

INTERDISCIPLINA Y DERECHO: EL ASCENSO DE LA *TECNARQUÍA* Y UN LLAMADO A DECONSTRUIR LA TORRE DE BABEL DE LAS PROFESIONES

Por MIGUEL ÁNGEL FERNÁNDEZ DELGADO¹

El objetivo de la interdisciplinariedad no es erradicar disciplinas del ámbito académico, sino, por el contrario, capitalizar las competencias disciplinarias para establecer un diálogo entre ellas y promover la eliminación de barreras y la integración de las ideas que cada una proporciona.— F. Darbellay².

Recapacítense los adelantos extraordinarios hechos por las máquinas en los últimos siglos, y obsérvese con qué lentitud progresan los reinos animal y vegetal. Las máquinas de organización más complicada son creaciones, no ya de ayer, sino de los últimos cinco minutos, por decirlo así, en comparación con el pasado. Admítase, para hacer más clara nuestra argumentación, que los seres conscientes hayan existido unos veinte millones de años ¡y véase qué camino han recorrido las máquinas durante los últimos diez siglos! ¿No puede durar el mundo veinte millones de años todavía? Si así fuere, ¡qué no llegarán a ser las máquinas! ¿No sería más prudente cortar el mal en flor prohibiéndolas nuevos adelantos?— S. Butler³.

RESUMEN: Ante los cambios desmedidos que ha introducido la innovación tecnológica en las últimas décadas, se sugiere que los abogados, en lugar de cantar las exequias de su profesión, se preparen a vivir en el nuevo escenario. Puesto que nuestro interés es principalmente pedagógico, hacemos una propuesta para preparar a las nuevas generaciones a través de una formación interdisciplinaria. Con este fin se ofrece un panorama de lo que es la tecnología y los factores que han favorecido su ascenso, y las relaciones que ha tenido con el derecho, además de plantear algunos problemas teóricos de su vinculación. Enseguida, por medio de tres ejemplos paradigmáticos (las humanidades digitales, la Inteligencia Artificial y la neurociencia) señalaremos algunos de los principales retos y oportunidades que los profesionales del derecho deberán afrontar en el porvenir cercano. Al final, ofrecemos un panorama general de la enseñanza interdisciplinaria y sus problemáticas, y también algunas propuestas que podrían facilitarla.

PALABRAS CLAVE: Interdisciplina, Tecnología y derecho, Humanidades digitales, Inteligencia artificial, Neurociencia, Pedagogía jurídica

- 1 Investigador del Centro de Investigación e Informática Jurídica de la Escuela Libre de Derecho. Todas las traducciones del presente trabajo son obra del autor.
- 2 Darbellay, Frédéric, "The circulation of knowledge as an interdisciplinary process: Travelling concepts, analogies and metaphors", en *Issues in Integrative Studies*, no. 30, 2010, p. 10.
- 3 Butler, Samuel, *Erewhon o Allende las montaña*, Barcelona, Editorial Bruguera, 1982, pp. 234-235.

ABSTRACT: Given the excessive changes that technological innovation has introduced in recent decades, we suggest lawyers, instead of singing the obsequies of their profession, to be prepared for a life in the new scenario. Since our interest is primarily pedagogical, we make a proposal to prepare the new generations through an interdisciplinary education. For this purpose we offer an overview of what technology is and the factors that have favored its advancement, and the relationships it has had with the law, as well as to propose some theoretical problems of their bonding. Next, by means of three paradigmatic examples (digital humanities, Artificial Intelligence, and neuroscience) we will point out some of the main challenges and opportunities that law professionals will have to face in the near future. In the end, we offer an overview of interdisciplinary teaching and its main problems, and also some proposals that could make it work smoothly.

SUMARIO: 1. INTRODUCCIÓN. 2. HUMANIDADES DIGITALES. 3. INTELIGENCIA ARTIFICIAL. 4. NEUROCIENCIA. 5. PROPUESTA Y CONCLUSIONES. 6. FUENTES DE CONSULTA.

1. INTRODUCCIÓN

A principios del siglo III de nuestra era, Ulpiano acuñó una bien conocida definición de la jurisprudencia, que entendió como “el conocimiento de las cosas divinas y humanas, y la ciencia de lo justo y de lo injusto”, la cual, apuntan algunos estudiosos, refleja la impronta de la filosofía griega en el derecho romano, al prescribir un amplio espectro de conocimientos, por parte de los juristas, para lograr establecer lo justo y su contrario⁴. Hoy, a dieciocho siglos de distancia, los profesionales del derecho no podrían hallarse más lejos de los asuntos divinos, por motivos que ahora no nos conciernen, empero, harían bien en preocuparse más en la amplia, cambiante y cada vez más compleja gama de los asuntos humanos.

Desde 1965, el perspicaz futurólogo e intelectual estadounidense Alvin Toffler acuñó el término *shock del futuro*, para referirse al fenómeno que describió como la agobiante tensión y desorientación que podría embargar al común de las personas obligadas a experimentar un cambio excesivo a su alrededor, en un tiempo demasiado corto⁵. Al publicar, cinco años después, el *best-seller* del mismo título, el vocablo se popularizó, pero dentro del catálogo de patologías contemporáneas, como sinónimo de “la enfermedad del cambio”⁶.

Casi al final del siglo, Ungson y Trudel evidenciaron el mismo fenómeno en términos más propios de una crisis general, sin dejar de ver en él nuevas oportunidades: “La mayoría de los expertos e intelectuales admiten ahora que nunca ha existido un momento en la historia en que la humanidad haya enfrentado tantos cambios. Lo cual significa, paradójicamente, tanto lo mejor como lo peor de los tiempos. La oportunidad abunda,

4 Argüello, Luis Rodolfo, *Manual de Derecho Romano*, 3ª ed. corregida, Buenos Aires, 1992, p. 9.

5 Toffler, Alvin, *El <<Shock>> del Futuro*, 5ª ed., Barcelona, Plaza & Janés Editores, 1990, p. 8.

6 *Ibid.*, p. 9.

pero las bases económicas, sociales y tecnológicas de la Era de la Máquina se desmoronan”⁷.

El escenario mundial no ha dejado de transformarse ni los cambios han dado tregua; en tiempos recientes, ha sido tan acelerado que podemos afirmar que el *shock del futuro* alcanzó también a la ciencia, pues la velocidad a la que circula el conocimiento aumenta cada vez, de tal modo que hay quienes hablan de dos formas de hacer o concebir el quehacer científico, la ciencia rápida (*fast science*) y la ciencia lenta (*slow science*)⁸. La primera da primacía a las consideraciones cuantitativas y consiste en concebir el quehacer científico como producción acelerada, con énfasis en la especialización y la competitividad entre investigadores, en una ambigua búsqueda de la “excelencia”. Su contraparte, la ciencia lenta, es partidaria de la desaceleración, de aprovechar el tiempo para profundizar el conocimiento y la creatividad, a mediano y largo plazo, con el fin de lograr investigaciones más trascendentes⁹. Por lo mismo, el *Manifiesto de la Ciencia Lenta* culmina con estas palabras: “*bear with us, while we think*” (ten paciencia con nosotros, mientras pensamos)¹⁰.

Es verdad que las agencias de gobierno que supervisan la labor de los investigadores en México y otros países latinoamericanos, parecen favorecer la ciencia rápida, pues conceden mayor importancia a la cantidad que a la calidad de las publicaciones y colaboraciones científicas, aunque los descubrimientos así logrados son, hasta ahora, la excepción. Basta revisar la historia de los científicos ganadores del premio Nobel para demostrar que los descubrimientos más importantes han sido producto de algunas décadas de trabajo¹¹, es decir, de lo que ahora se denomina ciencia lenta, pero no vamos a transitar hacia este tema, por demás complejo, si bien, parece una nueva forma de contar la fábula de la liebre y la tortuga¹², aunque su moraleja, o no podemos descubrirla o parece demasiado abierta a las interpretaciones.

Por otro lado, producto de los debates sobre la filosofía de la ciencia en la década de los noventa, el enfoque posmoderno está ganando terreno, y ahora también se distingue entre el punto de vista clásico del pensamiento científico, de principios deterministas y mecanicistas, basados en una absoluta claridad, certeza y búsqueda de la objetividad; y la idea posmoderna, que niega los anteriores presupuestos, y varios filósofos y cientí-

7 Ungson, Gerardo, y John D. Trudel, *Engines of Prosperity: New templates for the Information Age*, Londres, Imperial College Press, 1998, p. vii.

8 Darbellay, *op. cit.*, pp. 5-6.

9 *Ibid.*

10 “Slow-Science.org”, en <https://www.theatlantic.com/technology/archive/2011/07/the-slow-science-manifesto-we-dont-twitter/242770/>. 24-VI-19.

11 Garfield, Eugene, “Commentary on ‘Fast science vs. slow science, or slow and steady win the race’”, en *The Scientist*, septiembre, 1990, en <https://www.the-scientist.com/commentary/commentary-fast-science-vs-slow-science-or-slow-and-steady-wins-the-race-61087>. 25-VI-19.

12 Darbellay, *op. cit.*, p. 13n. 18.

ficos ven representada en las disciplinas de los sistemas dinámicos complejos¹³. Lo que debe interesarnos de esta polémica, sin tomar partido, es que el punto de vista de la posmodernidad científica evita dividir las ciencias en compartimientos, al abordarlas con un enfoque integral¹⁴.

Pero los problemas teóricos no son nuestra preocupación principal, sino exponer algunas ideas con el propósito de lograr una mejor preparación de las nuevas generaciones de abogados para enfrentar un mundo sumergido y asediado por oleadas continuas de cambios. Ya Toffler advirtió que mientras “más cambiante y nuevo sea el medio, mayor información necesita el individuo para tomar decisiones efectivas y racionales”¹⁵. De aquí que llamemos a la apertura hacia una formación interdisciplinaria en la enseñanza y también en la práctica y la investigación jurídica, pues la única certeza con la que contamos ahora es que el orbe entero seguirá transformándose, y a pesar de vivir en países alejados de las sedes de los principales desarrollos que se aproximan, lo cual no significa minimizar lo que se hace en nuestro país, que ya está, en ciertos aspectos, inmerso en ellos, el mundo globalizado, de acuerdo con su dinámica, siempre logrará involucrarnos a todos en sus movimientos.

En el Foro Económico Mundial, celebrado en 2016, en Davos-Klosters, Suiza, el ingeniero y economista Klaus Schwab, fundador y presidente ejecutivo del evento, anunció la apertura de la que nombró Cuarta Revolución Industrial, para la cual se contará con un centro de operaciones en San Francisco, y adelantó que ofrecerá singulares desarrollos en robótica, Inteligencia Artificial, nanotecnología, computación cuántica, biotecnología, el Internet de las Cosas, el Internet Industrial de las Cosas, el consenso descentralizado, la tecnología 5G, la impresión en 3D y los vehículos completamente autónomos¹⁶.

Los abogados, sobre todo en las naciones más industrializadas, hace algunos años comenzaron a experimentar los primeros indicios de esta invasión silenciosa. El periodista Andrés Oppenheimer, en su estudio sobre el porvenir de las profesiones, refiere un antecedente desde 1999, cuando se llevó a juicio, en una corte de Texas, a cierta compañía de informática por haber creado un programa de *software* llamado *Quicken Family Lawyer* (Abogado Familiar Acelerado) capaz de auxiliar en la preparación de testamentos y algunos contratos sencillos. El demandante, un improvisado Comité

13 Parsons, Keith, *The Science Wars: Debating scientific knowledge and technology*, Nueva York, Prometheus Books, 2003.

14 Valanciene, Dovile, “Neuroscience is coming to the law: What is happening and what should we know about it?”, en Tamašauskaitė-Janickė, Gintarė, y Vigitė Vėbraitė (eds.), *4th International Conference of PhD Students and Young Researchers: Interdisciplinary Approach to Law in Modern Social Context. Conference papers*, Vilnius, Lithuania, Vilnius University Faculty of Law, 2016, p. 357.

15 Toffler, *op. cit.*, p. 436.

16 Schwab, Klaus, “The Fourth Industrial Revolution: What it means, how to respond”, en <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/>. 23-VII-19.

contra la Práctica Desautorizada de la Abogacía, compuesto por abogados que acusaron a la compañía por ejercer sin título, ganó el juicio, pero este resultado no desanimó a los programadores al darse cuenta que el público solicitaba otros similares, pues con ellos podían lograr ahorros considerables¹⁷.

El progreso de la Inteligencia Artificial, como veremos más adelante, ha permitido a otras compañías ofrecer servicios legales en línea más complejos. En algunos estados del vecino país del norte, se les volvió a demandar por desempeñarse como abogados sin título, pero los tribunales empezaron a desechar las demandas, o bien, la plataforma de servicios se ubicaba en otro país que les permitiera continuar, aprovechando el carácter ubicuo de la red global. En 2016, puesto que la American Bar Association (Asociación de Barras de Abogados estadounidenses, ABA) se asoció con una de estas compañías, llamada RocketLawyer, para ofrecer ciertos trabajos a los usuarios, el presidente de los abogados de Pennsylvania amenazó con retirar a sus agremiados de la ABA a menos que se diera por terminada dicha alianza, y la asociación cedió, pero, como anota Oppenheimer, “al menos por el momento”, pues resulta poco creíble que estos invasores silenciosos se retiren del escenario¹⁸.

Richard Susskind, pionero de la informática jurídica, profesor de la Universidad de Oxford y miembro de la Sociedad para las Computadoras y el Derecho, publicó en 2010 *The End of Lawyers? Rethinking the nature of legal services* (¿El fin de los abogados?: Volver a pensar la naturaleza de los servicios jurídicos), donde sostiene que no sólo los practicantes del derecho, sino el común de las profesiones deberán transformarse y trabajar de la mano de la tecnología, pero los abogados, especialmente, tendrán que adoptar una imagen más accesible para el común de los usuarios, o desaparecer si persisten en ofrecer servicios anticuados, caros y elitistas¹⁹.

La tecnología, sobre la que discutiremos más adelante, ha dado a los clientes cada vez más poder e información, y el monopolio del saber de los abogados también parece en riesgo por otros motivos, pues existen naciones cuyas leyes han permitido a bancos y centros comerciales ofrecer algunos servicios legales²⁰. Las llamadas “Cuatro Grandes” empresas de contabilidad a nivel mundial, Deloitte, EY, KPMG y PwC, y otros despachos contables, también ofrecen asesoría jurídica en algunos países, casi siempre a menores precios que los bufetes de abogados²¹.

En este escenario, la profesión jurídica, al igual que las demás, deberá transformarse para poder cumplir su función, porque la ola de cambios no será momentánea ni parece que disminuirá su marcha en el futuro previsible. Es por eso que hablaremos sobre

17 Oppenheimer, Andrés, ¡Sálvese quien pueda! El futuro del trabajo en la era de la automatización, México, Debate, 2018, p. 169.

18 *Ibid.*, pp. 169-170.

19 *Ibid.*, pp. 170-171.

20 *Ibid.*, pp. 171-172.

21 *Ibid.*, pp. 178-180.

la urgente necesidad de sumar nuevos elementos interdisciplinarios a la formación y práctica profesional, para que resulte más fácil comprender y adaptarnos a la realidad, sin quedar relegados ni ser arrastrados al participar en esta revolución silenciosa.

Comúnmente se entiende por interdisciplinario, al referirse a un estudio o una actividad académica, “aquello que se realiza con la cooperación de varias disciplinas”²², o “la calidad o el hecho de involucrar o recurrir a dos o más ramas del conocimiento”²³. Refiriéndose específicamente a nuestro tema y a la forma en que se desenvuelve, Balthazar Durand-Jamis aclara que la aproximación interdisciplinaria consiste en iniciar con el campo teórico de una disciplina específica para luego desarrollar problemáticas e hipótesis en parte consistentes con aquellas elaboradas por otras disciplinas, es decir, “articular” el conocimiento al reorganizar los diversos campos teóricos²⁴.

El enfoque interdisciplinario no es novedoso en ciertas escuelas de derecho europeas y en algunas universidades de los Estados Unidos, donde fue introducido desde la década de los ochenta, aunque en forma irregular y con resultados no siempre satisfactorios²⁵. Ahora, la realidad ha obligado a reconsiderarla, porque, al menos en estos centros académicos, se ve como una necesidad y no como un simple medio para encontrar un mejor trabajo o conseguir más clientes.

En mayo de 2019, en la Cumbre celebrada en la Ciudad de México sobre innovación tecnológica y derecho, fue notoria, tanto entre los ponentes como en la audiencia, una creciente preocupación por el tema y la mayoría de los participantes acordó que debe abordarse desde los aspectos profesional, académico, regulatorio y legislativo, en asociaciones de abogados y, desde luego, a nivel pedagógico. Nosotros le daremos un enfoque primordialmente pedagógico. Aunque hay poco escrito, porque la interdisciplina es un asunto tan vasto como novedoso, consideramos que el mejor punto de partida es el de la formación de las nuevas generaciones de los profesionales del derecho.

Hablaremos, para comenzar, sobre algunos pormenores teóricos de la tecnología y daremos un repaso de su ascenso, de algunos de sus efectos a nivel social y cultural, así como de su relación con el derecho. Enseguida, expondremos tres ejemplos de áreas de innovación, aunque no podremos ahondar en ninguno de ellos por razones de espacio, en los que será indispensable la aproximación interdisciplinaria: las humanidades digitales, la inteligencia artificial y la neurociencia. Por último, ofreceremos algunas propuestas y conclusiones.

22 *DRAE* en línea, <https://dle.rae.es/?id=LtY2zG5>. 24-V-19.

23 *Diccionario Oxford* en línea, <https://www.lexico.com/en/definition/interdisciplinarity>. 23-VII-19.

24 Durand-Jamis, Balthazar, “‘Cross-disciplinary’ approaches to law: A theoretical analysis”, en Tamašauskaitė-Janickė, y Vébraité, *op. cit.*, p. 87.

25 Tokarz, Karen, “Introduction: Promoting justice through interdisciplinary teaching, practice, and scholarship”, en *Journal of Law & Policy*, 11, 2003, https://openscholarship.wustl.edu/law_journal_law_policy/vol11/iss1/2/. 23-VII-19.

1.1. Ascenso de la *tecnarquía*

A pesar de la importancia que ha adquirido en siglos recientes, es relativamente poco lo escrito acerca de la tecnología. El *Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española* la define como el “conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico”²⁶. De forma similar, pero con un sentido menos abstracto y más pensado en sus consecuencias, la *Encyclopaedia Britannica* en línea, la define como “la aplicación del conocimiento científico a los objetivos prácticos de la vida humana o, como se expresa a veces, al cambio y la manipulación del entorno humano”²⁷. Por limitaciones de espacio, solamente intentaremos ofrecer una aproximación histórica y filosófica elemental de la tecnología.

A la cultura germana se deben las primeras apreciaciones críticas de nuestra área como área individual del conocimiento. Johann Beckmann, escritor de temas científicos y económicos, introdujo el término *tecnología*, en un tratado de 1777 –si bien, no arraigó hasta mucho después–, donde realizó un ensayo de historia y un intento de clasificación de las técnicas, las artes prácticas y las manufacturas que halló en la *Encyclopédie* de Diderot y D’Alembert²⁸. Las primeras reflexiones filosóficas, *Grundlinien einer Philosophie der Technik* (Fundamentos para una filosofía de la técnica, Düsseldorf, 1877), fueron obra de Ernst Kapp, para quien la tecnología no sólo era un saber, sino también un poder forjador de cultura. Con el propósito de explicarla se valió de un símil antropológico, pues consideró que las herramientas y las armas eran en cierto sentido “proyecciones de órganos”, del intelecto humano y de sus fuerzas, potenciadas por la técnica, quizá recordando las palabras de Aristóteles, al referirse a la mano como “la herramienta de las herramientas”²⁹.

Con el tiempo, la aproximación teórica de Kapp a la tecnología se denominó prostética, porque vio a las maquinarias y utensilios como prótesis o extensiones de los sentidos humanos. Resulta fácil comprender, como él explicó, que el martillo o el desarmador son derivados de la mano; que el catalejo es un ojo de largo alcance y el altavoz un amplificador del oído; pero no tan sencillas resultan sus comparaciones cuando afirma que los huesos podrían ser proyecciones de puentes y grúas; los nervios, cables; el sistema circulatorio, redes ferroviarias; o el sistema nervioso, una red de telégrafos, pues con estos últimos ejemplos pareciera abandonar la teoría para adentrarse en el arte surrealista. Sin abundar más en esto, así fue como quiso explicar el filósofo el símil prostético³⁰. Kapp también imaginó el lenguaje y al Estado, en otra proyección orgánica, como extensiones del pensamiento humano. Es curioso que, casi un siglo después, el filósofo canadiense Marshall McLuhan revitalizara e hiciera popular estas

26 *DRAE* en línea, <https://dle.rae.es/?id=ZJ2KRZZ>. 27-VI-19.

27 <https://www.britannica.com/search?query=technology>. 27-VI-19.

28 Capanna, Pablo, *Maquinaciones. El otro lado de la tecnología*, Buenos Aires, Paidós, 2011, p. 15.

29 *Ibid.*, p. 17.

30 *Ibid.*, p. 18.

metáforas orgánicas, sin citar a Kapp, acorde con las tecnologías en boga. En *Understanding media: The extensions of man* (Comprendiendo a los medios: las extensiones del hombre, 1964), afirmó que el libro, el periódico, la radio o la televisión, eran una especie de prótesis del cerebro humano, de la vista o el oído, y que el lenguaje era, también, una tecnología³¹. ¿Coincidencia o plagio? No lo sabemos, pero quizá, años antes, cuando Sigmund Freud definió al ser humano como “un dios de prótesis”³², además de recordar el pensamiento de Kapp, estableció un puente entre ellos. Sobre McLuhan volveremos más tarde.

Lo anterior es un reflejo del ascenso político, social y cultural de la Revolución científica, surgida a mediados del siglo XVI, y de la aparición de su propio método, el cual requirió, cada vez más, de aparatos especializados para poder contar, pesar y medir sus resultados, los cuales fueron elaborados por los propios científicos, en un principio, pero, paulatinamente, su manufactura fue relegándose a manos de técnicos especializados. Por las mismas razones, comenzaron a fundarse academias y escuelas para la nueva clase científica. De corta vida fue la *Accademia dei Lincei* o Academia Linceana (1603-1651), antes de su resurrección en el siglo XIX. Después vinieron *The Royal Society* (1661) de Londres y la Academia de Ciencias de París (1666), mientras Leibniz convenció al emperador Federico II para crear la Academia de Berlín, en 1700.

Un nuevo modelo a seguir en el resto del mundo, fue la Escuela Politécnica de París (1794), que fundó Napoleón, a partir de una academia de ingenieros militares³³. El famoso Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT, por sus siglas en inglés), se fundó en 1861, siguiendo el mismo paradigma, y haciendo hincapié en las prácticas de laboratorio, la ciencia aplicada y la ingeniería.

A partir del siglo XX, la palabra tecnología comenzó a utilizarse, sobre todo en Alemania y Estados Unidos, no solamente para referirse a las artes prácticas, sino también en su aplicación a los procesos industriales o artefactos. El historiador estadounidense Charles A. Beard, al término de la década de los veinte, fue el encargado de vincular el término con la idea de progreso³⁴. Poco después, en 1934, el escritor autodidacta Lewis Mumford publicó un estudio muy ambicioso sobre la tecnología³⁵ –que prefirió seguir llamando técnica³⁶–, con una visión más humanista y menos extravagante que el enfoque ingenieril de Kapp. Mumford recuperó las enseñanzas de su maestro,

31 *Ibid.*, p. 20.

32 *Ibid.*, pp. 9-10.

33 *Ibid.*, pp. 207-208.

34 Schatzberg, Eric, “*Technik* comes to America: Changing meanings of technology before 1930”, en *Aphelis*, <https://aphelis.net/emtechnikem-comes-america-eric-schatzberg-2006/>. 1-VII-2019.

35 Mumford, Lewis, *Technics and Civilization*, San Diego, Nueva York, Londres, Harcourt Brace, Harvest, 1963.

36 Mumford consideraba la “tecnología” como una especie del género “técnica”, que definió como “la interacción entre el medio social y la innovación tecnológica”. Por lo mismo, la técnica no se reducía a sus productos más visibles, sino también al arte, las costumbres, los juegos, la política y las instituciones, de los que las máquinas sólo significan un símbolo. Capanna, *op. cit.*, p. 24.

Patrick Geddes, que acuñó un nombre especial para la era tecnológica, la *tecnarquía*, pero fue mucho más allá, pues realizó un estudio íntegro del fenómeno de la máquina y sus efectos en la civilización. En su obra, si no se refiere a una maquinaria específica, utiliza el término máquina en abstracto, “como el complejo tecnológico en conjunto”³⁷. En sus palabras: “Si deseamos tener una noción clara acerca de la máquina, debemos pensar tanto en sus orígenes psicológicos como prácticos; del mismo modo, debemos evaluar sus resultados éticos y estéticos”³⁸. Por eso, cuando Kapp expresó que “la máquina es la imagen fiel de lo viviente”³⁹, se refería, como diría Mumford, a su condición de símbolo del pensamiento de sus creadores.

El escritor inglés Samuel Butler, impresionado por *El origen de las especies* de Darwin, comenzó a publicar una serie de historias al estilo de *Los viajes de Gulliver* de Swift, donde imaginó una “sociedad” de máquinas en las que el darwinismo social sólo permitía sobrevivir a las más aptas, y a la vez intercaló, entre bromas y veras, sus propias reflexiones sobre el porvenir de la nueva “especie”. Luego las reunió y publicó en forma de libro, bajo el título de *Erewhon o Allende las montañas* (1872). Butler fue uno más entre los pensadores ingleses que recibieron con escepticismo los beneficios de la Revolución industrial⁴⁰, pero su originalidad consistió en hacerlo, al mismo tiempo, a través de una sátira de la sociedad victoriana, y por medio de especulaciones sobre la posibilidad de que las máquinas desarrollaran una conciencia propia, en caso de seguir, como la evidencia demostraba, una evolución paralela a la natural⁴¹. Bajo esta lógica, advirtió su próximo dominio de la raza humana, pues las máquinas la someterían como si se tratara de su propio ganado⁴². Por último, demostró que la metáfora prostética ya circulaba, al menos en Europa, antes de su desarrollo por Ernst Kapp, porque se refirió a un filósofo que predicaba que todos los artefactos deberían tomarse como “miembros extracorporales” del ser humano⁴³.

1.2. Tecnología y derecho

Hasta aquí las consideraciones teóricas e imaginativas de la tecnología, que ponen en evidencia sus dos caras o, más bien, su doble filo. La cultura de masas también nos demuestra la inquietud que despierta en la mayoría de las personas. Otro filósofo, el argentino Pablo Capanna, de quien obtuvimos una orientación general sobre el tema, lo explica así: “En general, lo que provoca sentimientos ambivalentes no es la tecnología en sí, que nunca deja de ofrecer aspectos positivos. Lo que más preocupa es la ve-

37 Mumford, *op. cit.*, p. 12.

38 *Ibid.*, pp. xi-xii.

39 Capanna, *op. cit.*, p. 19.

40 Entre ellos: John Stuart Mill, Thomas Carlyle, Matthew Arnold y George Moore. Mumford, Peter, “Introducción” a Butler, *op. cit.*, pp. 15-16.

41 Butler, *ibid.*, pp. 235-240.

42 *Ibid.*, pp. 260-266.

43 Mumford, *op. cit.*, p. 15.

locidad y la imprevisibilidad del cambio, especialmente porque no vemos hacia dónde va, ni podemos apreciar cuánto habrá de durar. Y sobre todo, el miedo a que se vuelva incontrolable”⁴⁴.

Desde 1970, Alvin Toffler propuso la creación de un *ombudsman* tecnológico⁴⁵, sin el propósito de supervisar la creatividad, simplemente para exigir responsabilidad a los introductores de tecnologías con efectos dañinos: “Un buen paso... sería crear una agencia de reclamaciones tecnológicas, una agencia pública encargada de recibir, estudiar y resolver las quejas referentes a la aplicación irresponsable de la tecnología”⁴⁶. Es decir, sugirió un remedio *ex post facto*, y no una forma de prevenir los resultados negativos de invenciones con peligros potenciales.

El derecho podría intervenir, sin duda, para introducir algo similar a lo sugerido por Toffler, pero quizá, también, y mejor aún, para que no fuera necesario. La complejidad del tema parece inabordable si la aproximación se reduce nada más a los principios jurídicos; pero no lo es tanto con un enfoque interdisciplinario.

En la Cuarta Conferencia Internacional de estudiantes de doctorado y jóvenes investigadores de la Facultad de Derecho de la Universidad de Vilnius, Lituania (21 y 22 de abril, 2016), se abordó la “Aproximación interdisciplinaria al derecho en el contexto social moderno”, cuyos ponentes trataron temas relacionados con derecho y economía, derecho y tecnologías diversas, bioética, influencia del derecho en las relaciones internacionales, políticas estatales y desarrollo social, entre otros, con estudiantes e investigadores de Francia, Alemania, Italia, Kazajistán, Lituania, Polonia, Portugal, Rusia, España, Ucrania y el Reino Unido. El propósito de la mayoría de los participantes fue dar a conocer la necesidad de profundizar el conocimiento en los aspectos interdisciplinarios del derecho. A las actas de este encuentro haremos continua referencia a lo largo de este trabajo.

El Dr. Sebastian Bretthauer, de la Universidad Goethe de Frankfurt, planteó la pregunta que podría marcar nuestro punto de partida: ¿es la ley la que debe decir lo que puede ser la tecnología, o es ésta la que debe avanzar hasta donde la norma jurídica, *a posteriori*, lo permita?⁴⁷ Para dar una respuesta llevó a cabo el estudio de caso de las cámaras de videovigilancia, pero también ofreció ejemplos históricos con el propósito de demostrar que las leyes casi siempre vienen a la zaga de los inventos.

El primer caso que citó lo obtuvo de la historia inglesa. En Londres, en el siglo XIII, fue necesario dictar leyes para detener el deterioro ambiental ocasionado por el carbón. Mumford recuerda que transcurrió un siglo entre la expedición de la carta real

44 Capanna, *op. cit.*, p. 55.

45 Toffler, *op. cit.*, pp. 547-550.

46 *Ibid.*, p. 549.

47 Bretthauer, Sebastian, “Law by technology or technology by law? An illustration using the example of videosurveillance”, en Tamašauskaitė-Janickė, y Vébraité, *op. cit.*, pp. 69-78.

para permitir la extracción de carbón y la ordenanza para regular las molestias que su uso inmoderado había ocasionado en la capital inglesa⁴⁸.

Brethauer trajo otros ejemplos, como la máquina de vapor, introducida a mediados del siglo XVII, para la que no hubo necesidad de normatividad alguna hasta la aparición, en la década de 1830, en Prusia, del conjunto normativo llamado *Dampfesselgesetzgebung* o legislación de la caldera de vapor. Otros progresos en el siglo XIX obligaron también a regular las industrias química y óptica, sólo por mencionar algunos de los ejemplos más tempranos, los cuales poco después aumentaron exponencialmente, en particular después de la segunda mitad del siglo XX⁴⁹.

En todos los casos enumerados por Brethauer, y otros que vienen a la mente, la liebre tecnológica ha corrido sin rumbo hasta que la tortuga legal, tarde o temprano, total o parcialmente, y en buenos o malos términos, la alcanza, pero no puede evitar que reinicie otra competencia y de nuevo correr tras ella. Tal vez pensando en esto mismo, el escritor Charles Stross, en forma por demás sarcástica, imaginó a los legisladores, sin distinciones, como seres peculiares a los que llamó “*legislatosaurios*”⁵⁰.

En Alemania, las cámaras colocadas estratégicamente con fines de vigilancia, se utilizaron desde los años sesenta, pero su legislación, no obstante un par de iniciativas, de 1988 y 1997, no se consideró necesaria hasta el 2001, dentro de una norma de protección de datos. Brethauer señaló que, a pesar de los avances, se requieren regulaciones más específicas⁵¹. Ahora, cuando una cadena global de supermercados, con el deseo de disminuir robos y pérdidas, ha asociado, al interior de sus instalaciones, cámaras de videovigilancia con Inteligencia Artificial⁵², la normatividad se volverá indispensable no sólo en Alemania.

Es probable que existan partidarios de maniar *a priori* la tecnología por medio de leyes, pero no conocemos una propuesta académica seria al respecto. Para Brethauer, el proceso que hemos apuntado, donde el primer paso lo da la innovación tecnológica y a mediano o largo plazo aparece la reacción legal, es positivo, porque favorece el progreso material y la libertad que no impide los inventos ni frena a los inventores⁵³. Sin embargo, aclaró que las “nuevas tecnologías requieren respuestas específicas a preguntas legales concretas”⁵⁴, pues desarrollos recientes, como los automóviles autónomos, la Inteligencia Artificial, los drones utilizados en conflictos armados o el Internet

48 Mumford, *op. cit.*, p. 156.

49 Brethauer, *op. cit.*, p. 74.

50 Stross, Charles, *Accelerando*, Nueva York, Ace Books, 2006, p. 8.

51 Brethauer, *op. cit.*, pp. 75-76.

52 Peterson, Hayley, “Walmart reveals it’s tracking checkout theft with A I-powered cameras in 1,000 stores”, en <https://www.businessinsider.com/walmart-tracks-theft-with-computer-vision-1000-stores-2019-6?r=US&IR=T>. 4-VII-19.

53 Brethauer, *op. cit.*, p. 75.

54 *Ibid.*, p. 74.

de las Cosas, son avances que requieren una estructura legal, misma que puede aplicarse a las innovaciones del porvenir. De aquí, señaló el autor, que sea necesario que los ingenieros colaboren con los abogados⁵⁵. Como conclusión, para responder a su pregunta del comienzo, afirmó que la ley no debe ser determinante para la tecnología, ni esta última arrastrar a la ley, sino que debe pensarse la tecnología *con* la ley⁵⁶.

Un ejemplo de esto último fue propuesto recientemente, en el ensayo ganador del primer Premio de Innovación Jurídica, 2016-2017, donde Pedro Gerson Ugalde y Ana Bertha Cruz Martínez explicaron el uso de microdirectivas, es decir, leyes, normas o estándares que prescriben conductas flexibles o de interpretación abierta, para regular, verbigracia, los límites de velocidad para los automóviles a ciertas horas o en condiciones específicas, con ayuda de un algoritmo de Inteligencia Artificial capaz de calcular y prescribir lo más conveniente en cada momento⁵⁷.

En el mismo congreso de la Universidad de Vilnius, la doctoranda Margo Bernelin, de la Universidad del Oeste de París Nanterre, se preguntó si nuestro actual entorno legal era capaz de regular asuntos tan rápidamente cambiantes o si sería necesario crear nuevas instituciones legales para abordar las revoluciones científicas y tecnológicas, porque el debate ha rebasado el ámbito jurídico, y requiere, además, consideraciones morales y éticas⁵⁸. No le quedaron dudas: “el derecho necesita... abrirse a otros campos, para aprender de ellos con el fin de comprender mejor sus propios objetos de conocimiento”⁵⁹. También se valió de ejemplos para ilustrar mejor sus ideas: el problema de los embriones humanos y el de la Inteligencia Artificial. En ambos casos, se han reiterado las preguntas que buscan establecer si estamos o no ante seres vivos o conscientes, lo cual solamente ha sido posible aventurar a través de un acercamiento interdisciplinario. Bernelin resumió la forma en que se abordó el debate sobre los embriones en Inglaterra, con la colaboración de médicos, filósofos, teólogos, trabajadores sociales y abogados⁶⁰. En el tema, todavía no resuelto, de la Inteligencia Artificial, los profesionales del derecho han trabajado con ingenieros y filósofos, especialmente para definir el significado de la autonomía y saber si podría atribuírsele responsabilidad civil⁶¹.

La misma autora reconoció los problemas metodológicos de una aproximación interdisciplinaria, pero apuntó que será inevitable tratarlos, especialmente porque

55 *Ibid.*, p. 69.

56 *Ibid.*, p. 76.

57 Ugalde, Pedro Gerson, y Ana Bertha Cruz Martínez, “¿Una ley para cada quien?: Cómo generar leyes más eficientes y justas con herramientas tecnológicas”, en Cossío Díaz, José Ramón (coord.), *Innovación Jurídica*, México, Tirant lo Blanch, El Colegio Nacional, 2018, pp. 15-39.

58 Bernelin, Margo, “Interdisciplinary approach: A useful but challenging tool for the regulation of science and technologies”, en Tamašauskaitė-Janickė y Vébraité, *op. cit.*, pp. 62-68.

59 *Ibid.*, p. 63.

60 *Ibid.*, pp. 64-65.

61 *Ibid.*, pp. 65-66.

ahora ninguna área del conocimiento puede contener todas las respuestas para los nuevos desafíos y realidades⁶². En cuanto al derecho, fue muy clara al señalar que debemos dejar atrás la idea de encontrar *la solución jurídica correcta*, a lo más que podemos aspirar es a *la mejor solución jurídica* para cada caso específico⁶³. En el mismo congreso de Lituania, Yuliya Milto, doctorando de la Universidad de Bolonia, concluyó que la ley no debe considerarse una panacea de los problemas que encara el mundo de hoy, sino solamente un elemento de regulación junto con la gobernanza, la sociedad, la ética y la ciencia⁶⁴, pues la interdisciplina no consiste solamente en reunir las humanidades con las ciencias exactas, a los ingenieros, técnicos y científicos con los profesionales de las disciplinas sociales, sino algo más: “Diseñar una ley para que sea más flexible y eficiente requiere una aproximación interdisciplinaria y la cooperación entre disciplinas vinculadas que tomen en cuenta una gran variedad de elementos”⁶⁵.

Para lograr algo así también se necesita un mayor número de investigadores *nómadas*, los que, a diferencia de los *sedentarios*, deben desplazarse a otros mundos conceptuales, métodos y formas de pensamiento científico, sin abandonar su área de especialidad. Frédéric Darbellay, profesor de la Universidad de Ginebra y uno de los más reconocidos teóricos de la interdisciplinariedad, ha escrito al respecto: “El trabajo sobre conceptos circulantes y su configuración como redes que trascienden las divisiones disciplinarias ciertamente ofrece un estilo de razonamiento que no es puramente lineal, causal y unidireccional, encordando disciplinas en una relación de yuxtaposición, sino uno que aboga por una descentralización, una apertura de disciplinas al diálogo, con el fin de revelar el potencial para interrelacionarlas”⁶⁶. Desde luego, esto más fácil decirlo que hacerlo. Pero la realidad no ofrece muchas alternativas.

Hace ya casi un siglo que la historia de la ciencia demostró que la producción e investigación científica y tecnológica también responde a condicionamientos sociales, económicos e ideológicos, a partir del trabajo del filósofo e historiador de la ciencia ucraniano, Boris Hessen, sobre la influencia del contexto histórico en el que Newton publicó sus famosos *Principia mathematica*⁶⁷. Es decir, los logros de la ciencia y la tecnología no surgen de las universidades y los laboratorios simplemente, y en la mayoría de los casos, porque fueron descubiertos o inventados en la mente privilegiada de sus creadores, sino a veces por motivos que no atienden al simple deseo de hacernos la vida más fácil y eficiente o, por lo menos, no para la mayoría. De aquí que surjan los temores referidos al principio de este apartado. Sobre esto hallaremos ejemplos más adelante.

62 *Ibid.*, pp. 64-65.

63 *Ibid.*, pp. 66-67.

64 Milto, Yuliya, “Efficiency of law in innovation environment”, en Tamašauskaitė-Janickė y Vébraité, *op. cit.*, p. 201.

65 *Ibid.*, p. 195.

66 Darbellay, *op. cit.*, p. 8.

67 Hessen, Boris, “Las raíces socioeconómicas de la mecánica de Newton”, en Saldaña, Juan José (ed.), *Introducción a la teoría de la historia de las ciencias*, México, UNAM, 1989, pp. 79-145.

2. HUMANIDADES DIGITALES

Una de las razones de la controversia entre la ciencia rápida y la ciencia lenta, referida en los párrafos introductorios, ha sido la tecnología digital, por la sencillez y prontitud en la comunicación de sus resultados, si se compara con la letra impresa, la cual ha dejado de ser la forma privilegiada de compartir los adelantos científicos.

Las humanidades digitales, como podría suponerse, no comenzaron con Internet, ni fueron sus iniciadores gurús o genios de la informática que preferían el monitor de una computadora a las páginas de un libro impreso, sino humanistas y profesores universitarios que reconocieron en las tecnologías emergentes una valiosa herramienta para llevar a cabo su labor. Un breve repaso de sus orígenes nos dará una mejor idea de lo que son, lo mismo acerca de su importancia y utilidad.

El pionero de las humanidades digitales fue un jesuita italiano, Roberto Busa (1913-2011), que en cuanto se enteró de la existencia y capacidades de los “cerebros electrónicos”, como se llamaba entonces a las computadoras, a finales de la década de 1940, pensó encontrar en ellos un instrumento invaluable para sus estudios tomísticos e imaginó la posibilidad de preparar una concordancia de Santo Tomás, pues para él “*digitus Dei est hic!*” (iel dedo de Dios está aquí!). En 1949, logró convencer a la compañía IBM de involucrarse en su proyecto, el cual inició en Milán, dos años después, con experimentos de lingüística automatizada. Con paciencia de santo o, en este caso, ignaciana, luego de tres décadas y múltiples asistentes, pruebas y errores, en 1980, apareció, finalmente, el *Index Thomisticus*, en 56 volúmenes. Hoy, la Alliance of Digital Humanities Organizations (Alianza de Organizaciones de Humanidades Digitales), concede, en su honor, el *Roberto Busa Prize*, a quienes han realizado labores destacadas a lo largo de los años en esta misma especialidad⁶⁸. A lo largo de sesenta años, de acuerdo con el testimonio de Busa, procesó más de 22 millones de palabras de la filosofía escolástica –la mitad en latín– en 23 lenguas y 9 alfabetos, mismas que registró y clasificó con ayuda de asistentes⁶⁹. El proyecto iniciado por el jesuita no ha dejado de ramificarse hasta nuestros días, pues, a partir del texto original digitalizado, Enrique Alarcón creó una aplicación para teléfonos inteligentes que permite consultar la *Summa Theologica* de diferentes formas (índices, palabras clave, secciones, tratados o añadir marcas personalizadas) en su latín original⁷⁰.

Antes de que Busa hallara los dígitos divinos en la tecnología computacional, la poetisa, crítica literaria y profesora de la Universidad de California, Berkeley, Josephine Miles (1911-1985), en los años treinta y cuarenta, llevó a cabo estudios pioneros sobre

68 Alliance of Digital Humanities Organizations, “Awards”, <https://adho.org/awards/roberto-busa-prize>. 24-VI-19.

69 Schriebman, Susan, Ray Siemens, y John Unsworth, *A Companion to Digital Humanities*, en <http://www.digitalhumanities.org/companion/view?docId=blackwell/9781405103213/9781405103213.xml&chunk.id=ss1-1-2&toc.depth=1&toc.id=ss1-1-2&brand=default>. 8-VII-19.

70 <http://www.corpusthomicum.org/eandroid.html>. 24-VI-2019.

métodos de estudio cuantitativos en la literatura, primero acerca de los adjetivos preferidos por los poetas románticos y luego sobre frases verbales de la poesía inglesa de los siglos XVII al XIX. En los años cincuenta, esta vez asistida por computadoras, dirigió un proyecto para crear las concordancias de la obra poética de John Dryden, retomándolo de un intento previo, de Guy Montgomery, del que heredó 64 cajas de zapatos con fichas de indexación, las cuales, trasladadas al departamento de Ingeniería Eléctrica de su universidad, fueron procesadas y capturadas por sus alumnas graduadas, y el resultado se publicó en 1957⁷¹.

El ascenso de la tecnología digital en las siguientes décadas permitió que las humanidades digitales se divulgaran y entendieran como las investigaciones que vinculan el trabajo colaborativo, transdisciplinario⁷² y asistido por las ciencias computacionales para llevar a cabo labores de investigación, enseñanza y publicaciones académicas⁷³.

Un grupo de especialistas de esta nueva área del conocimiento, durante un encuentro en París, el 18 y 19 de mayo de 2010, firmó un *Manifiesto de las Humanidades Digitales*⁷⁴, cuyos tres principios definitorios hablan por sí solos:

El giro digital de la sociedad cambia y cuestiona las condiciones de la producción y distribución del conocimiento.

Para nosotros, las humanidades digitales abarcan la totalidad de las ciencias sociales y humanidades. Las humanidades digitales no son *tabula rasa*. Al contrario, se sustentan en todos los paradigmas, *know-how / savoir-faire* [saber hacer] y conocimientos específicos de estas disciplinas, organizando las herramientas y perspectivas únicas habilitadas por la tecnología digital.

Las humanidades digitales designan una “transdisciplina”, que incorpora todos los métodos, sistemas y perspectivas heurísticas vinculadas con lo digital dentro de los campos de las humanidades y las ciencias humanas.

No conocemos muchos ejemplos del uso de las humanidades digitales en el ámbito jurídico. En derecho romano, hace pocas décadas se utilizaba un programa de nombre FIURIS, en CD-Rom, creado por CNR y la Universidad La Sapienza de Roma, que

71 Buurma, Rachel Sanger y Laura Heffernan, “Search and replace: Josephine Miles and the origins of distant reading”, en <https://modernismmodernity.org/forums/posts/search-and-replace>. 31-V-19.

72 A diferencia de la interdisciplina, que parte de un solo campo de conocimiento para luego vincularse con los enfoques de otros, la transdisciplina no mantiene la aproximación específica de un solo campo, sino el de varios. Por eso, algunos autores la denominan “integración” de disciplinas. Durand-Jamis, *op. cit.*, p. 87.

73 Burdick, Anne, *et al.*, *Digital Humanities*, Cambridge, London, The MIT Press, 2012, pp. 3-4, en https://web.archive.org/web/20161026210950/https://mitpress.mit.edu/sites/default/files/9780262018470_Open_Access_Edition.pdf. 24-VI-19.

74 ThatCamp Paris, “User Generated Unconference on Digital Humanities”, <https://tcp.hypotheses.org/411>. 24-VI-19.

funcionaba como base de datos para facilitar la ubicación de fuentes hemerográficas relacionadas con las fuentes romanas, publicadas sobre todo entre 1965 y 1992. También contenía un *thesaurus* de términos griegos y latinos. Sin embargo, la aparición de Google y otros motores de búsqueda, lo volvieron obsoleto.

Al elaborar una obra de referencia sobre la historia intelectual de los diputados constituyentes de 1916-1917, con motivo del centenario de nuestra Carta Magna, en colaboración entre el maestro Alejandro Mayagoitia y el autor de estas líneas⁷⁵, resultó no sólo muy útil sino indispensable para llevarlo a cabo, una versión digital del *Diario de los Debates* del Congreso de Querétaro –casi 2400 páginas impresas–, que permitió buscar y hacer estudios cuantitativos por palabra, diputado, sesión, fecha, tema, etc.

Las humanidades digitales tal vez parezcan todavía distantes, pero su uso e influencia en el mundo académico va en aumento⁷⁶. No es una moda, sino una tendencia a nivel global. Desde luego, habrá quien opine que las humanidades digitales tienen tanto de humanidades o de humano, como los discos duros de las computadoras o los monitores que despliegan sus resultados, pero, como apunta Burdick, no deben verse “como una amenaza, sino como una oportunidad para demostrar que los valores y el conocimiento de las humanidades se consideran cruciales para forjar cualquier dominio de la cultura y la sociedad”⁷⁷.

Las aulas, como ya lo advertimos en la introducción, deben ser uno de los lugares obligados para enseñar cómo afrontar en forma crítica la novedad tecnológica. Asumir una actitud tecnofóbica o de rechazo ante los nuevos instrumentos para la enseñanza, obligando a los alumnos a usar la tecnología del pasado, por temor a que hagan mal uso de las existentes, la mayoría de las veces resulta contraproducente, sobre todo porque lo que para el catedrático parece una moda, para el alumno es lo más parecido al medio tecnológico en el que tendrá que desenvolverse profesionalmente.

No ser críticos con la tecnología ni con los medios por los cuales circula la información, puede llevarnos a culpar a los indolentes aparatos de gran parte de lo que sucede en el entorno, y esto quizá tiene que ver más con la que en un inicio llamamos enfermedad del cambio y la inhabilidad de la mayoría para adaptarnos a sus revoluciones instantáneas, y no menos a ciertos daños colaterales. Desde 1970, Toffler los advirtió y describió el fenómeno de este modo:

La afirmación de que el mundo <<se ha vuelto loco>>, el eslogan pintado en las paredes de que <<la realidad es una muleta>>, el interés por las drogas alucinógenas, el entusiasmo por la astrología y el ocultismo, la busca de la verdad en la sensación, el éxtasis y la <<experiencia cumbre>>, la desviación hacia un subjetivismo extremado,

75 Betanzos Torres, Eber, y Jaime Chávez Alor (coords.), *Los Constituyentes de 1917*, México, Secretaría de la Función Pública, Fondo de Cultura Económica, 2017.

76 Darbellay, *op. cit.*, p. 5n. 7.

77 Burdick, *op. cit.*, p. vii.

los ataques contra la ciencia, la progresiva creencia de que al hombre le ha fallado la razón, reflejan la experiencia cotidiana de masas de personas corrientes que descubren que no pueden enfrentarse racionalmente con el cambio⁷⁸.

Al tiempo que vivimos en la era de la información, resulta paradójico que también parecemos sumergirnos en una edad de incredulidad e ignorancia favorecida por las mismas vías del mundo globalizado. Gracias a Internet las comunicaciones se han puesto al alcance de la mayoría, pero también a muchos los ha llevado a vivir en una “burbuja con filtros”, la cual sólo deja pasar la información con la que están de acuerdo y contactar más fácilmente con quienes piensan igual⁷⁹.

Refiriéndonos solamente a los nuevos medios y la enseñanza, porque el tema, en sentido más amplio, es demasiado extenso y complejo, recordamos el reportaje que Achenbach realizó sobre la sociedad estadounidense, refiriendo sintomatologías que se han visto en otros lugares: “La gente se siente *empoderada* por sus propias fuentes de información y sus propias interpretaciones de lo que es / debe ser la investigación científica”⁸⁰. Por ejemplo, una celebridad, ahora convertida en activista antivacuna porque cree que las vacunas causaron el autismo de su hijo, asegura con ironía que su certeza la debe al título que obtuvo en “la Universidad de Google”⁸¹, respuesta que a más de un catedrático debe recordarle episodios similares sucedidos en clase. Otro caso parecido, de mayor alcance, también de los Estados Unidos, se refiere a que el 40% de sus habitantes dudan sobre la existencia del cambio climático y de la responsabilidad de las actividades humanas en el fenómeno. Además, la mayoría cree que sus partidarios hablan de este último para atacar al mercado libre y la sociedad industrial en general⁸².

Achenbach no guarda reservas al decir: “El razonamiento científico debe enseñarse, y a veces no se hace bien. Varios estudiantes creen que la ciencia es una colección de hechos, no un método. Otros no comprenden lo que es una evidencia”⁸³; para concluir, acompaña su artículo de un llamado urgente: “Debemos mejorar mucho en encontrar respuestas, porque es verdad que las preguntas no van a volverse más sencillas”⁸⁴.

No cabe duda que toda pedagogía del presente debería partir de un uso responsable y crítico de la tecnología. De aquí que volvamos a insistir en su necesidad desde los primeros años escolares y quizá antes⁸⁵. Para tener una idea más concreta de su necesidad

78 Toffler, *op. cit.*, p. 454.

79 Achenbach, Joel, “The Age of Disbelief”, *National Geographic*, vol. 227, no. 3, marzo, 2015, pp. 32, 45-47.

80 *Ibid.*, p. 34.

81 *Ibid.*, p. 47.

82 *Ibid.*, pp. 41 y 44.

83 *Ibid.*, p. 47.

84 *Idem.*

85 Contra la exposición temprana de los infantes a la tecnología, se ha pronunciado la Dra. Mary Aiken (*The Cyber Effect*, Nueva York, Spiegel & Grau, 2017, pp. 88-118).

en el ámbito educativo, recordemos la última reencarnación de la metáfora prostética de la tecnología.

En los términos de McLuhan, los medios de comunicación son prolongaciones de los órganos de los sentidos, y los circuitos electrónicos pueden asimilarse al sistema nervioso humano. En la década de los sesenta, dejó en claro que, gracias a la radio y la televisión, había sido posible comunicarnos para producir una simultaneidad múltiple del pensamiento y crear un espacio al que nombró aldea global⁸⁶. El filósofo canadiense murió en 1980, sin conocer la red informática mundial o *World Wide Web*, pero no solamente sus discípulos aseguran que fue un precursor de su existencia y alcances. Con su famoso *dictum* “el medio es el mensaje”, quiso explicar que los medios no sólo eran canales de información, sino que conducían el pensamiento y le daban forma a su proceso⁸⁷. Como apuntó uno de sus críticos, “por muy evidentemente exagerado que resulte... la pretensión de que el medio *sea* el mensaje, el medio *ejerce* efectivamente un efecto sobre y por encima del contenido en el mensaje mismo”⁸⁸.

Nicholas Carr, periodista científico que ha estudiado los efectos de la tecnología digital en nuestro cerebro, recuerda que también McLuhan advirtió algo más sobre los medios, los cuales terminarían por aletargar cualquier parte de ese mismo cuerpo prostético cada vez que éste fuera amplificado⁸⁹. En lo que a la lectura se refiere, por ejemplo, no es necesario explicar el descenso en el número de lectores de los medios impresos en décadas recientes, que algunas personas, incluso académicos y no sólo las nuevas generaciones, consideran obsoleto, porque la red informática mundial permite encontrar el dato específico requerido, sin necesidad de consultar múltiples fuentes en papel⁹⁰. Es cierto, además, que también se ha generalizado la práctica de leer libros impresos como la mayoría leemos revistas y periódicos, es decir, un poco por aquí y otro poco por allá⁹¹, aunque esto último, consideramos, se hace más por carecer de tiempo que por falta de interés en sumergirse por completo en la lectura, aunque no podemos asegurar que lo mismo suceda con la mayoría de los alumnos.

Otro efecto de las innovaciones tecnológicas, señalado por Carr, consiste en las transformaciones de una obra impresa, sobre todo si se trata de una obra canónica. Una vez trasladada a un medio digital, especialmente si está conectado a la red, “se convierte en algo muy similar a un sitio *Web*... La linealidad del libro impreso es destrozada, junto con la atención tranquila que alienta en el lector”⁹².

86 Miller, Jonathan, *McLuhan*, Barcelona, México, Grijalbo, 1972, p. 20.

87 *Ibid.*, p. 6.

88 *Ibid.*, p. 22.

89 Carr, Nicholas, *The Shallows: What the Internet is doing to our brains*, Nueva York, Londres, W. W. Norton, 2010, p. 210.

90 *Ibid.*, pp. 8-9.

91 *Ibid.*, p. 103.

92 *Ibid.*, p. 104.

Estos son algunos de los efectos en la lectura⁹³. El entorno digital también afecta la forma de escribir⁹⁴, pero esto apenas se ha estudiado.

Un grupo de investigadores de la Fundación Universitaria Los Libertadores y de la Universidad Sergio Arboleda, de Colombia, publicó recientemente, en inglés –la lengua más socorrida para comunicar la ciencia⁹⁵–, un artículo sobre el papel que juegan las tecnologías de la información y la comunicación (ICTS) en la educación universitaria de su país, acentuando sus ventajas, pero sin olvidar el enfoque crítico. Las ICTS, apuntan, se utilizan en todos los contextos de la vida y conllevan una revolución cultural que está transformando las sociedades. En el campo de la investigación, es una herramienta que contribuye al trabajo colaborativo, desarrollo del conocimiento y la divulgación; por otro lado, también permite crear representaciones no lingüísticas de lo aprendido; impulsa el autoaprendizaje, así como una mayor interacción entre maestros y alumnos⁹⁶. De hecho, la Web 2.0, también llamada red participativa, está pensada en facilitar el trabajo colaborativo⁹⁷.

Los mismos autores reducen a cuatro las habilidades que, ante todo, deben desarrollar los estudiantes para poder manejar los retos actuales y venideros: la capacidad crítica, la capacidad colaborativa, la habilidad de comunicar y la creatividad⁹⁸. Desde luego, son tareas e ideales pedagógicos de siempre, pero que pueden ser potenciados con las ICTS y las humanidades digitales. Al final de su artículo, los investigadores colombianos hacen una reflexión importante al advertir que el “formalismo en exceso, los métodos radicales y el sistema que impide una enseñanza que promueva las capacidades científicas, son algunos de los factores que hacen que el alumno pierda el interés” en estos temas⁹⁹.

3. INTELIGENCIA ARTIFICIAL

La Inteligencia Artificial (IA) suele definirse de acuerdo con el área para la cual se utiliza, por eso optamos por un concepto más general, del *Diccionario Oxford*, esto es, la teoría y desarrollo de sistemas computacionales capaces de llevar a cabo tareas que re-

93 Otros más pueden hallarse en Carr, *ibid.*, pp. 126-138.

94 *Ibid.*, p. 104.

95 Shum, Greta, “¿Tiene que ser el inglés la lengua dominante de la ciencia?”, en *Scientific American*, en <https://www.scientificamerican.com/espanol/noticias/tiene-que-ser-el-ingles-la-lengua-dominante-de-la-ciencia/>. 25-VI-19.

96 Linares Laguna, Luz Mariela *et al.*, “Use of information technologies and communications (ICTS) in University research culture”, en *Revista Observatório*, vol. 5, no. 2, abr.-jun., 2019, pp. 4-10, en <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/observatorio/search/authors/view?firstName=Luz%20Mariela%20Linares&middleName=&lastName=Laguna&affiliation=Fundaci%C3%B3n%20Universitaria%20Los%20Libertadores&country=CO>. 29-VII-19.

97 *Ibid.*, p. 12.

98 *Ibid.*, p. 11.

99 *Ibid.*, p. 12.

quieren normalmente la participación de la inteligencia humana, como la percepción visual, el reconocimiento de voz, la toma de decisiones, y la traducción a diferentes lenguas¹⁰⁰. Dentro de la Cumbre La (R) evolución del Derecho, celebrada el 16 de mayo de 2019 en la Ciudad de México, fueron señalados los principales usos actuales de la IA en el mundo jurídico: predicción de sentencias, *bots* conversacionales¹⁰¹, automatización de servicios legales, y procesamiento de lenguaje natural¹⁰². Antes de hablar de algunos de ellos, mencionaremos que, en el mismo encuentro, se abordó el problema que tiene la mayoría de los abogados para adoptar y afrontar cambios en su práctica profesional, sobre todo si son disruptivos, como el que se avecina gracias al desarrollo de la tecnología, si bien, como mencionamos en la introducción, este problema no debe verse como algo exclusivamente profesional, sino generacional, por el fenómeno del *shock* del futuro.

Así como la ley de Moore habló en los noventa del crecimiento exponencial del poder de cómputo, se acuñó otra más general, la ley de Martec, para referirse al potencial avasallador de la innovación: Mientras la tecnología cambia exponencialmente, las organizaciones lo hacen logarítmicamente. Cuando es muy grande el margen entre la tecnología disponible y la tecnología utilizada, es probable que las compañías y los negocios deban replantearse un cambio, aunque resulte altamente disruptivo¹⁰³.

El desarrollo de la IA, en general, se puede demostrar fácilmente con algunos ejemplos. El programa *Deep Blue* de IBM, en 1997 derrotó al campeón mundial de ajedrez. Apenas transcurrieron diecinueve años, para que Google, con el programa *AlphaGo*, que imita la forma en que los seres humanos practican videojuegos, venciera al campeón de go, donde se requiere mayor intuición que lógica. En el ámbito jurídico, una *Legal Tech Startup* o compañía emergente de tecnología legal, llamada *Case Crunch*, en septiembre de 2017, organizó una competencia en la que involucró a los cien despachos más respetados de Londres para competir contra su programa *Case Cruncher Alpha*, creado por estudiantes de derecho de la Universidad de Cambridge, Inglaterra. A los competidores les entregó los datos de cientos de casos de seguros de protección de pagos (PPI), para que los participantes previeran en cuáles de ellos el Ombudsman Financiero aceptaría reclamaciones. En total, fueron enviadas 775 predicciones y el programa obtuvo una fácil victoria con un 86.6% de aciertos, contra un 66.3% de los abogados¹⁰⁴.

100 “Artificial Intelligence”, en https://www.lexico.com/en/definition/artificial_intelligence. 16-VII-19.

101 *Bot* (abreviatura de robot) es un programa autónomo en una red informática (especialmente Internet) capaz de interactuar con otros sistemas o con usuarios.

102 El procesamiento de lenguaje natural o PLN, se refiere a la interacción entre la tecnología de las comunicaciones y el lenguaje de los seres humanos, en especial para que los programas de cómputo sean capaces de procesar y analizar grandes cantidades de la expresión oral, lo cual no es exclusivo del mundo jurídico.

103 “Martec’s Law: the greatest management challenge of the 21st century”, en <https://chiefmartec.com/2013/06/martecs-law-technology-changes-exponentially-organizations-change-logarithmically/> 17-V-19.

104 Cellan-Jones, Rory, “The robot lawyers are here-and they’re winning”, en <https://www.bbc.com/news/technology-41829534>. 15-VII-19.

Ian Dodd, juez que supervisó la competencia, sentenció lo que para él significaba este resultado, con palabras que a la vez reflejan lo que muchos profesionistas temen: “*The knowledge jobs will go, the wisdom jobs will stay*” (los trabajos de conocimiento se irán, los trabajos de sabiduría permanecerán)¹⁰⁵.

Por medio de algoritmos, es decir, los procesos o series de reglas que deben seguirse en operaciones de cálculo y solución de problemas, especialmente realizados a través de programas informáticos, ahora es posible llevar a cabo análisis predictivos, muy utilizados en el mundo de los negocios, pero también para predecir sentencias. En los Estados Unidos, uno de los más destacados es LexMachina, que surgió por iniciativa del profesor Mark Lemley, de la facultad de derecho de la Universidad de Stanford y director de su Programa de Derecho, Ciencia y Tecnología. La compañía se especializó al comienzo en casos de propiedad intelectual, analizando los archivos de un sinnúmero de patentes, pero también del historial de las decisiones de los jueces y de los mismos clientes, para adelantar el resultado más probable. Su éxito pronto le permitió extenderse a nuevas áreas, incluyendo las decisiones de la Corte Suprema de su país, y también para evaluar tribunales, jueces en lo particular y bufetes de abogados¹⁰⁶.

Como se mencionó en la introducción, hay abogados que se oponen a la existencia de plataformas que ofrecen servicios legales automatizados en línea, como Legal Zoom, Rocket Lawyer o Law Depot. En países como los Estados Unidos y Gran Bretaña, a través de ellos se pueden hacer consultas y obtener documentos simples para testamentos, divorcios, contratos de arrendamiento y sociedades, ya que sus precios están muy por debajo de las tarifas de los profesionales del derecho, de ahí su popularidad. Sin embargo, dicha oferta a veces resulta ser solamente el cebo para que los clientes contraten verdaderos abogados que trabajan para las mismas compañías, en caso de que su trámite no resulte tan sencillo¹⁰⁷.

También hay compañías como eBay y PayPal, que contratan servicios externos para resolver conflictos de sus compradores, como Modria, una especie de juez letrado virtual para el comercio en línea, que en ciertos casos admite apelaciones. Si después de las dos instancias el cliente no queda satisfecho, entonces interviene un empleado de carne y hueso¹⁰⁸.

Es verdad que la participación de la IA en el ámbito jurídico es limitada en el momento actual, pero subsiste la inquietud acerca de su progreso. Oppenheimer ha encontrado datos relevantes sobre su desarrollo inmediato:

John O. McGinnis, profesor de la escuela de Derecho de la Universidad Northwestern, y Russell G. Pearce, de la escuela de Derecho de la Universidad de Fordham, concluyeron

105 *Idem*.

106 Oppenheimer, *op. cit.*, pp. 174-176.

107 *Ibid.*, pp. 163-164.

108 *Ibid.*, pp. 166-168.

en un estudio que las áreas del trabajo de los abogados que se automatizarán a más corto plazo serán las de revisión de documentos, la búsqueda de antecedentes de casos legales, y el análisis predictivo de las posibilidades de ganar casos. Antes... los abogados buscaban documentos en sitios de internet especializados como Lexis con palabras clave, pero se trataba de un método deficiente, pues muchas veces un documento relevante podía no contener la palabra clave que ingresaba el abogado. O, también, la búsqueda podía arrojar documentos no relevantes al caso. Pero ahora, los algoritmos han perfeccionado el arte de decidir si un documento es relevante o no. En la actualidad la inteligencia artificial permite hacer búsquedas con conceptos expresados con palabras sencillas, en lugar de palabras clave, y encontrar los documentos más relevantes.

Por supuesto, estos algoritmos también pueden ser imperfectos, pero los robots se equivocan menos, afirman los autores. “La imperfección es la norma, incluso cuando los abogados hacen esta tarea, en que la fatiga, el aburrimiento y otras debilidades que no afectan a las máquinas inteligentes pueden reducir seriamente la calidad de la revisión de documentos”, afirman. Pero ahora los nuevos programas de búsqueda de antecedentes legales serán enormemente más efectivos, dicen los autores¹⁰⁹.

Tal vez el juez Dodd no estaba tan errado al sentenciar que “los trabajos de conocimiento se irán”, si entendemos por ellos las labores repetitivas y el procesamiento cuantitativo de datos, es decir, las labores más tediosas y rutinarias. Sea lo que fuere, ninguna tecnología, hasta donde se puede prever, podrá sustituir la presencia humana en el foro y el vínculo personal entre el cliente y el abogado¹¹⁰. Además, la IA sólo puede procesar información existente, no los proyectos o las iniciativas ni adelantar las interpretaciones legales, es decir, predecir las ideas ni el ingenio humano. Quizá por eso también sentenció Dodd: “los trabajos de sabiduría permanecerán”.

Las nuevas tecnologías también pueden crear oportunidades para quienes saben aprovecharlas. Una de ellas tiene que ver con el mal uso de los algoritmos de IA. En una valiente y bien documentada y ahora galardonada investigación, la doctora en matemáticas por la Universidad de Harvard, Cathy O’Neal, que se desempeña como científica de datos, una de las profesiones emergentes de nuestra era, explica cómo los grandes datos (*big data*) que ella y sus colegas manejan, al igual que los modelos matemáticos empleados para nutrir algoritmos, cuyos creadores consideran imparciales, en muchos casos no lo son, sino que deberían llamarse como el título de su libro, *armas de destrucción matemática*¹¹¹.

Los grandes datos, mejor conocidos como *big data*, se utilizan con éxito, desde principios de este siglo, por ejemplo, en el béisbol de las Grandes Ligas, según explica el

109 *Ibid.*, pp. 172-173.

110 *Ibid.*, p. 177.

111 O’Neal, Cathy, *Weapons of math destruction: How big data increases inequality and threatens democracy*, Nueva York, Broadway Books, 2017.

libro de Michael Lewis, *Moneyball* (2003), adaptado para la película *El juego de la fortuna* (*Moneyball*, dir. Bennett Miller, 2011). Las estadísticas de jugadores y equipos, que a muchos parecen inútiles y de uso excesivo, se utilizan para presentar la mejor selección de jugadores y obtener más victorias con la ayuda de sofisticados modelos matemáticos. Este es un empleo exitoso y recomendable de los algoritmos, en el que se ha demostrado que los modelos deben ser lo más precisos posibles y evolucionar al tiempo que lo hacen las condiciones para las que fueron creados, bajo pena de tornarse inútiles o perniciosos¹¹².

Pero no todos lo han comprendido así. Ya lo apuntó Andrés Oppenheimer, “los algoritmos son tan buenos como los datos con los que fueron alimentados”¹¹³. También en el vecino país del norte, se han documentado casos en los que fueron utilizados estos modelos y la IA para despedir maestros de escuelas, basándose únicamente en las evaluaciones de los alumnos, o para contratar trabajadores, a partir nada más del historial crediticio de los candidatos¹¹⁴, como si fueran los únicos datos posibles a ponderar, y estuvieran exentos por completo de subjetividad. Al utilizar lo que O’Neal llama despectivamente *proxies*, o aproximaciones sesgadas, incompletas, subjetivas o abiertamente discriminatorias y xenofóbicas, los algoritmos descubren fácilmente la parcialidad de sus programadores al tiempo que reflejan las metas e ideología de sus creadores¹¹⁵. Por lo mismo, señala O’Neal, la cuestión de los algoritmos consiste ahora en preguntarnos si gracias a ellos logramos deshacernos de la parcialidad humana o simplemente la hemos disimulado con la tecnología¹¹⁶.

Ya existen organizaciones privadas para combatir el mal uso de algoritmos con IA, como la Algorithmic Justice League¹¹⁷ (Liga de la Justicia Algorítmica), un colectivo que señala su uso indebido, recibe denuncias y exige responsabilidades; o bien OR-CAA¹¹⁸ (siglas en inglés de Consultoría de Riesgos & Auditoría Algorítmica O’Neal) de la propia Cathy O’Neil, por tratarse de un terreno donde legisladores y abogados apenas han tomado cartas.

Otro no menos dañino empleo de los algoritmos con IA, es el uso sin permiso ni regulación de fotografías de los usuarios de redes sociales para entrenar a los programas de reconocimiento facial¹¹⁹, si bien esta tecnología no se restringe ya a las grandes compañías. Un empleado de Amazon creó un programa de IA que le impide al gato entrar

112 *Ibid.*, pp. 17-18.

113 Oppenheimer, *op. cit.*, p. 177.

114 O’Neal, *op. cit.*, pp. 7-8.

115 *Ibid.*, p. 21.

116 *Ibid.*, p. 25.

117 <https://www.ajlunited.org/>. 18-VII-19.

118 <http://www.oneilrisk.com/>. 18-VII-19.

119 Metz, Cade, “Facial recognition tech is growing stronger, thanks to your face”, en *The New York Times*, 13 de julio de 2019, <https://www.nytimes.com/2019/07/13/technology/databases-faces-facial-recognition-technology.html>. 18-VII-19.

a su departamento con comida a horas inconvenientes¹²⁰. No tardarán las personas en crear otros similares y seguramente más perjudiciales y abiertamente dañinos para deshacerse de vecinos, predicadores, policías o gente que consideren indeseable.

4. NEUROCIENCIA

La neurociencia es la disciplina que estudia la estructura y función del sistema nervioso y el cerebro¹²¹. La Sociedad para la Neurociencia (SFN) también la define como la ciencia que busca conocer el pensamiento, las emociones y el comportamiento humano¹²². Es cierto que el estudio del sistema nervioso y el cerebro humano tiene antecedentes remotos, pero la moderna neurociencia surgió apenas en las décadas de 1950 y 1960. Gradualmente, esta área del conocimiento y sus investigaciones se han extendido, por vía interdisciplinaria, hacia la medicina, la biología, la química, la física, la psicología, las matemáticas, las ciencias computacionales, la ingeniería, la filosofía y, desde luego, al derecho¹²³. A principios de la década de los noventa, en algunos países se acuñaron los términos *neurolawyer* (neuroabogado) y *neurolaw* (neuroderecho)¹²⁴.

De acuerdo con la exposición de Dvile Valanciene, doctor en ciencias sociales, la neurociencia y el derecho comparten el interés por el comportamiento humano y sus principales intereses tienen que ver con el cerebro, la conducta y la responsabilidad; los fundamentos de la neurociencia cognitiva (por ejemplo, la estructura cerebral y sus funciones); el cerebro con lesiones; pensamiento y sentimientos (verbigracia, la memoria, las emociones, detección de mentiras, formación de juicios); el desarrollo cerebral, así como el efecto que tienen en el mismo las adicciones. También se interesa en problemas relacionados con la ética y la moral, como el libre albedrío, la responsabilidad y los juicios morales¹²⁵. Estos últimos, aunque no libres de polémicas, se cuentan entre los estudios de mayor interés, sobre todo la forma en que los principios morales influyen en las nociones jurídicas, en la obligatoriedad de la ley y en la toma de decisiones en el foro¹²⁶.

O. D. Jones ofrece algunos ejemplos de su uso práctico, como el examen del cerebro de los adolescentes, sobre todo en juicios penales; los estados de la mente, para determinar la condición de las personas al momento de realizar ciertas conductas; la memoria, la cual cobra enorme importancia, especialmente en el caso de los testigos, pues está demostrado que las personas son capaces de recordar sucesos que

120 Kelion, Leo, "Cat flap uses A I to punish pet's killer instincts", en <https://www.bbc.com/news/technology-48825761>. 18-VII-19.

121 "Neuroscience", en <https://www.lexico.com/en/definition/neuroscience>. 18-VII-19.

122 Valanciene, *op. cit.*, p. 358.

123 *Idem*.

124 *Ibid.*, p. 359.

125 *Ibid.*, p. 362.

126 *Ibid.*, pp. 363-364.

en realidad no han experimentado; asimismo, porque existen peculiaridades en los recuerdos de individuos que fueron víctimas de experiencias traumáticas, sin olvidar las diferencias en la memoria de infantes y adultos mayores, al igual que la de otros grupos vulnerables¹²⁷.

El abogado y biólogo Owen D. Jones, consciente del empleo en ascenso de las IRMF (imágenes por resonancia magnética funcional) en juicios civiles y criminales en los Estados Unidos, encabezó a un grupo de neurocientíficos y psicólogos para elaborar una guía de uso¹²⁸, ya que llegan a utilizarse en casos que no lo ameritan, además, es fácil malinterpretarlas o usarlas en forma deficiente por jueces y jurados. Su uso más generalizado tiene lugar dentro del derecho penal, por ejemplo, para probar la inimputabilidad del acusado o su falta de premeditación¹²⁹; pero también aparecen las IRMF en juicios del orden civil, como en el caso de Brent Boyd, ex liniero ofensivo de los Vikingos de Minnesota, que demandó a la Liga Nacional de Fútbol Americano (NFL) por su discapacidad degenerativa cerebral resultado de ocho años de juego profesional; y en la demostración del vínculo entre los videojuegos violentos con el aumento de pensamientos y conductas agresivas en los adolescentes¹³⁰.

El uso de la neurociencia resultó determinante para que, en 2005, la Corte Suprema de los Estados Unidos declarara inconstitucional aplicar la pena de muerte a los menores de 18 años, pues la corteza prefrontal del cerebro se forma entre los 18 y los 25 años, razón por la cual los jóvenes suelen ser más impulsivos e irracionales, y no es posible exigirles idéntica responsabilidad que a los adultos¹³¹.

En 2007, la Fundación MacArthur realizó un donativo millonario para impulsar esta área de estudio y creó la Red de Investigación sobre Neurociencia y Derecho¹³², en cuyo sitio en línea es posible encontrar la más reciente información sobre el tema, conferencias y noticias, al igual que la bibliografía de un campo en continuo crecimiento, así como las instituciones y universidades interesadas¹³³.

La neurociencia también se ha utilizado para estudiar la conducta de jueces y abogados, revelando que parecen poco apegados a la máxima socrática, *nosce te ipsum* (conócete a ti mismo), pues si así fuera, sabrían cómo manejar el estrés, optimizar el desempeño cerebral, concentrarse, y mejorar sus resoluciones. Por ejemplo, algunos estudios demuestran que es mejor tomar decisiones por la mañana, alrededor de las once, cuando los niveles de serotonina son mayores. Los jueces son más proclives a

127 *Idem*.

128 Jones, Owen D. *et al.*, "Brain imaging for legal thinkers: A guide for the perplexed", en *Stanford Technology Law Review*, 5, 2009, 49 p.

129 *Ibid.*, p. 3.

130 *Ibid.*, pp. 2-3.

131 Valanciene, *op. cit.*, pp. 363-364.

132 <http://www.lawneuro.org/>. 18-VII-19.

133 Valanciene, *op. cit.*, pp. 359-362.

conceder la libertad condicional alrededor de estas horas o inmediatamente después de los recesos¹³⁴.

Dado que nuestro interés es principalmente pedagógico, también debemos mencionar que la neurociencia se emplea para lograr un mejor desempeño de los alumnos en las aulas, especialmente en los primeros años escolares¹³⁵.

La neurociencia no está exenta de críticas en su aplicación al derecho, como siempre sucede y es conveniente para el sano desarrollo de toda disciplina científica, pues hay opiniones que le reclaman el traer más problemas que soluciones. Como contraparte, sus defensores aseguran que transformará el derecho y las leyes, al mismo tiempo que la intuición moral de las personas sobre el libre albedrío y la responsabilidad¹³⁶.

Lo cierto es que ya existen casos documentados en que se ha utilizado con intenciones perversas, pues la neurociencia, en combinación con la IA, ha permitido a grandes compañías y gobiernos manipular la mente de ciertas personas. Verbigracia, por el tipo de lugares que se visitan o las palabras de búsqueda empleadas regularmente en la red global, un algoritmo puede identificar a quienes están predispuestos, por ejemplo, en favor de los inmigrantes o en contra de algún candidato o partido político, de tal modo que seleccione la aparición de las siguientes noticias en su monitor para tratar de manipularlo según su programación, del mismo modo que las grandes compañías nos ofrecen aquellos productos por los que saben que tenemos debilidad. Así lo sentencia alguien que ha escrito sobre el tema: “El mejor método es pulsar los botones del miedo, el odio o la codicia que llevamos dentro”¹³⁷. Un caso reciente y bien acreditado, ocurrido en las votaciones sobre el Brexit en Gran Bretaña y en las presidenciales de 2016 en los Estados Unidos, fue estudiado por la periodista Carole Cadwalladr, sobre el cual ofreció una conferencia que puede recuperarse en línea¹³⁸.

Sin nociones científicas ni tecnológicas y sin conocernos a nosotros mismos, como diría Samuel Butler, cada vez estamos más cerca de convertirnos, en forma más clara y definitiva, en herramientas de las propias herramientas.

Las nuevas generaciones de abogados no requieren la interdisciplina nada más –como ocurrió en los primeros cursos ofrecidos en la década de los ochenta–, para ser más competentes y captar mayor clientela, sino para comprender el mundo cambiante en

134 *Ibid.*, p. 364.

135 Terada, Youki, “Why students forget-and what you can do about it”, en https://www.edutopia.org/article/why-students-forget-and-what-you-can-do-about-it?utm_source=Edutopia+News&utm_campaign=3cc0f5a9fe-EMAIL_CAMPAIGN_101117_enews_whystudentsforget_mc&utm_medium=email&utm_term=0_29295b4c8b-3cc0f5a9fe-64657495. 23-VII-19.

136 Valanciene, *op. cit.*, pp. 362 y 365.

137 Harari, Yuval Noah, “Los cerebros ‘hackeados’ también votan”, en *Ideas* (suplemento de *El País*), no. 190, domingo 9 de enero, 2019, pp. 1-4.

138 “It’s not about privacy-it’s about power”, en https://www.ted.com/talks/carole_cadwalladr_face-book_s_role_in_brexit_and_the_threat_to_democracy?language=es. 26-VII-19.

el que viven y en la que deben desempeñarse. Por eso, como apuntó S. K. Erickson, refiriéndose a la utilidad de la disciplina en comentario: “La neurociencia afecta al derecho en forma dramática e inevitable. Deberíamos darnos cuenta de que cada nueva aproximación al derecho, cada nuevo diálogo con otras ciencias enriquece la ciencia jurídica...”¹³⁹.

5. PROPUESTAS Y CONCLUSIONES

Hace ya casi medio siglo que el Dr. Ernesto Grün, profesor de Teoría General del Derecho en la Universidad de Buenos Aires, sugirió la necesidad de introducir una materia que podría llamarse “jurisprudencia creativa”, para que los estudiantes trabajaran con asuntos de escenarios hipotéticos, que la evolución social, científica y tecnológica podría depararles en su futuro ejercicio profesional, legislativo o judicial¹⁴⁰. Esta asignatura, todavía inexistente, si bien esperamos, no por mucho tiempo, deberá contener principios, como hemos visto hasta aquí, de un estudio interdisciplinario.

Dentro de un ciclo de conferencias sobre nuestro tema, celebrado en la Universidad de Washington (13-15 de marzo, 2003), los expositores destacaron las diversas formas en que la enseñanza interdisciplinaria, su práctica e introducción en los planes de estudio, promueven la colaboración, la comunicación, la diversidad cultural, la comprensión ética y la justicia. Karen Tokarz señaló que son cada vez más los profesionistas de múltiples especialidades que reconocen sus beneficios. Las escuelas de derecho de su país han desarrollado cursos a manera de clínicas y otros en una gran variedad de áreas y con muy diversos enfoques de aproximación interdisciplinaria. Sin embargo, reconoció que no siempre se han puesto de acuerdo sobre los objetivos¹⁴¹. Una sincera confesión sobre las dificultades pedagógicas y metodológicas de dicho enfoque.

Otra de las participantes en el evento mencionado, Kim Diana Connolly, profesora de la Universidad de Carolina del Sur, donde también dirige una clínica de derecho ambiental, preparó una sólida propuesta pedagógica para que los estudiantes de leyes tengan una adecuada formación interdisciplinaria. Para ella, el reto a vencer es similar a la fábula de los seis hombres ciegos del Indostán que intentaron describir a un elefante. Como el paquidermo que ellos creen conocer, el derecho no puede abarcar la compleja realidad presente desde su sola perspectiva sin obtener una imagen distorsionada del conjunto¹⁴².

139 Valanciene, *op. cit.*, p. 365.

140 Grün, Ernesto, “El derecho y la ciencia ficción”, en *Nueva Dimensión*, no. 19, febrero, 1971, p. 132.

141 Tokarz, *op. cit.*

142 Connolly, Kim Diana, “Elucidating the elephant: Interdisciplinary Law School Classes”, en *Washington University Journal of Law & Policy*, vol. 11, junio, 2003, p. 13, https://openscholarship.wustl.edu/law_journal_law_policy/vol11/iss1/3/.29-VII-19.

La autora está de acuerdo con quienes favorecen este cambio en la enseñanza del derecho, y copió en su apoyo una larga cita de Mary C. Daly:

Para las escuelas de derecho, el reto será preparar a sus egresados para trabajar en un ambiente nuevo y evolutivo. Todos los aspectos del plan de estudios se verán afectados. Del lado del derecho sustantivo, las clases tendrán que tomar en cuenta material multidisciplinario. Así como el derecho y la economía y la responsabilidad profesional se han arrastrado sigilosamente en varios cursos, así también se tendrá que crear espacio para el aprendizaje y los materiales multidisciplinarios. Las escuelas jurídicas del pasado por lo general se han enorgullecido de su aislamiento intelectual de otras escuelas o facultades dentro de la universidad. Con las excepciones ocasionales de un profesor de filosofía enseñando un curso de jurisprudencia, de un profesor de economía enseñando finanzas, de un profesor de la escuela de negocios enseñando contabilidad para abogados, o un profesor de inglés enseñando un curso de derecho y literatura, la enseñanza interdisciplinaria en las escuelas de derecho ha sido ignorada. Mientras que las MDPs [prácticas multidisciplinarias] tienen éxito como proveedores alternativos de servicios legales y el número de abogados que emplean crece proporcionalmente, el mercado obligará a las escuelas de derecho a modificar su plan de estudios. Los equipos de profesores se extenderán para incluir cursos enseñados por profesores de derecho y maestros de otras facultades y disciplinas... Los estudiantes incluso dejarán las escuelas de derecho, inscribiéndose en clases de otras disciplinas dentro de su universidad... Las mejores universidades y escuelas de derecho se llamarán “escuela interdisciplinaria de derecho” para el milenio interdisciplinario¹⁴³.

Para Connolly, el término interdisciplina en las aulas se refiere a la educación que pone énfasis en los beneficios de la conexión de dos o más disciplinas académicas¹⁴⁴, y recordó que, a diferencia del derecho, hay carreras universitarias en las que esta aproximación es común (v. gr. pedagogía, matemáticas, biología y medicina). Enseguida repasó los debates en torno al valor de esta clase de enseñanza y aprendizaje en la educación jurídica, sin olvidar sus dificultades, empezando por su duración, la logística y los costos¹⁴⁵, pero señaló que, a final de cuentas, resulta positiva para formar estudiantes de leyes y fundamental para la educación y preparación de practicantes capaces y eficientes. Entre sus beneficios específicos enumeró el desarrollo de competencias prácticas; la habilidad para trabajar en grupo; la capacidad para cubrir necesidades de múltiples clientes al mismo tiempo; el saber apreciar las limitaciones del saber jurídico; y, no menos importante, la diversión de los estudiantes¹⁴⁶.

También propuso los lineamientos básicos de un curso interdisciplinar para los estudiantes de leyes¹⁴⁷, pero basta con echarle un vistazo para caer en cuenta que va dirigi-

143 *Ibid.*, p. 16.

144 *Ibid.*, p. 8n.15.

145 *Ibid.*, p. 27.

146 *Idem.*

147 *Ibid.*, pp. 22-27.

do a instituciones con una infraestructura y recursos más complejos que la del común de nuestras universidades. No obstante, también apuntó valiosas reflexiones a tomar en cuenta para todo intento de abordar una enseñanza del derecho como la sugerida, entre ellos, cambiar algunas características del perfil individual en el que se forma a los abogados.

Uno de los asuntos más complejos, quizá, consiste en que los abogados deben adquirir la capacidad de reconocer los límites del conocimiento jurídico, donde Connolly apuntó, con razón, que su educación, por tradición inmemorial, poco hace por proveerlos con habilidades para trabajar o lidiar con ideas no jurídicas y los profesionistas entrenados o preparados con ellas. También es necesario que los abogados reconozcan que no tienen respuestas para todos los problemas de sus clientes, aunque su formación puede hacerlos creer lo contrario; lo que se requiere es que acepten sus limitaciones y admitan cuándo es necesario recomendar acudir con expertos de otras áreas del derecho, o con especialistas no abogados¹⁴⁸.

Relacionado con este complejo de pitonisa, también refirió las diferencias entre el modo de trabajar de los estudiantes de derecho y el resto de los estudiantes de humanidades. En palabras de Connolly: “El estudiante graduado en humanidades tiene la sensación de participar en una empresa compartida y ennoblecedora que da coherencia y significado a los rigores de la escuela... Los estudiantes de derecho, por el contrario, no tienen ese sentido de propósito compartido. En cambio, se les alienta implícitamente a tener un objetivo: superar a sus colegas. Es esta lucha moralmente vacía por la supremacía lo que le da a la educación legal su carácter estrecho y desagradable”¹⁴⁹. No es necesario preguntar a muchos estudiantes de facultades vecinas a la de derecho si consideran a los futuros abogados individualistas y competitivos, o a muchas otras personas si comparten la idea de que los abogados trabajan solamente con sus pares y en contra de otros abogados¹⁵⁰.

La autora y también la editora del número especial dedicado a este ciclo de conferencias, anotaron otros problemas, como diferentes nociones sobre la ética profesional¹⁵¹, que no mencionaremos, porque parecen corolarios de lo ya mencionado.

La reforma pedagógica sugerida también significa un reto para los maestros. Connolly señaló que no es suficiente tener buenos catedráticos de derecho, sino que se debe pensar en alguien al que le resulte cómodo desenvolverse en un ambiente interdisciplinario. Tampoco es indispensable que los candidatos hayan obtenido títulos académicos de otras disciplinas, basta con tener conocimientos básicos para trabajar a fondo el tema principal. El profesor debe ser capaz de identificar y enseñar ideas abstractas,

148 *Ibid.*, p. 14.

149 *Ibid.*, p. 26.

150 *Ibid.*, p. 14.

151 Tokarz, *op. cit.*; Connolly, *ibid.*, p. 25.

además de apreciar un panorama amplio (*big picture*) para ayudar a los estudiantes a reconocer los patrones, las conexiones y transmitirles el conocimiento¹⁵². Hay quienes sugieren que los cursos interdisciplinarios los impartan profesores con experiencia laboral interdisciplinaria, o que pasaron al derecho desde otras carreras, otros dicen que esto no es indispensable. Unos más, proponen contratar adjuntos especializados¹⁵³.

Para cumplir su función, las clases interdisciplinarias no deben considerarse créditos o labores extracurriculares, sino hallarse vinculadas con el plan de estudios. También deben contar con metas explícitas, desde luego, no muy rigurosas, sobre todo al principio, y contar con materiales apropiados, entre los que se sugieren tomar cursos en línea¹⁵⁴. Por experiencia, como señaló Connolly, algunas partes de dichos cursos pueden ser incomprensibles para estudiantes carentes de conocimientos en ciertas disciplinas; además, la extensión de los temas cubiertos puede resultar en un análisis superficial de las problemáticas. Comúnmente, el nivel de enseñanza en una clase interdisciplinaria suele ser demasiado elemental para varios estudiantes, o quedar fuera de la comprensión de la mayoría¹⁵⁵. De aquí que sea necesario una supervisión continua y un mayor cuidado en la preparación de los cursos.

En las universidades estadounidenses, entre las clases que tradicionalmente cuentan con aproximaciones interdisciplinarias, esto es, aquellas que por su definición abarcan otras disciplinas, se encuentran: literatura y derecho, derecho y economía, temas de niños, temas de gente de la tercera edad, violencia doméstica, derecho familiar, jurisprudencia, jurisprudencia terapéutica, y propiedad intelectual¹⁵⁶. Existen otras, más polémicas, como los cursos de *queer theory*¹⁵⁷, pero la mayoría de los catedráticos e investigadores están de acuerdo en crear o impulsar otras áreas con mayor acento interdisciplinar, como el derecho ecológico, el derecho de la agricultura, el derecho de la construcción, el derecho de los deportes, el derecho del desarrollo comunitario de vivienda, el derecho fiscal, el derecho penal, el derecho administrativo, la práctica forense, el derecho antimonopolios, el derecho internacional, el derecho electoral, los derechos humanos, el derecho de los negocios, el derecho de la pobreza, el régimen jurídico de los pacientes con VIH, el derecho de la energía, etc.¹⁵⁸

Una posibilidad más asequible son las MDP o prácticas multidisciplinarias¹⁵⁹, por las siglas de su lengua de origen, en donde los abogados ofrecen asesorías integrales a los clien-

152 Connolly, *ibid.*, p. 31.

153 *Ibid.*, p. 32.

154 *Idem.*

155 *Idem.*

156 *Ibid.*, p. 14.

157 Campo de estudio que surgió en la década de los noventa en los Estados Unidos, enfocado en el examen del género y la sexualidad de las personas, partiendo de la idea de que son construcciones sociales y no naturales.

158 Connolly, *op. cit.*, pp. 14-17.

159 *Ibid.*, p. 27.

tes, en colaboración con otros profesionistas, cuya utilidad y uso a la alza en algunos países, ha sido apreciado por Oppenheimer, pues los clientes prefieren resolver sus problemas de una vez y en un solo lugar¹⁶⁰. En las universidades sería posible hacer simulacros de dichas MDP, en las que participarían también estudiantes y profesores de otras disciplinas.

También en nuestro ámbito, se podría reforzar la colaboración con instituciones académicas de especialidades diversas, sin que falten aquellas donde se forman técnicos y profesionales de las nuevas tecnologías; celebrar más coloquios interdisciplinarios sobre temas de vanguardia científica y tecnológica; invitar, si no se les puede contratar, a más ingenieros, filósofos, sicólogos, contadores, analistas de datos, médicos, sólo por mencionar algunos, a dar clases en las escuelas y facultades de derecho.

Para tener mayor presencia internacional, no solamente dentro de las humanidades digitales, sino a nivel general, se pueden publicar más revistas en línea, de preferencia bilingües (español-inglés) o, por lo menos, con *abstract* y palabras clave en inglés, en las que cada artículo sea dictaminado por pares especializados en la materia sobre la que versa el artículo, para asegurar su rigor e impacto en el extranjero.

El tema, como hemos visto, puede ser a la vez tan complejo como novedoso, tan atractivo como enigmático o intimidante, pero no deja de ofrecer oportunidades para quienes saben apreciarlas o introducirlas.

La tecnología no puede maniatarse, pero sí controlarse y debe ser criticada desde que es concebida y sobre todo, introducida. También podría pensarse, si no es tiempo todavía de plantear la responsabilidad de sus creadores, al menos en alguna forma de *compliance* tecnológico, para identificar sus potenciales riesgos operacionales y legales.

En fin, sólo son algunas propuestas para un tema que no deja de transformarse ni volverse más complejo, pero que, según hemos visto, es urgente atender.

Insistimos en la necesaria proximidad y en una mayor comprensión de las profesiones para deconstruir el desconcierto simbolizado por la torre de Babel, que por siglos ha impedido hablar un lenguaje más inteligible, aunque el objetivo no sea construir una torre o una escalera al cielo, sino evitar, como hasta ahora, que, por falta de planificación o por las malas intenciones de algunos poderosos, sigamos construyendo un amplio camino hacia su lado opuesto.

6. FUENTES DE CONSULTA

Achenbach, Joel, "The Age of Disbelief", *National Geographic*, vol. 227, no. 3, marzo, 2015, pp. 32-47.

Aiken, Mary, *The Cyber Effect*, Nueva York, Spiegel & Grau, 2017.

Algorithmic Justice League, en <https://www.ajlunited.org/>. 18-VII-19.

160 Oppenheimer, *op. cit.*, pp. 183-184.

- Alliance of Digital Humanities Organizations, “Awards”, <https://adho.org/awards/roberto-busa-prize>. 24-VI-19.
- Argüello, Luis Rodolfo, *Manual de Derecho Romano*, 3ª ed. corregida, Buenos Aires, 1992.
- Bernelin, Margo, “Interdisciplinary approach: A useful but challenging tool for the regulation of science and technologies”, en Tamašauskaitė-Janickė, Gintarė, y Vigita Vėbraité (eds.), *op. cit. infra*, pp. 62-68.
- Betanzos Torres, Eber, y Jaime Chávez Alor (coords.), *Los Constituyentes de 1917*, México, Secretaría de la Función Pública, Fondo de Cultura Económica, 2017.
- Brethauer, Sebastian, “Law by technology or technology by law? An illustration using the example of videosurveillance”, en Tamašauskaitė-Janickė, Gintarė, y Vigita Vėbraité (eds.), *op. cit. infra*, pp. 69-78.
- Encyclopaedia Britannica*, en línea, <https://www.britannica.com>.
- Burdick, Anne, et al., *Digital Humanities*, Cambridge, London, The MIT Press, 2012, pp. 3-4, en https://web.archive.org/web/20161026210950/https://mitpress.mit.edu/sites/default/files/9780262018470_Open_Access_Edition.pdf. 24-VI-19.
- Buurma, Rachel Sanger y Laura Heffernan, “Search and replace: Josephine Miles and the origins of distant reading”, en <https://modernismmodernity.org/forums/posts/search-and-replace>. 31-V-19.
- Butler, Samuel, *Erewhon o Allende las montaña*, Barcelona, Editorial Bruguera, 1982.
- Capanna, Pablo, *Maquinaciones. El otro lado de la tecnología*, Buenos Aires, Paidós, 2011.
- Carr, Nicholas, *The Shallows: What the Internet is doing to our brains*, Nueva York, Londres, W. W. Norton, 2010.
- Cellan-Jones, Rory, “The robot lawyers are here-and they’re winning”, en <https://www.bbc.com/news/technology-41829534>. 15-VII-19.
- Connolly, Kim Diana, “Elucidating the elephant: Interdisciplinary Law School Classes”, en *Washington University Journal of Law & Policy*, vol. 11, junio, 2003, en https://openscholars-hip.wustl.edu/law_journal_law_policy/vol11/iss1/3/. 29-VII-19.
- Corpus Thomisticum*, en <http://www.corpusthomisticum.org/eandroid.html>. 24-VI-2019.
- Darbellay, Frédéric, “The circulation of knowledge as an interdisciplinary process: Travelling concepts, analogies and metaphors”, en *Issues in Integrative Studies*, no. 30, 2010, pp. 1-18, en http://03_Vol_30_pp_1_18_The_Circulationof_Knowledge_as_an_Interdisciplinary_Process_Travelling_Concepts_Analogies_and_Metaphors_Frederic_Darbellay.pdf. 24-VI-19.
- Diccionario Oxford* en línea, <https://www.lexico.com/en/definicion/interdisciplinarity>.
- Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española*, en línea, <http://www.rae.es>.
- Durand-Jamis, Balthazar, “‘Cross-disciplinary’ approaches to law: A theoretical analysis”, en Tamašauskaitė-Janickė, Gintarė, y Vigita Vėbraité (eds.), *op. cit. infra*, pp. 85-98.
- Garfield, Eugene, “Commentary on ‘Fast science vs. slow science, or slow and steady win the race’”, en *The Scientist*, septiembre, 1990, en <https://www.the-scientist.com/commentary/commentary-fast-science-vs-slow-science-or-slow-and-steady-wins-the-race-61087>. 25-VI-19.

- Harari, Yuval Noah, “Los cerebros ‘hackeados’ también votan”, en *Ideas* (suplemento de *El País*), no. 190, domingo 9 de enero, 2019, pp. 1-4.
- Hessen, Boris, “Las raíces socioeconómicas de la mecánica de Newton”, en Saldaña, Juan José (ed.), *Introducción a la teoría de la historia de las ciencias*, México, UNAM, 1989, pp. 79-145.
- Grün, Ernesto, “El derecho y la ciencia ficción”, en *Nueva Dimensión*, no. 19, febrero, 1971, pp. 131-132.
- “It’s not about privacy-it’s about power”, en https://www.ted.com/talks/carole_cadwalladr_facebook_s_role_in_brexit_and_the_threat_to_democracy?language=es. 26-VII-19.
- Jones, Owen D. *et al.*, “Brain imaging for legal thinkers: A guide for the perplexed”, en *Stanford Technology Law Review*, 5, 2009, en https://papers.ssrn.com/sol3/Data_Integrity_Notice.cfm?abid=1563612. 25-VII-19.
- Kelion, Leo, “Cat flap uses A I to punish pet’s killer instincts”, en <https://www.bbc.com/news/technology-48825761>. 18-VII-19.
- Linares Laguna, Luz Mariela *et al.*, “Use of information technologies and communications (ICTS) in University research culture”, en *Revista Observatório*, vol. 5, no. 2, abril-junio, 2019, pp. 4-10, en <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/observatorio/search/authors/view?firstName=Luz%20Mariela%20Linares&middleName=&lastName=Laguna&affiliation=Fundaci%C3%B3n%20Universitaria%20Los%20Libertadores&country=-CO>. 29-VII-19.
- The MacArthur Foundation Research Network on Law and Neuroscience, en <http://www.law-neuro.org/>. 18-VII-19.
- “Martec’s Law: the greatest management challenge of the 21st century”, en <https://chiefmartec.com/2013/06/martecs-law-technology-changes-exponentially-organizations-change-logarithmically/> 17-V-19.
- Metz, Cade, “Facial recognition tech is growing stronger, thanks to your face”, en *The New York Times*, 13 de julio de 2019, <https://www.nytimes.com/2019/07/13/technology/databases-faces-facial-recognition-technology.html>. 18-VII-19.
- Miller, Jonathan, *McLuhan*, Barcelona, México, Grijalbo, 1972.
- Milto, Yuliya, “Efficiency of law in innovation environment”, en Tamašauskaitė-Janickė, Gintarė, y Vigita Vėbraité (eds.), *op. cit. infra*, pp. 195-202.
- Mumford, Lewis, *Technics and Civilization*, San Diego, Nueva York, Londres, Harcourt Brace, Harvest, 1963.
- O’Neal, Cathy, *Weapons of math destruction: How big data increases inequality and threatens democracy*, Nueva York, Broadway Books, 2017.
- Oppenheimer, Andrés, ¡Sálvese quien pueda! El futuro del trabajo en la era de la automatización, México, Debate, 2018.
- ORCAA, en <http://www.oneilrisk.com/>. 18-VII-19.
- Parsons, Keith, *The Science Wars: Debating scientific knowledge and technology*, Nueva York, Prometheus Books, 2003.

- Peterson, Hayley, “Walmart reveals it’s tracking checkout theft with A I-powered cameras in 1,000 stores”, en <https://www.businessinsider.com/walmart-tracks-theft-with-computer-vision-1000-stores-2019-6?r=US&IR=T>. 4-VII-19.
- Schatzberg, Eric, “*Technik* comes to America: Changing meanings of technology before 1930”, en *Aphelis*, <https://aphelis.net/emtechnikem-comes-america-eric-schatzberg-2006/>. 1-VII-2019.
- Schriebman, Susan, Ray Siemens, y John Unsworth, *A Companion to Digital Humanities*, en <http://www.digitalhumanities.org/companion/view?docId=blackwell/9781405103213/9781405103213.xml&chunk.id=ss1-1-2&toc.depth=1&toc.id=ss1-1-2&brand=default>. 8-VII-19.
- Schwab, Klaus, “The Fourth Industrial Revolution: What it means, how to respond”, en <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/>. 23-VII-19.
- Shum, Greta, “¿Tiene que ser el inglés la lengua dominante de la ciencia?”, en *Scientific American*, en <https://www.scientificamerican.com/espanol/noticias/tiene-que-ser-el-ingles-la-lengua-dominante-de-la-ciencia/>. 25-VI-19.
- Slow-Science.org”, en <https://www.theatlantic.com/technology/archive/2011/07/the-slow-science-manifesto-we-dont-twitter/242770/>. 24-VI-19.
- Stross, Charles, *Accelerando*, Nueva York, Ace Books, 2006.
- Tamašauskaitė-Janickė, Gintarė, y Vīgita Vėbraité (eds.), *4th International Conference of PhD Students and Young Researchers: Interdisciplinary Approach to Law in Modern Social Context. Conference papers*, Vilnius, Lithuania, Vilnius University Faculty of Law, 2016, en <http://www.tf.vu.lt/wp-content/uploads/2016/04/Interdisciplinary-Approach-to-Law-in-Modern-Social-ContextPranesimu-rinkinys.pdf>.
- Terada, Youki, “Why students forget-and what you can do about it”, en https://www.edutopia.org/article/why-students-forget-and-what-you-can-do-about-it?utm_source=Edutopia+-News&utm_campaign=3cc0f5a9fe-EMAIL_CAMPAIGN_101117_enews_whystudentsforget_mc&utm_medium=email&utm_term=0_29295b4c8b-3cc0f5a9fe-64657495. 23-VII-19.
- ThatCamp Paris, “User Generated Unconference on Digital Humanities”, <https://tcp.hypotheses.org/411>. 24-VI-19.
- Toffler, Alvin, *El <<Shock>> del Futuro*, 5ª ed., Barcelona, Plaza & Janés Editores, 1990.
- Tokarz, Karen, “Introduction: Promoting justice through interdisciplinary teaching, practice, and scholarship”, en *Journal of Law & Policy*, 11, 2003, https://openscholarship.wustl.edu/law_journal_law_policy/vol11/iss1/2/. 23-VII-19.
- Ugalde, Pedro Gerson, y Ana Bertha Cruz Martínez, “¿Una ley para cada quien?: Cómo generar leyes más eficientes y justas con herramientas tecnológicas”, en Cossío Díaz, José Ramón (coord.), *Innovación Jurídica*, México, Tirant lo Blanch, El Colegio Nacional, 2018, pp. 15-39.
- Ungson, Gerardo, y John D. Trudel, *Engines of Prosperity: New templates for the Information Age*, Londres, Imperial College Press, 1998.
- Valanciene, Dovile, “Neuroscience is coming to the law: What it means, how to respond”, en Tamašauskaitė-Janickė, Gintarė, y Vīgita Vėbraité (eds.), *op. cit. supra*, pp. 357-369.