generaciones se siga reforzando esta lógica de que "entre más difunda, entre más información haya, más popular me vuelvo".

César Augusto Rodríguez Cano

Coincido en que hay diferentes frentes: en el aspecto educativo, en cuestiones de regulación y, por supuesto, en el ámbito tecnológico, entre otros. Por ejemplo, respecto a las campañas de desinformación que ha habido en variados contextos, se han mostrado justamente estas posibilidades de reconfiguración, porque afortunadamente el sistema social no está configurado como en buenos y malos, y es complejísimo. Es muy diverso, es interinstitucional, internacional.

Por ejemplo, estas nuevas oportunidades en las que se han usado de mala manera las tecnologías, ya sea las redes o ahora la inteligencia artificial. O también la manera en la que se puede doblar tanto nuestra imagen como nuestra voz con una verosimilitud impresionante, sin que podamos verificar. Eso ya es un hecho que se está viendo de manera inmediata.

Se ha observado que esta reacción se puede hacer mediante la denuncia pública, el escándalo político, por decir de alguna manera. Esto debido a que cualquiera de estos fenómenos, al momento que hace daño, genera también una conciencia y una alerta para los actores involucrados, tanto en el sentido que puede ser más básico, mediático o político, como en el sentido de lo que se pueda legislar.

Por ejemplo, en países como Alemania o Francia hay legislación para cuando se identifican imágenes que se considera que están promoviendo o alentando la desinformación. De la misma manera que mencionaban con el ejemplo de la geolocalización, se le puede notificar a la empresa para que esa imagen y todas sus copias desaparezcan. Otro ejemplo es el escándalo de Cambridge Analytica, en el marco de las elecciones en Estados Unidos. Otro ejemplo es cuando se juntaron los legisladores en la Cámara de los Comunes, para establecer cuáles serían las bases para legislar la posibilidad de usar los datos en beneficio de la difusión de noticias falsas, buscando sesgos de confirmación, que hacen creer en cosas que están más cercanas a las ideologías o a los grupos de pertenencia. A esto se le llama propiamente "burbujas ideológicas". Esto ha permitido la posibilidad de analizar no solo los datos, sino —como decían—, las inferencias que se pueden rescatar a través de los datos.

No estamos hablando exclusivamente de nuestra actividad, sino de los cruces que se pueden hacer entre diferentes sistemas: de las redes con la inteligencia, con las cámaras, etcétera y como se deberían exigir transparencia y rendición de cuentas. Sé que estos son aspectos que se manejan más en la cuestión de las instituciones públicas, pero de la misma manera que se legislaba, por ejemplo, la difusión de campañas electorales en las televisoras se tiene que regular qué tipo de publicidad se está difundiendo en tu plataforma, el alcance y el componente fiscal, ¿quiénes están pagando estos anuncios?

Evidentemente hay configuraciones que generan vacíos legales, sobre todo si se quieren legislar a nivel nacional, pero la mirada en organismos multilaterales y en legislaciones debería de tener alcances diversos, tal como se estableció en materia laboral debería hacerse con los acuerdos comerciales para establecer dinámicas que busquen proteger. Deberían de existir estos alcances con experiencias pasadas para poder evitar en lo posible los mecanismos

de desinformación, y alentar también la movilización social. Creo que muchas causas políticas novedosas han emergido de estos famosos pioneros como Snowden, Stallman, hasta Assange. También ha habido diferentes causas como el Open Access, el movimiento de conocimiento abierto, el Free Software, el Creative Commons (CC). Hay muchas causas que se han ido generando con base en la identificación por parte de organizaciones sociales para esta llamada de alerta.

Por ejemplo, en México, hace poco me invitaron también a la Cancillería a hablar de la Ley Olimpia, en esta establecían la consigna de que lo digital es político y que, al ser político, es público. Es ese desafío de transformación de muchos ámbitos de lo privado a lo público o de interés —enmarcado en la difusión de imágenes sin consentimiento, sobre todo de índole tan sensible como en el sentido sexual— que se tiene que pensar y repensar.

Añadiría a estas respuestas que es necesaria la regulación, la educación, la legislación y también la tecnología. Mucho del debate político, del conocimiento, de la generación de investigación, de una política científica y de muchas cosas que están ahí, es también importante para fortalecer en diversos frentes este mecanismo.

Por ejemplo, en el ámbito tecnológico, también los europeos están pensando en generar su propia plataforma de inteligencia artificial. Hasta el momento contaban con una que se llama Alphafolk, porque así no van a conferir datos sensibles de interés nacional a las empresas. Este es un ejemplo de que hay que generar nuestros propios mecanismos o plataformas de inteligencia artificial, con nuestros centros de datos en esta dimensión de la soberanía, en nuestro territorio.

Para finalizar, diría que el desafío es global. Todos los minerales y los elementos —como el agua— que alimentan estas nuevas demandas energéticas y tecnológicas, están situados en todos lados. Lo acabamos de ver con esta famosa petición de los Estados Unidos a Ucrania de los minerales raros. Pero además está el litio,

el silicio y un montón de minerales que desconocemos y que están alrededor de la Tierra. Eso está implicado en un modelo extractivista que hay que vigilar.

José Ramón Cossío Díaz

Coincido en todo lo que han dicho, por ejemplo, en el tema de la pedagogía, la evidencia y la regulación. Yo solo quisiera destacar un solo punto. El artículo 16 de la Constitución mexicana, habla del derecho de toda persona a la protección de sus datos. Esto es una obligación estatal. Esto es importante señalarlo porque son obligaciones del Estado y que, ahora con la desaparición del INAI, vamos a ver que mucho más se ha desentendido del tema, tratando de evitar la admisión de responsabilidades. Es decir, creo que el Estado se ha desentendido y, con esto, se ha desentendido de los derechos humanos.

Nos puede parecer correcto o incorrecto, sin embargo, en el artículo 16 se estableció un derecho humano a la privacidad. Yo me pregunto: ¿contra quién ejerzo ese derecho?: ese derecho lo ejerzo contra el Estado en primer lugar. Otra cuestión es por ejemplo si, en un determinado momento yo fui a un laboratorio de información, ¿puedo demandar al laboratorio?: Sí se puede hacer, al final del día, y se pueden generar todos los problemas relacionados con los datos que ya resumió muy bien José Manuel. Pero el obligado principal a protegerme es el Estado.

Ahí coincido con lo que han dicho todos, y que César acaba de decir: es una acción política, es decirle al Estado mexicano: "Yo estoy interactuando con un conjunto muy amplio de sujetos, privados y públicos, pero tú eres el sujeto obligado a lograr la protección de mis datos personales. No me remitas a mi inconsciencia, no me remitas a mi falta de capacidad, no me privatices la relación comercial diciendo 'Tú firmaste; si te salió mal, es problema tuyo'. Tú, Estado, tienes una carga jurídica que tú mismo

asumiste con una reforma constitucional, la llevaste al mayor grado posible de protección de nuestro tiempo: los derechos humanos. Consecuentemente, hazte cargo de mi protección de datos".

Eso implica la regulación, la experiencia, los convenios internacionales, la acción política. Creo que es un tema —tal como dijo César— de acción política. De otra forma el Estado puede decir: "Eso es un problema de ustedes, pues están en el mundo de las relaciones privadas y yo no me meto". Por su lado, los que están en el mundo de las relaciones privadas, en donde hay una gran condición de asimetría, podrían simplemente y con toda la confianza, admitir dicha demanda.

Creo que la acción política —y, perdonen el énfasis— debe de ser orientada a que el Estado está obligado a lograr la protección de mis datos. ¿Cómo? Es complejo, pero la ley no puede solo existir y ser.

Otro aspecto es traer las mejores prácticas, lo que decía Miriam: si en Europa pasan cierto tipo de cosas es porque ya hubo un consenso. Entonces también hay que impulsar acciones del Estado, hacerlo responsable de la protección de nuestros datos personales. Con un marco regulatorio general y con acciones concretas, porque todos tenemos ese derecho que debe ser exigible. Creo que ahí hay un detonante de acción política súper importante.

La otra cuestión por reflexionar es una especie de deriva. Qué pasa si el Estado dice :"Bueno, esas personas están en el ámbito de sus relaciones. Fueron quienes quisieron ir a hacer análisis con un laboratorio privado, quienes consensuaron, quienes concedieron, por lo tanto, es su asunto. Yo como Estado no me puedo meter porque son relaciones de privados."

Yo creo que, si le metemos esta condición de que el Estado es quien tiene la obligación de la protección de este derecho, creo que hay o puede haber algunas líneas o algunas pistas de acción política. Después habría que judicializarlas en ciertos casos con sus respectivas consecuencias. Pero, si no tenemos eso claro al prin-

cipio, nos van a pulverizar en temas de: "¿quién te manda a comprar? ¿Quién te manda a aceptar? ¿Para qué querías ese servicio? Pues es cosa tuya". ¡No! Quien tiene que generar un marco de soporte, como lo genera en otros derechos, es el Estado.

José Manuel Vilchis Conde

Podemos encontrar puntos en común desde diferentes perspectivas sobre cuál es realmente la importancia. No solo es la protección de datos, sino también el cómo lo estamos entendiendo como sociedad y cómo pretendemos exigirlo, a quiénes, cómo y qué específicamente. Me gustaría que, brevemente, hagan un cierre enfocándonos en las inquietudes del público que giran en torno a cómo les explicamos a los diferentes grupos de personas este tema. ¿Qué perspectivas hay alrededor del tema? No solo de manera individual, sino también nacional y global pues, como hemos visto, este tema ya rebasó la esfera de lo local.

Fernando Esponda Darlington

Creo que vivimos en una época en donde corremos el riesgo de cada vez tener menos agencia, desde decidir a dónde voy a comer, o con quién salgo o qué películas veo. Depende de nosotros el que haya estas acciones políticas de las que hablan, el que eduquemos a nuestros hijos, el que apoyemos a las investigaciones, el que seamos responsables. Yo me quedo reflexionando que, si bien suena como un problema que viene, que además tendrá muchos beneficios, las nuevas tecnologías nos hacen preguntarnos: ¿qué voy a hacer? Yo creo que cada quien lo tiene que pensar desde su lugar, cómo apoyar las iniciativas políticas y cómo apoyar la educación de sus hijos, etcétera.

Yo con lo que me quedo es con un sentido de responsabilidad, de agencia, de tratar de hacer algo para que esto marche a donde

queramos que vaya, y que no nos dejemos nada más llevar por lo que dicen las empresas, o por lo que dice Europa. O sea, ¿hacia dónde queremos ir?

Miriam J. Padilla Espinosa

Como conclusión, creo que es importante involucrarnos, conocer, estar informados, compartir la información con nuestro círculo cercano. A veces pensamos que no podemos tener una trascendencia mayor, cuando a lo mejor no tenemos una esfera para cambiar las leyes o para cambiar la situación, de que restablezcamos al INAI, por ejemplo. Pero sí tenemos una competencia en lo que nos alcanza: en nuestro círculo, nuestra familia, nosotros mismos.

Reflexionar la importancia que tiene proteger nuestros datos e implementar medidas en el corto alcance que podamos tener de protección propia, para que podamos conocer la ley, conocer nuestros derechos, implementar medidas de ciberhigiene digital. Nosotros, ayudar a nuestra familia cercana a poder garantizar que ellos también conozcan la importancia de proteger los datos.

Creo que uno de los elementos importantes es conocer desde lo más básico —como es saber qué es esa información y por qué la protejo—, hasta temas un poco más complejos —como lo es conocer la ley, saber que la protección de datos es un derecho humano y que tengo el derecho de protegerme—. Pero si no tenemos esa conciencia, no podemos compartirla en ese círculo cercano, pues se enfrenta a retos y desafíos que primero hay que atender, como los que estuvimos platicando en esta mesa.

Creo que no debemos renunciar a nuestros derechos. Debemos de estar informados y saber cómo podemos ejercer nuestro derecho, porque se hizo mucho para reconocerlo a nivel constitucional como para no hacer nada con ello; como para que no se denuncie, y se sigan robando los datos y exponiéndolos. Creo que esa es la trascendencia de estar informados: saber cómo proteger

mis derechos e ir involucrándonos más en lo que pasa en nuestro país en estos ámbitos de tratamiento de datos.

César Augusto Rodríguez Cano

Coincido, creo que es multilateral, es una acción que puede ser individual y también colectiva, que puede ser en nuestros círculos cercanos o a un nivel altamente especializado. Yo creo que la sociedad, si bien tiene el reto de evolucionar junto con los desafíos que enfrenta, ya tiene autodefensas en diversos ámbitos para poder establecer mecanismos que hagan frente a todo este avasallamiento que estamos teniendo en materia de invasión de la privacidad, y de la forma en que se están transformando nuestras relaciones.

A mí me impresiona justamente cómo en tan poco tiempo ha evolucionado la vida social y cómo ni siquiera estamos en un momento en el que podamos decir que ya entendimos lo que está pasando. Como decía Monsiváis: "O ya no entiendo lo que está pasando o ya pasó lo que estaba yo entendiendo".

Porque todavía viene la IA, viene una infraestructura global que nos va a identificar en cada cámara, en cada sensor. Entonces, es complejo, pero yo creo que estas autodefensas a nivel individual y colectivo nos pueden ayudar.

José Ramón Cossío Díaz

Primero, me gustó mucho lo que decía Miriam. Cuando yo enseñé a mis hijos a manejar, me parecía muy importante guiarlos, porque era peligroso para ellos y peligroso para otros. Pero tú lo dices: les entregas un dispositivo y no les enseñas a manejarlo. Entonces, uno está delegando en el sujeto —que puede ser menor o mayor de edad— esa conciencia. Y ahí sí me parece que tiene que haber una pedagogía. Así como les enseñas a manejar para que no hagan tonterías, o al menos hagan las menos posibles, sí tiene que haber

una inducción a estos temas y decir: "Mira, si tú quieres subir esto, quieres pasar esto, ten cuidado, porque esto queda para toda la vida". Las implicaciones son enormes. Es un tema bien importante.

Segundo. Tomando una analogía con el transporte: uno les exige a las autoridades que las calles estén bien, que los semáforos funcionen, que haya una red, que exista un sistema. Creo que aquí es lo mismo: ¿qué estás haciendo en términos de protección de datos personales? Esa analogía puede ser muy simple. Así como te puedo exigir que las calles estén adecuadas, que no se inunden, que los semáforos funcionen, también te puedo exigir: ¿qué estás haciendo para que mis datos personales estén adecuadamente protegidos? Porque —y regreso al artículo 16 constitucional— tú eres responsable de generar, no la protección, pero sí el andamiaje institucional, operativo, sistémico —pongámosle todos los nombres que queramos— en materia de protección. Y esa sí es una acción política que yo ejerzo con condiciones jurídicas.

Yo creo que, si tomamos conciencia de eso, así como exigimos otras cosas —como bosques, ríos o calles— también podemos exigir que se genere un entorno, un cosmos, como queramos verlo, en cualquiera de estas metáforas, para los espacios de ciberseguridad y protección de datos. Sobre todo porque esa es responsabilidad tuya.

José Manuel Vilchis Conde

Muchísimas gracias, no me queda más que agradecerles. Tanto estas palabras de cierre como toda la conversación fueron muy enriquecedoras, esperemos que en nuestro público se haya sembrado esta curiosidad y este aprendizaje sobre el tema. Que se vayan sabiendo que es transversal, que es multidimensional y que, al final del día, nos atraviesa a todas y todos. Más aún porque vivimos en esta sociedad que se está tecnificando cada vez más.

Agradecemos profundamente a nuestro panel de personas expertas, que enriquecieron demasiado esta conversación. También queremos agradecer al público que nos acompaña de manera presencial y virtual, así como a las instituciones que hicieron posible este evento: tanto El Colegio Nacional, la Suprema Corte de Justicia de la Nación a través de su Unidad General de Conocimiento Científico y Derechos Humanos, y por supuesto a la UAM Cuajimalpa, que hoy nos recibió. Esperamos que este diálogo haya enriquecido a quienes nos acompañan.

Aportes de las neurociencias al ámbito legal[1]

Participan

José Ramón Cossío Díaz
Itzel Graciela Galán López
Magda Campillo Labrandero
María Elena Medina-Mora

Modera

Oliver Joaquín Giménez Héau

Oliver Joaquín Giménez Héau

Es un honor y me da mucho gusto darles la bienvenida a esta quinta sesión del Seminario Permanente de Derecho y Ciencia, organizado por El Colegio Nacional en conjunto con la Suprema Corte de Justicia de la Nación, a través de la Unidad General de Conocimiento Científico y Derechos Humanos. Agradecemos su presencia y el interés en este espacio de diálogo que ya está en su segundo año. Quisiera iniciar con las palabras de bienvenida a este seminario en voz de la doctora Magda Campillo Labrandero, quien es la directora de la Facultad de Psicología de la Universi-

[1] Sesión realizada el 12 de junio del 2025 en la Facultad de Psicología de la Universidad Nacional Autónoma de México.

dad Nacional Autónoma de México hoy y nos estará también acompañando.

Magda Campillo Labrandero

Es un honor para mí estar inaugurando esta emisión del Seminario Permanente Derecho y Ciencia, un espacio académico de gran relevancia que promueve el análisis profundo de la relación entre el derecho y la ciencia, especialmente en el contexto de los avances científicos y tecnológicos. Este seminario, organizado por instituciones como El Colegio Nacional y la Suprema Corte de Justicia de la Nación, tiene como objetivo fomentar un diálogo interdisciplinario que permita integrar el conocimiento científico con la impartición de justicia, a través del análisis de casos y sentencias en los que se aplican estos conocimientos. Se busca dotar a las personas operadoras de justicia de herramientas para enfrentar los desafíos de un mundo cada vez más tecnificado.

Agradezco profundamente la invitación extendida a la Facultad de Psicología, a través de la Coordinación de Psicobiología y Neurociencias, para formar parte de esta valiosa iniciativa que abre puertas a nuevas formas de colaboración entre nuestras disciplinas.

Quisiera hacer un reconocimiento muy especial al doctor José Ramón Cossío Díaz, ministro en retiro de la Suprema Corte de Justicia de la Nación y distinguido miembro de El Colegio Nacional. Su destacada trayectoria, su profundo conocimiento del derecho y su interés por el diálogo con la ciencia, hacen de su participación una pieza central para este seminario. Es un verdadero privilegio contar con su presencia en esta sesión dedicada a los aportes de la neurociencia al ámbito legal. También agradecer a la maestra Alejandra Rabasa Salinas por la coordinación e impulso de este seminario.

Agradezco la participación de la ponente para que su experiencia enriquezca esta jornada; a la doctora Itzel Graciela Galán López, de nuestra Facultad de Psicología; y reconozco igualmente la moderación a cargo de Joaquín Giménez Héau, así como el esfuerzo continuo de la Suprema Corte de Justicia de la Nación para abrir estos espacios de reflexión y formación.

Estoy convencida de que este encuentro será profundamente enriquecedor y permitirá avanzar en la comprensión de cómo la ciencia puede contribuir al fortalecimiento del sistema de justicia. Con ello, declaro formalmente inaugurada esta sesión del seminario.

Oliver Joaquín Giménez Héau

Muchas gracias, doctora. Antes de comenzar, también quisiera dar las gracias al Centro de Enseñanza Para Extranjeros (CEPE) que nos ha apoyado con toda la logística y el auditorio en sus instalaciones y a todo el apoyo de la Facultad de Psicología para lograr este evento.

Mi nombre es Joaquín Jiménez, soy Subdirector General de Conocimiento Científico para los Derechos Humanos en la Suprema Corte de Justicia de la Nación y es un honor darles la bienvenida para hablar de esta intersección entre la ciencia y el derecho, específicamente desde las neurociencias, que son de gran relevancia. En un mundo donde el conocimiento científico ha avanzado a pasos agigantados, sobre todo en las neurociencias, aparecen el reto y la oportunidad para el derecho de integrarlas y comprender de mejor forma cuestiones como la conducta humana, la toma de decisiones y los estados mentales involucrados en los procesos judiciales.

A lo largo de este seminario exploraremos: cómo las neurociencias pueden aportar perspectivas novedosas al derecho en temas como la voluntariedad, la intencionalidad y la responsabilidad; cómo estos conocimientos tienen que ser traducidos a un

lenguaje jurídico; y cómo se puede traducir todo este conocimiento científico al derecho.

En necesario un ejercicio importante de traducción, eso lo que vamos a estar trabajando en esta mesa a lo largo de esta sesión. Para este ejercicio nos acompaña un panel de expertas y expertos, desde la neuropsicología, la jurisprudencia y la ética.

Les presento a la doctora Itzel Graciela Galán López, quien es doctora en psicología en neurociencias del comportamiento, maestra en neuropsicología clínica y es psicóloga por la Facultad de Psicología de la Universidad Nacional Autónoma de México. Actualmente se desempeña como docente investigadora en la Facultad de Psicología de esta universidad, donde participa en la Coordinación de Psicobiología y Neurociencias, así como en la Maestría de Neuropsicología Clínica.

La doctora Galán tiene una trayectoria académica y clínica que la hace particularmente importante para este tipo de conversaciones, pues tiene ambas visiones. En el campo de la clínica se ha desarrollado en el ámbito de las neurociencias del comportamiento; con áreas de trabajo como la neuropsicología clínica, trastornos del neurodesarrollo —que también es un tema que abordaremos—, y lenguaje y deterioro cognitivo. Le agradezco su presencia y le pido, para iniciar esta mesa, si nos puede explicar brevemente cuál es el estado del arte de las neurociencias, su aplicación y el aporte que podría tener hacia el derecho.

Itzel Graciela Galán López

El reto que comenta Joaquín es muy grande, que es tratar de hacer estas traducciones respecto a las investigaciones a un ámbito aplicado. Tenemos ese reto todavía en términos de nuestra propia disciplina y mucho más cuando hablamos de la integración disciplinaria. Entonces, ¿cuál es el estado del arte? Justamente hay falta de establecimiento de protocolos.

Tenemos mucho trabajo por hacer en términos de acercar el conocimiento que se ha desarrollado en las neurociencias para tratar de limitar la situación de la respuesta directa de los participantes y entender el comportamiento, sin la necesidad de manipular la información, esto para poder ver la conducta y poder ver cuál es la intencionalidad. Respecto al concepto de intencionalidad, se vuelve muy difícil distinguir una conducta intencional de una no intencional cuando solo hacemos observación; entonces, necesitamos métodos que nos ayuden a darle sentido a esta observación y las neurociencias nos han dado un avance muy importante.

Existen diferentes técnicas. Por un lado, están las técnicas de neuroimagen; por el otro, las técnicas de electroencefalografía, que es una técnica que ha estado durante años acompañándonos. Sin embargo, los análisis en términos de la situación —sin necesidad de una respuesta directa del individuo— nos permiten entender mucho sobre el funcionamiento del pensamiento. Si a esto le sumamos toda el área que es la neuropsicología, justamente estaríamos hablando de una situación en la que las neurociencias se vinculan con la psicología. Esto nos permite analizar la conducta de manera objetiva, tratando de establecer cuáles son las características del individuo, cuál es su historia de desarrollo y por qué se está comportando de tal manera en el contexto.

Por supuesto que tenemos limitaciones, es importante mencionarlo, pues eso a veces nos hace lejanos en términos de otras disciplinas. Un ejemplo es el tiempo que toma evaluar a una persona. Yo creo que ese es de los retos que necesitamos trabajar cuando queremos un producto como lo podría ser, por ejemplo, una evaluación que diga si una persona es apta o no es apta; si tiene intención o no tiene intención, es algo complejo como para aterrizarlo de inmediato.

Creo que necesitamos seguir trabajando en protocolos que nos permitan ver si realmente podemos establecer pautas para identificar la intencionalidad. Un ejemplo de ello podrían ser los

estudios de resonancia magnética, que nos han permitido observar áreas de hipofuncionalidad en personas que han cometido actos atroces, como ocurre en la psicopatología de quienes asesinan.

Sabemos que existen áreas cerebrales relacionadas con la capacidad de ponernos en los zapatos de alguien, de ser humanos. Todavía enfrentamos retos muy grandes en este ámbito.

Oliver Joaquín Giménez Héau

¿Qué tan generalizable es ese conocimiento si hablamos, por ejemplo, de la plasticidad que tiene el cerebro? ¿O si consideramos el impacto que tienen las historias personales, la historia de cada persona, en la configuración de este órgano?

¿Qué tanto podemos afirmar que hay un área que sea siempre la misma, que se deteriore de la misma forma o que, por ejemplo, la imagen que nos genera la neuroimagen sea equivalente en todos los casos? ¿Realmente se puede generalizar de esa manera?

Itzel Graciela Galán López

Me parece que hay un reto muy importante en ese sentido. Si bien existe la plasticidad, también es necesario entender que esta depende de ciertas condiciones que la estimulan. Es decir, el siguiente reto sería preguntarnos: ¿qué tanto realmente nuestros sistemas reforman la conducta?

Esa es una gran pregunta. Es cierto que limitar la libertad de una persona que se encuentra al inicio de la segunda década de la vida implica considerar el tema de la maduración —sabemos perfectamente que hay mucha investigación al respecto—. Sin embargo, esa maduración no sigue una línea fija que permita afirmar que al cumplir 21 o 23 años automáticamente se alcanza la madurez. Sabemos que hay personas que, siendo mayores, aún se comportan de manera inmadura.

Reitero que es necesario analizar el contexto y las condiciones de estimulación que estamos teniendo como sistema realmente reformatorio. Es fundamental trabajar en cambios conductuales y no asumir que solo el paso del tiempo produce madurez.

Oliver Joaquín Giménez Héau

Creo que la doctora realizó una pregunta que me gustaría pasársela al doctor José Ramón Cossío. Esta pregunta de ¿qué tanto nuestros sistemas judiciales reforman nuestras conductas? Me parece que aquí su opinión y su experiencia pueden ser muy valiosas.

José Ramón Cossío Díaz

Antes que nada, quisiera comenzar agradeciendo la invitación, como siempre, a la Universidad Nacional Autónoma de México, en particular al Centro de Enseñanza Para Extranjeros y a la Facultad de Psicología. Siempre, es emotiva esta oportunidad en la que El Colegio Nacional vuelve a la UNAM.

Lo que ha planteado la doctora Graciela me parece muy interesante por una razón. En el derecho, muchos temas están vinculados con la cuestión de la voluntad. Por ejemplo, para la celebración de un contrato, se supone que la persona tiene la capacidad de entender lo que está firmando; para contraer matrimonio, se asume que existe la intención y la claridad de hacerlo. De igual forma, si una persona comete un delito, el código penal parte de la idea de que actuó con deseo, intencionalidad o propósito.

Siempre ha existido en el derecho esta idea de una conciencia, hablando de manera general, no técnica. Este problema de la conciencia se ha ido racionalizando. Ya no es una persona que obedece un designio divino, ya no es una persona que actúa por fuerzas sobrenaturales, sino que es un estado en el que el derecho le asigna esa condición de conciencia.

Algo que hemos platicado en una sesión con la doctora Medina-Mora, es que el derecho no ha sido capaz de incorporar los descubrimientos y los avances que desde las ciencias se han tenido. En derecho tenemos hoy en día, con sus excepciones, una condición semejante a la que existía en el derecho romano, que es: o la persona está perfectamente bien y es capaz de hacer todo, o está perfectamente mal y es incapaz de hacer prácticamente nada. No hay grados intermedios en esta situación.

Así, el que "está bien" puede comprar, casarse o se le pueden imputar delitos, entre otras cosas. En cambio, a quien "está mal", en la expresión tradicional —"una persona incapaz", expresión que se utiliza tanto en el Código Civil como en el Código Penal—, esa persona no puede hacer nada. A esa persona se le debe nombrar un tutor que tome decisiones por ella, o bien, no se le pueden asignar grados de responsabilidad porque, precisamente, "está mal".

Lo que el derecho no ha sido capaz de recoger son distintos grados. Se dice que una persona "está mal" —y cuando uso la expresión "mal" no lo hago en sentido peyorativo, sino solo como una forma de abreviar—. Pero ¿qué ocurre si esa persona toma un medicamento, si está sujeta a una terapia, etcétera? ¿Sigue "mal"? ¿O esa persona puede hacer ciertas cosas cuando esté sometida a ciertas condiciones? Esto el derecho muy pocas veces lo distingue. Ahí hay un problema, un enorme hueco. Insisto, o se "está bien" o se "está mal", pero ¿qué pasa si yo tomo algo como un fármaco, o si yo me atiendo? Este es un tema que hemos trabajado mucho con la doctora Medina-Mora y el grupo de trabajo en donde están el ministro González Alcántara, Mariana Muredo, Nicolás Martínez, entre otras personas con quienes nos hemos planteado esta cuestión.

Si en este momento le digo a una persona que aparentemente "está mal" —dicho de forma simplista—: "Oiga, ¿usted puede ir a cualquier tienda de autoservicio a comprar algo?", probablemente me diría que sí. La persona llega, escoge un producto, lo toma, va

a la caja y lo paga. Aunque "está mal", ha celebrado un contrato de compraventa simple. Pero si dijera que esa misma persona va a comprar un automóvil, alguien podría responder: "Bueno, no es lo mismo que comprar algo en una tienda de autoservicio". ¿Esa misma persona se puede casar? ¿Puede heredarme todos sus bienes? ¿Por qué sí puede ir a una tienda a comprar algo simple, pero no puede hacer otras cosas, cuando jurídicamente se trata de la misma operación, de la misma figura? Esos matices, esas formulaciones, el derecho no los capta. Ahí hay un problema muy interesante: o se "está bien" y se puede hacer todo, o se "está mal" y no se puede hacer nada, porque interviene el tutor.

El modelo jurídico reciente ha ido cambiando. Ya no sostiene que una persona es "incapaz" y, por tanto, debe ser aislada o mantenida en una condición triste y lamentable. Hoy se busca potenciar todas sus capacidades, de modo que, aun con limitaciones físicas o mentales, pueda desarrollar al máximo sus posibilidades dentro de su propia condición. Este es, sin duda, uno de los mayores avances que hemos tenido. Sin embargo, persiste una zona en la que el derecho aún no es capaz de responder. Aquí se presenta un problema muy interesante: ¿cómo puede el derecho captar todas estas sutilezas y avances, cuando sus estructuras suelen ser muy pesadas, conservadoras y, en muchos casos, poco permeables?

Entonces, ¿cómo es que estos protocolos que mencionaba la doctora Galán pueden incorporarse? Me parece que esta es una de las cuestiones más importantes que seguramente desarrollaremos en la mesa.

Oliver Joaquín Giménez Héau

Creo que aquí la pregunta inmediata relacionada con lo que plantea el doctor es ¿cómo integrar estos avances y este conocimiento? Quizá otra pregunta es ¿si existen marcadores específicos que puedan integrarse para definir ciertas patologías?

Itzel Graciela Galán López

El doctor Cossío decía algo muy importante: generalmente enfrentamos una visión muy polarizada entre ser "capaz" o "incapaz", en lugar de analizar los diferentes grados. Por ejemplo, en el caso del deterioro cognitivo esto es particularmente importante, pues le precede esta situación de ser 'incapaz'. Primero aparece lo que se conoce como deterioro temprano, cuando comienzan a manifestarse los primeros indicadores. En esta etapa, la persona no es completamente "funcional". Creo que esa es una palabra adecuada, porque resulta difícil hablar directamente de incapacidad, pero sí podemos referirnos a la funcionalidad: es decir, qué tanto puede desenvolverse en relación con sus necesidades. Entonces vamos observando cómo esto tiene un proceso.

El uso de estudios de neuroimagen permite analizar el estado cerebral, es decir, cómo progresa ese deterioro conforme vamos envejeciendo. Hay una disminución del volumen cerebral, pero se trata de una reducción esperada para ciertos rangos de edad. Cuando observamos que el volumen está acelerado en términos de esta disminución, vemos que correlaciona clínicamente con el hecho de que ya no se puede desempeñar de la misma forma, entonces empezamos a identificar los niveles de deterioro cognitivo.

¿En qué momento es necesario el apoyo para la toma de decisiones? Esto es importante. Usualmente, en la parte inicial no es tan determinante, aunque es útil estar acompañado. Sin embargo, conforme el deterioro avanza es necesario que haya apoyo para la toma de decisiones.

Hace 15 o 20 años, cuando estaba estudiando, se hablaba solamente del coeficiente intelectual, ahora sabemos que hay muchas más cosas, que no solamente es la capacidad intelectual, sino que es la toma de decisiones, la situación de la planificación, los niveles atencionales, entre otros. Entonces, sí hay información para

analizar el curso de algunas enfermedades, como pueden ser, por ejemplo, los síndromes demenciales.

Oliver Joaquín Giménez Héau

¿Estas enfermedades pueden, entonces, estar relacionadas justo con comportamientos delincuenciales en algún punto? ¿Qué tanto podría considerarse una responsabilidad de la persona si, justamente, tiene uno de estos padecimientos? ¿Y cómo se debería tratar eso en un proceso judicial?

Itzel Graciela Galán López

Claro, por ejemplo, dentro del deterioro cognitivo, el más conocido es el Alzheimer, pero no es el único. Existe un tipo de deterioro llamado demencia frontotemporal, en el cual la característica realmente esencial es la alteración de la conducta. Se trata de personas que tienden a tener atributos inapropiados para el contexto —y mucho más para el contexto jurídico— en el cual el aspecto central es precisamente esa conducta alterada, que puede dar lugar a atribuciones o consecuencias legales.

Difícilmente pensamos en una persona de la tercera edad cometiendo un robo a un banco. No es imposible, pero lo consideramos poco probable. Sin embargo, hablamos de personas cuya capacidad de juicio social puede estar comprometida. Entonces, sí: hay condiciones importantes que deberíamos conocer y tomar en cuenta. Otro ejemplo, si bien no es generalizado, se ha visto que algunos casos de trastorno por déficit de atención rayan en condiciones de conducta antisocial.

Por supuesto que también tenemos la contraparte en términos del desarrollo, donde muchas veces se habla de que la falta de atención a este tipo de alteraciones puede generar una conducta

delictiva. Existen muchas situaciones que no identificamos a tiempo, que no atendemos a tiempo y los problemas van creciendo.

Oliver Joaquín Giménez Héau

Doctora Campillo, quisiera preguntarle a usted, como directora de la facultad. Estos gradientes de los que hemos estado hablando, ¿cómo pueden integrarse o traducirse? ¿Cómo se puede hacer ese trabajo de traducción para los procesos judiciales?, o ¿cómo pueden interactuar estas dos áreas?

Magda Campillo Labrandero

Parte de lo que sería muy importante es, en primer lugar, dar a conocer toda esta investigación y la articulación que existe entre disciplinas que, muchas veces, no están conectadas ni trabajan de forma conjunta. Esta falta de integración ha dificultado que los avances realmente permeen. Creo que uno de los primeros pasos es justamente ese: que la investigación desarrollada en el ámbito de la psicología comience a conocerse y a trabajarse de manera conjunta con el derecho.

Cada vez es más evidente que nuestros equipos deben estar conformados por personas de distintas disciplinas, con miradas diversas, que permitan articular protocolos de acción con un enfoque verdaderamente multidisciplinario. Y, sobre todo —creo que este es uno de los puntos más importantes—, que esas acciones estén basadas en la mejor evidencia científica disponible.

Esa es una de las grandes contribuciones que tiene nuestra disciplina. Hoy en día sabemos que hay un movimiento, en muchos lugares del mundo, contra el pensamiento científico. Esa es una de las cosas que tenemos que seguir peleando, así como la reducción a todos los proyectos de investigación. Por ejemplo, Estados Unidos está viviendo una crisis impresionante y yo creo que tene-

mos que seguir peleando que todas estas adecuaciones se hagan, sostengo, con la mejor evidencia científica y contemplen las diferentes disciplinas.

Oliver Joaquín Giménez Héau

Quisiera preguntarle al doctor Cossío. Mencionando un tema común que hemos visto a lo largo de todo el seminario, como lo es la importancia de poder incluir el mejor conocimiento científico disponible en el proceso judicial, para usarse como evidencia en un caso. ¿Qué es lo que debería saber una jueza, un juez o un operador de justicia sobre las limitaciones que tienen estas pruebas, sobre todo en neurociencia?, ¿cómo evitar el riesgo de un neurodeterminismo judicial, si es que podemos llamarlo de esa manera?, y ¿cómo podemos transmitir a los operadores de justicia la complejidad que se ha estado mencionando? Sobre todas estas escalas y la importancia de los contextos, para que realmente se pueda aplicar dentro del proceso.

José Ramón Cossío Díaz

Déjenme regresar a lo que decía la doctora Galán. Habló de dos cuestiones que son centrales. Una es la funcionalidad que tiene un ser humano en ciertas condiciones. Y otra, que cuando llevamos estos casos casi siempre vemos la parte penal —homicidios, por ejemplo—, pero supongo que nadie de los que estamos presentes ha cometido un delito. Sin embargo, todos los días, todos nosotros realizamos una enorme cantidad de operaciones civiles y mercantiles. Quienes esta mañana fueron a un restaurante a desayunar, celebraron un contrato; quienes están usando su app en este momento, lo hacen en el marco de un contrato; quienes más tarde vayan al cine o compren un libro, también. Yo no sé cuántas cosas hacemos a lo largo del día, sin embargo, todo el tiempo

se están celebrando contratos de carácter civil, de carácter mercantil, condiciones familiares.

Si dejamos un momento el problema estrictamente penal —que es siempre muy interesante y complejo— y nos fijamos en la parte civil y en la parte mercantil, ahí hay un problema enorme con el cual no solemos preguntarnos: ¿qué cosas sí y qué cosas no puede hacer una persona en su vida bajo ciertas condiciones funcionales?

Decía la doctora Galán que hay un conjunto de elementos —por edad y por diversos factores— que pueden llevar a una pérdida de la capacidad mental. El derecho no reconoce ni tiene las herramientas para captar esas situaciones. Entonces, ¿cómo procedo cuando una persona, en cierta edad y por las razones que sean, tiene alguna condición que afecta su funcionalidad en ciertos aspectos?

Si una persona no ha pasado por el mundo jurídico para que se le reconozca y se le declare su condición —mediante un proceso en el que pueda defenderse—, entonces, para el derecho, esa persona es completamente funcional. Aquí puede haber una disonancia entre una condición jurídica que es plena y una condición funcional o mental que no lo es. El derecho, en este punto, me autoriza a hacer absolutamente todo, sin tomar en cuenta esa discrepancia. Más allá de controles familiares o sociales —como cuando los hijos les quitan a sus padres la chequera, la tarjeta de crédito o incluso disponen de sus bienes—, no existe ninguna otra forma de regulación. El derecho, insisto, sigue en una situación muy primitiva: no tiene la capacidad para abordar esta complejidad.

¿Qué podría hacerse frente a esto? En primer lugar, debe considerarse un tema legal, no solo de sentencias. Es decir, tiene que pasar por el legislador. Serían necesarias reformas al Código Civil o al Código Penal para establecer las condiciones en las que se podría reconocer un estatus funcional diferenciado. Y en ese proceso legislativo, las y los diputados y senadores deberían contar

con un conocimiento profundo de lo que están haciendo. No se trata de incluir disposiciones que, como bien dijo Joaquín, tiendan a caer en el neurodeterminismo.

Una vez que esa ley se elabore, será necesario considerar el derecho a la dignidad de la persona, las obligaciones con terceros, su condición particular y un conjunto de derechos humanos que deben ser garantizados. De lo contrario, podrían surgir medidas extravagantes o incluso violatorias, como ha ocurrido en la historia. Por ejemplo, se han practicado castraciones químicas a personas con algún tipo de déficit mental. No hablamos de hechos lejanos: hace apenas unos 100 años, en Estados Unidos, se esterilizaba a personas consideradas "no aptas". En un caso tristemente célebre, la Corte estadounidense sostuvo que era suficiente con la frase —terrible—: "tres generaciones de imbéciles es suficiente". Bajo ese argumento, se autorizó la esterilización. Este es, sin duda, un problema muy grave.

Luego, pasamos al problema que Joaquín dice, al de los jueces. A un juez puede presentársele el caso de una persona para solicitar que se le limiten ciertas facultades jurídicas con base en sus condiciones funcionales o mentales. Y ahí surge el reto de conciliar dos técnicas: la psicológica, psiquiátrica o neurocientífica, y la técnica jurídica. Este es un tema profundamente sofisticado: ¿cómo puede el juez enterarse con claridad y fundamento de esta situación?

En este sentido, algo que se ha hecho en la Suprema Corte —en la dirección que ahora ha retomado la ministra Piña, junto con Joaquín y Alejandra Rabasa— es precisamente buscar y utilizar conocimiento científico confiable para enfrentar este tipo de decisiones.

Hay un primer paso que es fundamental: entender cómo actúa un juez dentro de un proceso. En un proceso judicial hay un actor —es decir, quien presenta la demanda— y un demandado —la persona contra quien se demanda—. Una vez que ambas partes han

expuesto lo que tienen que decir —por ejemplo, quién le debe a quién o qué se está reclamando—, se fija lo que jurídicamente llamamos la *litis*, es decir, el motivo específico de la disputa que se está resolviendo en el juzgado. Esta es la base técnica del proceso. A partir de ahí, se deben ofrecer pruebas. Por ejemplo, alguien puede ofrecer una pericial elaborada por un profesor o una profesora de la Facultad de Psicología, alguien más tiene ofrece una del Instituto Nacional de Psiquiatría del Instituto de Neurología. También pueden ofrecer informes, dictámenes u otros medios de prueba.

Hay un modo específico de probar los hechos. No puedo simplemente llegar y decir: "Es que a mí me parece...". No. Aquí no estamos para lo que a alguien le parezca. Lo que se requiere es que se otorgue un valor probatorio bajo las condiciones legales de la prueba. Y ese es un tema muy interesante. Si se fijan, lo que estoy planteando es que las partes, en un juicio, están tratando de sustentar sus aseveraciones.

Si yo soy el abogado de alguien que busca que se declare a otra persona en una determinada condición mental, lo que haré será aportar pruebas. Diré: "Mire, aquí están estos doctores, expertos con autoridad en la materia, que sostienen que esta persona no es funcional." Y con base en eso, le pido al juez que actúe. Por supuesto, la persona que no quiere ser declarada disfuncional responderá: "Esos doctores no tienen credibilidad, mis pruebas son mucho mejores y yo puedo demostrar que soy perfectamente funcional." Perfecto, esa es la *litis*.

Sí, claro, yo hablo con la doctora Galán —imaginemos que soy juez—, y ella me empieza a hablar de neurociencias, de neurocientificidades, de imágenes cerebrales, resonancias, y yo le digo: "Mire, doctora, suena muy interesante, pero no tengo la menor idea de lo que me está diciendo." Necesito una condición previa para poder comprender lo que los peritos están explicando. Si no la tengo, voy a terminar diciendo: "Oiga, llevo veinte minutos sin

entender nada. No sé qué es una resonancia, ni cuál es la diferencia entre rayos X, resonancia magnética o un escáner. No sé." Ahí hay un problema bien interesante, donde más allá de lo que los abogados o las partes me aporten en un juicio, debo tener una posición personal ilustrada para saber de qué me están hablando. Esto llévenlo al caso que ustedes quieran. Yo sé derecho, pero yo no sé las facticidades de todos los casos que me estén hablando. Lo mismo puede ser agua, medio ambiente, otras tantas, yo no tengo por qué saber de eso.

Me parece muy interesante lo que se ha venido haciendo desde hace algunos años y que, ahora, bajo la presidencia de la ministra Piña, se ha formalizado: la creación de una Unidad que permita a las personas operadoras de justicia acceder a conocimiento confiable.

Porque también ahí hay un problema. Si yo, como juez, me pongo a buscar información en Google Académico, voy a encontrar artículos que dicen una cosa y otros que dicen lo contrario. No es una fuente fija ni definitiva de información. Si, por ejemplo, quiero saber si la marihuana produce daños, habrá artículos que digan que sí, porque es adictiva, y otros que digan que no. Entonces, ¿cómo decido? ¿Con base en el sesgo que ya traía desde el principio? ¿Simplemente extraigo aquella información que confirma lo que ya quería poner en la sentencia? ¿O, más bien, tengo desde el inicio un mecanismo claro para discriminar y evaluar la información científica? Aquí hay un problema muy serio si no tengo las herramientas para hacerlo. Tal vez lo más adecuado sería pedir ayuda a alguien que sí tenga las competencias científicas o técnicas que yo no tengo.

Es muy probable que, al final de esta etapa del proceso, haya una confrontación entre peritajes. Una persona dirá que el sujeto es funcional; otra dirá que no. Alguien dirá que sí lo es, pero solo bajo ciertos supuestos, y otro afirmará que no lo es, también bajo ciertas condiciones. Y aquí viene una cuestión importante, que ha

sido malentendida durante mucho tiempo. Según los códigos, la literatura jurídica y la tradición misma, los jueces son considerados "peritos de peritos". Pero, me parece eso un absurdo. Si acabo de decir que no entiendo mucho de neurociencias, ¿cómo es que, de repente, me convierto en perito de peritos? Supongamos que tengo tres peritajes: el de la doctora Galán, el de la doctora Medina-Mora y el de la doctora Campillo, y entonces yo me constituyo en perito de peritos y me siento con la autoridad de decir cuál de los tres me parece más conveniente.

La respuesta es: sí. El juez tiene que tomar una decisión y cerrar el proceso. No porque sepa más que las personas peritas, sino porque está obligado a resolver el caso y determinar si esa persona va a estar en una condición A o en una condición B. Consecuentemente, tiene que decir: "Habiendo analizado las pruebas —voy a tomar como ejemplo a las tres muy distinguidas doctoras—, yo le doy más valor a una de ellas." Eso, si lo pensamos bien, es una audacia. ¿Entonces usted sabe más que la doctora Medina-Mora en materia de drogas? No. Pero tengo que cerrar el proceso. Y esto es algo que casi nadie se detiene a reflexionar: la enormidad de esa decisión. ¿Qué pasa en el otro escenario, cuando el juez dice: "No, no me convence lo que dijo la doctora"? Entonces, ¿qué hace? ¿Pide más pruebas? ¿Sigue sin resolver? ¿Deja a esa persona en una situación indefinida? El juez puede seguir pensando, seguir leyendo, seguir consultando libros, pero en algún momento tiene que tomar una decisión. Porque no hacerlo también tiene consecuencias. Dejar a una persona en una situación indefinida puede representar un riesgo concreto, y eso también sería una tragedia.

La única forma que se ha encontrado —y por eso creo que estos seminarios son tan valiosos— es aportar información que permita tomar decisiones asegurando que se hicieron con base en el mejor conocimiento científico disponible en el momento en que se resolvió el caso. No se puede comprometer una decisión pen-

sando en lo que podría descubrirse dentro de 20 años. La decisión debe tomarse con la mejor información que exista al día en que se dicta, considerando todos los marcos, estándares y procedimientos aplicables. Y con base en eso, se decide si una persona es funcional o no; o si lo es para ciertas cosas y para otras no. El siguiente paso es cerrar el tema y dictar una sentencia. Y aquí es donde viene la parte más dura: la sentencia tiene un impacto real, una reconfiguración en la vida de las personas. Puede significar ir a la cárcel, ingresar a un hospital psiquiátrico o recibir algún tipo de tratamiento. Es decir, a partir de esa decisión, le pueden ocurrir cosas gravísimas a esa persona. Ese es el gran tema.

Como decía la doctora Campillo: se trata de trabajar para que las y los jueces entendamos realmente lo que estamos haciendo. Y también, desde el lado de las y los psicólogos, psiquiatras y neurocientíficos, entender que aquello que se afirma científicamente tiene que mostrarse y sostenerse dentro del proceso judicial. Eso también es fundamental. Yo no puedo simplemente llegar con un artículo de *Nature* o de *The Lancet* y decir: "Mire, aquí dice esto". Porque la respuesta será: "Qué bueno que lo diga *The Lancet*, pero ¿cómo se inserta eso en el proceso?, ¿qué valor probatorio tiene?, ¿qué se va a hacer con esa información?"

Ese es otro gran tema que estas reuniones al menos nos advierten: nos recuerdan que debemos estar alertas respecto a cómo se articula el conocimiento científico con el proceso judicial.

Oliver Joaquín Giménez Héau

Creo que el doctor toca un punto fundamental cuando menciona que en el derecho se tiene que tomar una decisión con la información que hay. Finalmente, desde la ciencia se puede decir: "esto es lo que conocemos, esto es lo que sabemos". Podemos hablar hasta

de márgenes de error, hasta podemos en algún punto decir: "no se sabe". En el derecho, con eso se tiene que tomar una decisión.

Entonces, a partir de esta reflexión tan importante, yo quisiera preguntarle, doctora Galán, ¿cuáles serían los requisitos básicos para poder dar una opinión científica en un proceso? Lo voy a relacionar, por ejemplo, con una de las preguntas que llegan del auditorio: ¿cuál es la especialidad para acreditar en una pericial el deterioro cognitivo de una persona?, y ¿cuáles serían los criterios mínimos para poder comunicarle a un operador, a un juez, a una jueza, el estado o la definición cognitiva de una persona?

Itzel Graciela Galán López

Lo que se ha trabajado es que el diagnóstico sea realizado por el neurólogo y que el neurólogo tenga como evidencia el estudio de neuroimagen y la evaluación neuropsicológica. O sea, son los criterios mínimos, de alguna manera, para dar un diagnóstico de déficit cognitivo.

El hecho de entender que usualmente la vía es el diagnóstico formal que se da desde el área médica y que este diagnóstico formal desde el área médica implica no solamente la opinión directa del doctor, sino la evidencia en términos de un estudio que determine que hay una disminución del volumen cerebral más la funcionalidad. Desde la parte funcional, generalmente, la evaluación neuropsicológica es una buena herramienta.

Oliver Joaquín Giménez Héau

Muchas gracias, doctora. Para cerrar el último tema, que tiene que ver con los neuroderechos, con las nuevas tecnologías y justamente con uno de los casos que pusimos como detonante. Me refiero al caso donde una persona demandó a una empresa porque se quedaron con datos de una imagenología que obtuvieron de su cerebro.

Esto abre la pregunta ¿qué tanto se puede conocer una persona o qué tanta información hay que podría identificar a una persona a partir de estos estudios de imagenología? Otra pregunta del público es "¿qué opina usted sobre la viabilidad en la aplicación de los neuroderechos en las diversas aplicaciones, por ejemplo, de inteligencia artificial?"

Itzel Graciela Galán López

Se vuelve una situación muy complicada porque todavía no tenemos claros los límites; es decir, no hay una delimitación clara acerca del tipo de uso de información. De hecho, muchas de las dificultades que tenemos es que todavía no contamos, por ejemplo, siquiera con bases generales que permitan en algunas ocasiones establecer promedios. Por eso es por lo que todavía muchos de los estudios que tenemos no son determinísticos; no son marcadores biológicos porque no tenemos, digamos, la suficiente robustez de información para generar un marcador. Sin embargo, sí el hecho de que utilicemos este tipo de aplicaciones en donde se está generando análisis de la información cerebral, tendría que quedar muy claro cuál es su uso.

En el ejemplo que ustedes plantean, se vuelve una situación muy compleja entender el uso que se le puede dar a ese tipo de datos. Por supuesto que aquí tendríamos que apelar a la noción de neuroderechos, porque justamente no tenemos certeza sobre el potencial completo de esta información, y todo dependerá del uso que se le dé.

Oliver Joaquín Giménez Héau

Doctor, quisiera yo preguntarle desde esta línea, ¿qué tanto estos sesgos de los que hemos hablado pueden afectar a las personas operadoras de justicia? ¿Cómo evitar que les afecten? Finalmente,

quien toma estas decisiones también está expuesta a tener estos sesgos.

José Ramón Cossío Díaz

Ahora voy a ese punto, pero antes quiero retomar algo que acaba de señalar la doctora Galán. Aquí hay un problema muy interesante que puede parecer trivial, pero no lo es: ¿qué entendemos por conocimiento científico?

¿Qué pasa si yo digo que se tomará en cuenta el conocimiento científico, pero luego me preguntan: "Muy bien, dígame usted cuáles son sus características"? Este problema se presentó ante la Corte Suprema de los Estados Unidos en un caso muy importante relacionado con farmacéuticas: el caso Daubert. Fue interesantísimo, porque el Código General de los Estados Unidos establece que tendrán valor probatorio las documentales, las periciales y todos aquellos conocimientos que tengan valor científico.

Entonces, yo podría hacer una pregunta provocadora: ¿por qué la astronomía tiene carácter científico y la astrología no, cuando más personas están vinculadas con la astrología que con la astronomía? Nadie se levanta en la mañana a ver cómo se van a comportar los cielos, pero si se levantan a ver su horóscopo, para ver cómo les va a ir a lo largo del día. Es más común una cosa que otra. Entonces, ¿por qué unos conocimientos sí y otros no? Es un estándar que tiene que ver con las tesis de Popper sobre la falsabilidad: "conocimiento que se produce en una comunidad, que puede ser replicado y que puede ser falseado" —estoy abreviando muchísimo el ejemplo—.

Entonces, si mañana yo estuviera en un juzgado y alguien llegara a pedirme que se declare que cierta persona está en una determinada condición mental, ¿cómo lo voy a probar? Podría decir que trae un conjunto de imágenes muy sofisticadas, escáneres con múltiples cortes, donde se observa una sombra en cierta parte

de la imagen, y que eso, según quien lo presenta, demuestra que esa persona ha perdido tales o cuales funciones. Y con base en eso, se me pide que adopte una determinada decisión jurídica. Esto representaría un problema enorme para el derecho.

Llevémoslo al caso más extremo: una persona ha cometido un homicidio, pero, con ciertas imágenes cerebrales, se afirma que en un lóbulo presenta una condición específica, y por ello alguien sostiene que no es responsable penalmente. Yo, como juez, podría encontrar ese caso fascinante, sí, pero también debo preguntarme: ¿qué hago? ¿Lo mando a un hospital psiquiátrico? ¿Lo dejo en libertad? ¿Qué hago yo como juez, a partir de una imagen como esa?

Esto trae de nuevo un tema, que dicho en términos coloquiales sería: ¿cómo meto eso al derecho y al proceso? ¿Cómo le doy representación jurídica a ese tipo de evidencia dentro de una sentencia, para diferenciar cuándo una persona va a la cárcel y cuándo va a tratamiento?

Supongamos que una decisión judicial debe partir de una interpretación que sostiene que, porque hay una mancha determinada, o porque una imagen se pinta de cierto color, se puede concluir algo relevante para el caso. Recoger eso para el derecho es un gran tema. Yo no encuentro en este momento una manera clara en la que pueda integrarse.

Se puede decir que eso ya ha pasado en la historia, por ejemplo, cuando comenzaron las pruebas de las huellas dactilares. Hace 150 años, cuando descubrieron las huellas dactilares, se empezaron a utilizar para decir: "hay una huella en el arma, por lo tanto, esta persona es culpable y debe ir a la cárcel". Otro ejemplo fue lo que se llamaba la "prueba de la parafina", ya no se utiliza porque no tiene un valor riguroso. Esta prueba se basaba en detectar residuos de pólvora en la mano de una persona para concluir que había disparado un arma. Esa simple correlación era suficiente para enviarla a prisión.

Un caso más reciente es el del ADN. Hace 50 años, no existía como prueba judicial. Hoy en día el ADN ha sido incorporado al derecho, por ejemplo, es una de las mejores y más importantes pruebas para filiación, no solo para homicidios. Por ejemplo, se puede probar si una niña o niño es hija o hijo de determinada persona, con lo que se puede decidir, si la persona debe pagar pensión alimenticia, si se debe reconocer legalmente al menor, entre otros efectos jurídicos.

Entonces, ¿cómo se va a reconocer una prueba? Yo creo —y va a parecer una expresión un poco absurda— que tiene grados de cientificidad, tiene grados de reconocimiento, como decía la doctora Campillo: tiene grados de aceptación en la comunidad y en los diálogos, hasta que llega un punto de consenso. Hace 150 años ni siquiera sabíamos que existía el ADN; hace 50, Watson y Crick empezaban; y hoy podemos definir algo tan serio como saber quién es el papá o la mamá de un niño por medio del ADN. Pues lo mismo tendríamos que hacer —o en algún momento va a suceder— con la imagenología.

La segunda cuestión, más allá de que yo tenga las imágenes, y que va a ser un tema central, es la asignación del nivel —déjenme usar esta expresión, aunque sea peyorativa— de disfuncionalidad o de responsabilidad, en función de lo que yo observe en una imagen. ¿Si una zona se pinta de azul, y otra de blanco, o de verde, eso quiere decir que una persona es culpable y otra inocente?, ¿que una sí tenía conciencia, capacidad de querer y saber —como dice el derecho— y la otra no?

Oliver Joaquín Giménez Héau

Esto tiene que ver justamente con la aceptación. Pasarlo de una forma que la persona juzgadora sepa que hay un consenso científico alrededor de ese tema. Que si hay una mancha mayor o menor, se sepa qué es lo que eso significa, pues ya hay un consenso.

Doctora Galán y doctor Cossío, para cerrar, les pediría si nos pudieran compartir algunas ideas de conclusión, por favor. También le pediría a la doctora María Elena Medina-Mora, quien es miembro de El Colegio Nacional y nos acompaña en esta sesión, la última sesión de este ciclo, que nos diga su opinión al respecto de este diálogo.

Itzel Graciela Galán López

Me parece muy interesante el hecho de que podamos dialogar y que nos deja claro que, como siempre, tenemos más interrogantes y más trabajo en términos de cómo gestionar la situación del trabajo interdisciplinario.

Es una necesidad para la población el hecho de que la información científica se aterrice y pueda generar vinculaciones que sean más útiles. Muchas gracias por la invitación.

María Elena Medina-Mora

Me parece muy importante todo lo que se ha visto hoy. El doctor Cossío ha sido siempre muy cuidadoso de entender qué está pasando con la enfermedad mental, con el cerebro, con la toma de decisiones y pues hemos avanzado, me parece, en muchas áreas.

Esta área que se aborda en la sesión del día de hoy es especialmente importante porque ha tenido muchos cambios. Una parte tiene que ver con que hoy conocemos más sobre el cerebro, que fue el último órgano en estudiarse a fondo, en parte porque no se podía abrir y observar su funcionamiento directamente. Fue a partir de nuevas tecnologías que comenzamos a analizarlo de manera distinta. Eso fue hace apenas unos 30 años, es decir, muy recientemente.

Al principio teníamos los instrumentos, pero no sabíamos qué significaban los resultados, entonces hubo que hacer toda

una carrera. Me parece que el trabajo que se ha hecho en este campo es fundamental.

Un elemento en el cual podemos pensar es que el envejecimiento ha sido muy claro: vivimos muchos más años, pero no necesariamente los vivimos con salud. Esto ha traído una nueva atención sobre la demencia, los grados de demencia, y los niveles de capacidad, que han permitido comenzar a mirar estos procesos de manera más matizada, como bien se mencionaba. Otro elemento es la pandemia, que también trajo muchas pérdidas cognitivas, incluso en personas que no estaban en edad de presentar demencia. Un ejemplo de ello fueron muchos de nuestros estudiantes, que vivieron situaciones difíciles, tanto por la enfermedad misma como por el confinamiento, que les hizo perder muchas habilidades. Y estas cosas no son pasajeras. Todas estas consecuencias fueron prolongadas, o se vivieron durante un periodo largo, y tomaron mucho tiempo en recuperarse. Una de las indicaciones que tenemos es recuperar esa pérdida cognitiva, que sí es recuperable si empezamos a trabajarla a tiempo y lo hacemos bien.

Lo que se ha venido planteando recientemente es la necesidad de pensar y hablar del cerebro sano. Esto implica, ciertamente, una colaboración mucho más estrecha, porque la salud mental forma parte del concepto de 'cerebro sano', pero no es lo único y se relaciona también con otros conceptos. La Organización Mundial de la Salud ya lo aprobó: se trata de una interacción más cercana entre la neurología, la psicología y la psiquiatría para pensar en la persona, en lugar de estar pensando en conceptos separados.

Me parece que esta es una posibilidad importantísima, y que todo lo que se discutió aquí hace mucho sentido. Si ese enfoque avanza, y avanza bien, en el futuro podremos incorporar muchos más elementos. Ahora bien, ¿cuáles son las limitaciones actuales? Si bien contamos con nuevos aparatos para ver cómo está el cerebro y cuál ha sido su nivel de deterioro, eso cuesta. Un estudio puede costar 10 mil pesos, y eso sin contar la evaluación neuropsicológica,

que, aun en su versión más económica, podría sumar al menos 5 mil pesos más. No es una situación accesible hoy en día. Tenemos que avanzar también en eso, porque está muy bien contar con estos elementos, pero hay una disparidad enorme de quién puede y quién no puede acceder a ellos. Ese es otro elemento que tendríamos que considerar.

Finalmente, ¿cómo podemos hacer que todo esto forme parte del derecho? Ese ha sido, justamente, el eje de nuestra discusión durante tanto tiempo.

Yo soy más optimista que la mesa, porque en el tiempo que llevamos trabajando este tema —que no han sido pocos años— hemos podido atender ciertos casos, se han establecido jurisprudencias que han sido muy impresionantes y útiles, y hemos logrado diferenciar situaciones en las que, aunque una persona tenga una enfermedad mental crónica, que sí es definitiva, no necesariamente está igual todo el tiempo.

¿Cómo se puede evaluar eso? ¿Y cómo puede eso formar parte de los juicios orales? Tenemos que avanzar mucho más y lograr que todo esto entre en esta nueva perspectiva. A mí me parece que el concepto de cerebro sano es muy interesante, y que se nos permita seguir trabajando con las personas que están aquí y que puedan aportar más luz, quizá comenzando con casos específicos.

Muchas gracias y felicidades.

José Ramón Cossío Díaz

Creo que estos encuentros de verdad que son importantes, porque de otra forma quienes estamos haciendo derecho, vivimos en un mundo normativo y nos cuesta mucho trabajo reconocer que hay avances que están pasando ahora. Entonces, seguimos reproduciendo los conocimientos históricos que tenemos y cuando nos llegan casos nuevos, a veces no los sabemos enfrentar o los resolvemos por analogías antiguas —con sesgos de información—.

La plática de hoy me parece que ha sido central. Nos van a llegar pronto imágenes y, como decía la propia doctora, va a llegar alguien a cuestionar qué es lo que representa la imagen y su grado de fiabilidad, creo que ahí habrá temas sumamente interesantes.

Yo recordaba un caso en Guanajuato, donde una persona atropelló a otra y la mató. El tema era la responsabilidad, porque esta persona alegaba que iba en estado de ebriedad. La parte defensora sostenía que la prueba del alcoholímetro únicamente demuestra que una persona ha ingerido alcohol, pero no demuestra clínicamente el estado de ebriedad. Afirmaban que el estado de ebriedad requiere una evaluación clínica, no solo soplarle a un aparato. Es decir, argumentaban que el alcoholímetro confirmaba que la persona había tomado alcohol, pero no que estuviera ebria, y que, por lo tanto, no podían derivarse automáticamente ciertos efectos jurídicos de ese resultado. Este ejemplo fue muy básico, pero la persona lo planteó realmente bien.

Y más allá de la tragedia que ocurrió, ese caso es muy similar al de las imágenes cerebrales. Pues, si bien una imagen puede mostrar que el cerebro está de una u otra manera —como dice la doctora Medina-Mora—, también es necesario que tanto la imagen como la lectura técnica sean adecuadas. Pero entonces, ¿eso qué demuestra?, ¿que la persona "está mal"?, ¿que tiene una demencia, que tiene una incapacidad? Si la respuesta es afirmativa, entonces hay que demostrar que el hecho de que una zona aparezca pintada o alterada puede tener consecuencias relevantes.

Yo creo que entrar a este punto tan particular ha sido fascinante, estoy encantado. Para mí ha sido una mañana interesantísima, he aprendido mucho, y ojalá pronto podamos tener más sesiones y más trabajo, porque de verdad este es el tipo de temas que ya se nos vienen encima, y tenemos que ponernos a pensar en ellos, porque son inminentes.

Yo no sé cuándo alguien va a plantear un caso así, o cuándo van a llegar imágenes de esta naturaleza. Porque, si bien —como

ya vimos— no es una tecnología con un costo accesible para todos, pronto alguien va a llegar con sus imágenes y va a pedir que, con base en ellas, se produzca una consecuencia jurídica. No va a tardar nada en que esto ocurra: en un asunto penal donde haya mucho dinero en juego, en un juicio familiar con una herencia, o en cualquier otro tipo de caso. Y el juez va a tener que ver cómo abordar este tipo de situaciones. Ese va a ser un tema fascinante. Y no debe tardar casi nada.

Muchísimas gracias, ha sido una muy buena sesión.

Clausura del Seminario Permanente de Derecho y Ciencia

Oliver Joaquín Giménez Héau

Durante la primera edición, en el año 2024, trabajamos analizando sentencias de la Suprema Corte de Justicia de la Nación en las que se había utilizado conocimiento científico. En esa ocasión, nos acompañó el doctor Antonio Lazcano, quien habló sobre los límites de certeza que puede aportar el ADN. Con las doctoras Siobhan Guerrero y Brenda Crabtree discutimos cómo el conocimiento médico y social debe acompañar las decisiones judiciales en materia de salud sexual y reproductiva, y no limitarse a justificar sentencias ya tomadas.

Con la doctora Julia Carabias reflexionamos sobre el entendimiento y la importancia de proteger la naturaleza, no como una obsesión personal, sino como una exigencia jurídica basada en el conocimiento científico. La doctora Medina-Mora nos habló sobre la relevancia de identificar cómo el uso de estudios científicos incompletos, mal interpretados o desactualizados puede tener consecuencias devastadoras en las políticas públicas y en los derechos individuales. Finalmente, con el doctor Carlos Morales analizamos el papel del conocimiento técnico en decisiones sobre territorio, infraestructura y expropiaciones.

La segunda parte del seminario, ahora en el año 2025, ya no se centró en analizar cómo ha sido utilizado el conocimiento científico en las sentencias, sino que decidimos hablar de lo que próxima-

mente, con todos los avances científicos que existen, serán los casos del futuro: temas que ya están en la puerta, que comienzan a aparecer en los tribunales. En esta segunda edición del seminario abordamos situaciones emergentes en la intersección entre el derecho y la ciencia. Hablamos y trabajamos en torno a temas como inteligencia artificial, ciberseguridad y protección de datos, contaminación y cambio climático, biotecnología y edición genética, y hoy cerramos con esta conversación sobre neurociencias.

Con esto concluimos no solo esta sesión, sino el seminario completo. Les agradezco muchísimo su participación.

Quiero agradecer de manera especial el apoyo de El Colegio Nacional y de la Universidad Nacional Autónoma de México, en esta ocasión a través de la Facultad de Psicología, con el respaldo del Centro de Enseñanza para Extranjeros.

Por parte de la Suprema Corte de Justicia de la Nación, agradezco profundamente a todo el equipo de la Unidad General de Conocimiento Científico y Derechos Humanos, así como a nuestros compañeros de Justicia TV, quienes nos han acompañado con las transmisiones.

María Elena Medina-Mora

Pienso que una de las grandes ventajas que ofrece El Colegio Nacional es esta posibilidad multidisciplinaria de analizar estos —y muchos otros— elementos y problemas. Eso facilita imaginar y construir la interdisciplina que hoy se requiere para atender los temas actuales, y nos permite hacernos preguntas fundamentales: ¿Cómo debe ser la educación? ¿Hacia dónde debemos dirigirla? ¿Cómo formar personas en la multidisciplina, que cada día es más visible y necesaria?

Me parece que en la universidad tenemos mucho que hacer, y por ello también agradezco profundamente a El Colegio Nacional por brindarnos estas oportunidades.

Todas estas maravillosas sesiones han sido muy interesantes, están grabadas y pueden ser consultadas por quienes tengan el interés. Esperamos que este seminario haya sido de su agrado y confiamos en que todos estos temas seguirán generando gran interés.

Muchas gracias.

José Ramón Cossío Díaz

Quisiera agradecer en primer lugar a la ministra Norma Piña, porque ha sido muy generosa. Agradezco también a Justicia TV, así como a la dirección de Alejandra Rabasa y de Joaquín, quienes forman parte de esta iniciativa impulsada por la presidencia para crear la Unidad General de Conocimiento Científico y Derechos Humanos. Es precisamente ahí donde se traduce y se acerca el conocimiento científico que está siendo utilizado por distintas y distintos juzgadores para enfrentar este tipo de problemas.

Una de las cosas más interesantes de trabajar en la Suprema Corte es que cada día llega un tema distinto: el lunes son impuestos, el martes armas de fuego, el miércoles otro asunto completamente diferente. Es un trabajo fascinante, y uno, al final del día, nunca deja de estudiar.

Creo que, con un grupo de personas del propio Colegio Nacional, de la Universidad Nacional, así como de otras instituciones, habría que encontrar algún nuevo espacio para seguir conversando sobre estos temas.

Estoy convencido de que estos son algunos de los temas más interesantes y urgentes en este campo, y que se nos vienen encima: no tardará en llegar a las cortes un caso en el que se argumente con pruebas novedosas, con literatura tomada directamente de revistas científicas. Ese momento será equiparable a la primera vez que una prueba de ADN llegó a la Corte. Traducir la doble hélice de Watson y Crick en una sentencia judicial es, sin duda, un asunto sumamente complejo.

Por eso creo que es fundamental seguir trabajando estos temas desde distintas instituciones. Ojalá podamos continuar con este esfuerzo, y recordar —como bien dijo la doctora Medina-Mora— que El Colegio Nacional tiene el carácter de ser un espacio privilegiado para consolidar esta línea, con múltiples esfuerzos desde la investigación.

Me siento sumamente entusiasmado al respecto. Muchas gracias.

Oliver Joaquín Giménez Héau

A modo de conclusión, me quedo con tres puntos fundamentales de todo este seminario.

El primero es la formación que debe existir para juezas, jueces y personas operadoras jurídicas. Es indispensable que cuenten con herramientas que les permitan identificar cuándo una prueba científica es útil y cuándo no lo es.

El segundo punto es la necesidad de una verdadera interdisciplinariedad. Como se ha mencionado a lo largo de las sesiones, necesitamos protocolos de diálogo sostenido entre científicas, científicos y juristas. No basta con peritajes aislados; se requiere un trabajo conjunto y constante.

Y finalmente, el tercer punto es la ética y la responsabilidad que deben guiar todo este proceso. La incorporación del conocimiento científico al derecho debe estar siempre atravesada por los derechos humanos y por la dignidad de las personas.

Les agradezco muchísimo su participación y atención.

Con esto damos por terminado este seminario. Muchas gracias por acompañarnos.

Conclusiones

Este libro recoge mucho más que las transcripciones de un ciclo de seminarios. Contiene, en realidad, el registro vivo de una conversación urgente: la del derecho con la ciencia. Una conversación que, si bien ha tardado en instalarse de forma sistemática en los espacios judiciales, hoy la comenzamos a ver como algo imprescindible.

A lo largo de las sesiones hemos sido testigos de encuentros entre personas juzgadoras, científicas y especialistas que, con generosidad intelectual, han compartido sus saberes para iluminar casos concretos, así como casos que podrían llegar a suceder en un futuro cercano. Al mismo tiempo, mostraron las complejidades que surgen cuando dos lenguajes distintos intentan encontrarse. Una y otra vez apareció un conjunto de inquietudes: ¿Cómo traducir la incertidumbre propia del método científico al lenguaje de certezas que exige el derecho? ¿Cómo decidir con base en saberes que evolucionan, se actualizan y se debaten? ¿Cómo evitar que el uso de pruebas científicas derive en nuevos sesgos?

Lo que emergió en cada diálogo fue mucho más que la suma de disciplinas. Surgió un espacio de escucha, de reconocimiento de límites, y de disposición a preguntar antes que suponer. A lo largo del seminario se insistió en una idea clave: el paso importante no fue "llevar la ciencia al tribunal", sino aceptar que desde el derecho no se puede —ni se debe— saberlo todo, que consultar a quien sabe no es rendirse, sino comprometerse con una mejor forma de hacer justicia.

- A lo largo de los diálogos creados se fueron mencionando elementos que podrían servir para integrar el conocimiento científico y experto, por ejemplo:
- El conocimiento experto debe haber pasado por procesos de evaluación. Estos deben ser hechos por parte de expertos en la misma área, y ser parte del consenso dentro de la comunidad científica.
- El uso de conocimiento científico revisado por pares. Implica que otros especialistas revisen críticamente los hallazgos antes de que se consideren confiables o aplicables, idealmente sin conflictos de interés.
- El uso del mejor conocimiento disponible. El conocimiento científico es cambiante, por lo que el derecho debe tener una actitud abierta hacia la ciencia como un saber en evolución.
- Se debe tener presente que toda técnica tiene limitaciones inherentes. Se deben conocer para ponderar adecuadamente la prueba.

La elección del conocimiento y del peritaje debe depender del tipo de pregunta o problema que plantea el caso. No se puede asumir que hay una prueba única que responderá todos los problemas. Una buena prueba en un caso puede no resultar útil en otro.

Esto abona a aportaciones previas que se han hecho para la integración de conocimiento científico en las sentencias, un ejemplo de esto es la tesis aislada 152/2005-PS y las diversas sentencias que se han abordado en la SCJN. Se reforzó así un camino que ya se viene trazando, pero que aún necesita consolidarse.

Las sesiones también mostraron que este diálogo no es sencillo. Traducir entre lenguajes, métodos y tiempos distintos no es fácil, pero es necesario. Porque de esa dificultad nace la posibilidad de construir sentencias más sólidas, claras y conectadas con la realidad.

Un aspecto muy valioso fue ver cómo muchas de las personas invitadas desde el ámbito científico —al principio con cierta duda,

por "no saber derecho"— terminaron haciendo aportes clave. Eso mostró que este tipo de intersección no exige ser experta en todo, sino tener disposición al diálogo. Que no se trata de convertirse en abogada o científica, sino de estar dispuestas a una construcción colectiva del conocimiento. Y quizá, con el tiempo, logremos que ya no sea necesario "traducir" entre derecho y ciencia, porque habremos aprendido a pensar desde ambos mundos al mismo tiempo.

Hay una lección que atravesó todas las sesiones: el conocimiento científico no es neutral ni automático ni estático. Hay que comprenderlo, contextualizarlo y aplicarlo con responsabilidad. Y eso exige diálogo, cuidado y estructuras institucionales que lo permitan. El derecho, por tanto, debe aprender a dialogar con un saber que está en movimiento, sin pretender atraparlo en categorías fijas, pero sin renunciar tampoco a la obligación de tomar decisiones responsables en el presente.

Este seminario demostró que es posible —y deseable— construir un espacio de aprendizaje mutuo entre personas juzgadoras, científicas, expertas técnicas y ciudadanía. Un espacio donde el derecho deje de estar cerrado al conocimiento externo, y donde la ciencia sepa que también tiene un papel en la construcción de lo que entendemos por justicia.

Estas memorias son, entonces, un punto de partida. Aquí quedan sentencias, conceptos, experiencias y preguntas que invitan a seguir conversando, y a sostener ese cruce entre quienes explican el mundo y quienes buscan hacerlo más justo.

Aún queda una misión, completar el círculo: no solo traer la ciencia al derecho, sino también llevar el derecho a la ciencia. Que quienes investigan, modelan o intervienen en lo técnico sepan también cómo sus acciones inciden en lo jurídico, en los derechos y en la vida de las personas. Solo así podremos avanzar hacia una sociedad más justa, no solo para los seres humanos, sino para toda la vida que compartimos en este planeta.

Suprema Corte de Justicia de la Nación

Ministra Norma Lucía Piña Hernández
Presidenta

Primera Sala
Ministra Loretta Ortiz Ahlf
Presidenta

Ministro Juan Luis González Alcántara Carrancá
Ministro Alfredo Gutiérrez Ortiz Mena
Ministro Jorge Mario Pardo Rebolledo
Ministra Ana Margarita Ríos Farjat

Segunda Sala
Ministro Javier Laynez Potisek
Presidente

Ministra Lenia Batres Guadarrama
Ministra Yasmín Esquivel Mossa
Ministro Alberto Pérez Dayán

Unidad General de Conocimiento Científico y Derechos Humanos
Alejandra Rabasa Salinas
Titular de la Unidad

El Colegio Nacional

Carlos A. Aguilar Salinas
Francisco G. Bolívar Zapata
Julia Carabias Lillo
Carlos A. Coello Coello
Concepción Company Company
José Ramón Cossío
José Antonio de la Peña
Christopher Domínguez Michael
Alejandro Frank
Julio Frenk
Javier Garciadiego
Silvia E. Giorguli Saucedo
Eusebio Juaristi
Enrique Krauze
Luis Fernando Lara
Antonio Lazcano Araujo
Felipe Leal
Susana Lizano Soberón
Claudio Lomnitz
Susana López Charretón
Leonardo López Luján
Linda R. Manzanilla Naim
Adolfo Martínez Palomo
Eduardo Matos Moctezuma
María Elena Medina-Mora
Gabriela Ortiz
Manuel Peimbert Sierra
Vicente Quirarte
Cristina Rivera Garza
Luis F. Rodríguez Jorge
Pablo Rudomin
José Sarukhán
Jaime Urrutia Fucugauchi
Diego Valadés
Juan Villoro
Gabriel Zaid

Miembros de El Colegio Nacional

Teresa Vicencio Álvarez
Secretaria administrativa

Suprema Corte de Justicia de la Nación

Dirección editorial
José Omar Hernández Salgado
(Dirección General de la Coordinación de Compilación y Sistematización de Tesis)

Coordinación editorial
Alejandra Rabasa Salinas
(Unidad General de Conocimiento Científico y Derechos Humanos)

Oliver Joaquín Giménez Héau
(Unidad General de Conocimiento Científico y Derechos Humanos)

Cecelic Reséndiz Arias
(Unidad General de Conocimiento Científico y Derechos Humanos)

José David Camaño Galván
(Unidad General de Conocimiento Científico y Derechos Humanos)

Formación
Rafael H. Carmona Larrañaga
Leticia Hernández Martínez
(Dirección General de la Coordinación de Compilación y Sistematización de Tesis)

Corrección
Grizel Robles Cárdenas
(Dirección General de la Coordinación de Compilación y Sistematización de Tesis)

Estephania Zluhan Martínez
(Unidad General de Conocimiento Científico y Derechos Humanos)

Transcripción de contenido
Areli León Pérez
(Unidad General de Conocimiento Científico y Derechos Humanos)

José Manuel Vilchis Conde
(Unidad General de Conocimiento Científico y Derechos Humanos)

Estephania Zluhan Martínez
(Unidad General de Conocimiento Científico y Derechos Humanos)

Cuidado de la edición
Alejandra Rabasa Salinas
(Unidad General de Conocimiento Científico y Derechos Humanos)

El Colegio Nacional

Dirección editorial
Alejandro Cruz Atienza

Coordinación editorial
María Elena Ávila Urbina

Coordinación de producción
Alejandra Guerrero Esperón

Diseño editorial
Sandra Gina Castañeda Flores

Diseño de portada
Pedro Romero Hernández

Memorias del Seminario
Permanente de Derecho y Ciencia
se terminó de editar en su versión digital
en el mes de agosto de 2025.

La formación de esta obra fue elaborada
por la Dirección General de la Coordinación
de Compilación y Sistematización de Tesis
de la Suprema Corte de Justicia de la Nación.
Para su composición se utilizó la familia tipográfica
Adobe Text Pro en 9, 10 y 11 puntos.

Este libro es fruto del Seminario Permanente de Derecho y Ciencia, una iniciativa conjunta de la Unidad General de Conocimiento Científico y Derechos Humanos, de la Suprema Corte de Justicia de la Nación, y El Colegio Nacional.

La obra invita a reconocer la importancia de tender puentes entre la ciencia y el derecho, dos mundos que se complementan para fortalecer la toma de decisiones en beneficio de la sociedad. A lo largo de estas páginas se presentan reflexiones sobre asuntos de gran relevancia y urgencia: desde la utilización de pruebas de ADN en casos de filiación y los debates sobre salud pública y urbanismo hasta dilemas complejos relacionados con el medio ambiente, las neurociencias, las tecnologías emergentes y otros campos del conocimiento que desafían cotidianamente a la justicia.

En un contexto global en el que las problemáticas sociales, ambientales y tecnológicas avanzan con rapidez, el esfuerzo conjunto resulta indispensable para garantizar la justicia y los derechos humanos. Por ello, este libro constituye una invitación a imaginar nuevas formas de colaboración entre tribunales, universidades, centros de investigación y ciudadanía.

EL COLEGIO NACIONAL

Suprema Corte
de Justicia de la Nación