Ecotecnologías, crisis socioambiental y poscapitalismo

Ecotecnologías, crisis socioambiental y poscapitalismo

Helver Martín-Alvarado
y Diana Triana-Moreno
Coordinadores

Publicaciones
ua
Universidad de América

ACADEMIA COLOMBIANA DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES

Bogotá D. C., Colombia, 2021

Catalogación en la publicación – Fundación Universidad de América

Ecotecnologías, crisis socioambiental y poscapitalismo / cordinadores Helver Martín-Alvarado y Diana Triana-Moreno. – Bogotá, D.C Fundación Universidad de América, 2021.

380 páginas: figuras, tablas.

1. Desarrollo sostenible. 2. Economía 3. Estado 4. Educación 5. Medio ambiente

ISBN impreso 978-958-53030-6-5
ISBN digital 978-958-53030-7-2

CDD E199

Título: Ecotecnologías, crisis socioambiental y poscapitalismo

Primera edición, 2021

© Helver Martín-Alvarado y Diana Triana-Moreno

DOI: https://doi.org/10.29097/9789585303072

© 2021 Fundación Universidad de América
Dirección de Investigaciones
www.uamerica.edu.co
Eco Campus de Los Cerros:
Avenida Circunvalar # 20 - 53 - Bogotá D.C., Colombia
PBX: (57 1) 3376680 Ext. 220
Sede Norte, Calle 106 # 19 - 18
PBX: (57 1) 6580658
Correo electrónico: coordinador.editorial@uamerica.edu.co

Libro electrónico publicado a través de la plataforma
Open Monograph Press.
Tiraje de 500 ejemplares
Impreso en Colombia - *Printed in Colombia*

ISBN impreso 978-958-53030-6-5
ISBN digital 978-958-53030-7-2

Colección: Informes académicos / Ingeniería, sociedad y medio ambiente

Todos los derechos reservados. Esta publicación no puede ser reproducida ni en su totalidad ni en sus partes, tampoco registrada o transmitida por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio sea mecánico, foto-químico, electrónico, magnético, electro-óptico, por fotocopia o cualquier otro, sin el permiso previo por escrito de la editorial.

Contenido

Prólogo / 7

Introducción / 19

PRIMERA PARTE. Política, Estado y problemas socioambientales

Capítulo 1. Política, crisis sociales y naturaleza en el Antropoceno / 35
Helver Martín-Alvarado

Capítulo 2. El Acuerdo de Escazú. Hacia un paradigma de las nuevas sociedades sostenibles / 65
Juan E. Orjuela González

Capítulo 3. Hacia una política criminal pragmática / 91
Martín Arango Gallego

SEGUNDA PARTE. Ecotecnologías, sociedad y naturaleza

Capítulo 4. El reto de la humanidad y el papel de la química ante el cambio climático / 133
Edilma Sanabria Español.

Capítulo 5. El agua es vida: una mirada ecofeminista / 163
Angie Tatiana Ortega Ramírez y Diana Triana-Moreno

Capítulo 6. Tratamientos sostenibles para la valorización de aceites usados del sector industrial y del transporte / 193
Adriana Páez Morales, Claudio Moreno Arias y Libardo Mendoza-Geney

TERCERA PARTE. Bioeconomía y postcapitalismo

Capítulo 7. Bioeconomía y desarrollo sostenible: prospectivas y realidades de sus aplicaciones e impacto socioambiental / 217
Felipe Correa-Mahecha, Libardo Mendoza-Geney y Helver Martín-Alvarado

Capítulo 8. Importancia de los sentimientos en la actual crisis económica y ambiental. Más allá del capitalismo / 251
Rafael Andrés Barrera Gutiérrez

Capítulo 9. El trabajo en pospandemia. ¿Actividad económica globalizada o nacionalizada? / 283
José Luis Rodríguez Casallas

CUARTA PARTE. Educación, currículo y nuevas tecnologías

Capítulo 10. Práctica pedagógica docente desde la internacionalización del currículo / 309
Catalina Cerquera Arbeláez

Capítulo 11. Educación y su necesidad de transformación. enfoque crítico del ciudadano global / 341
Diana M. Galindres y Luz Elena Tinoco

Conclusión general / 377

Prólogo

DOI: https://doi.org/10.29097/9789585303072.Pr.1

La complejidad del mundo en que nos ha tocado vivir, hecha aún más confusa por la pandemia de la COVID-19, obliga a adelantar análisis desde diversos puntos de vista y con diferentes perspectivas. El libro que ahora me honro en prologar busca precisamente dar una mirada amplia a la situación actual, sus orígenes y los retos que presenta para el futuro a corto, mediano y largo plazo.

Son once capítulos de una interesante multidisciplinariedad, que llevan al lector a recapacitar y a tratar de entender muchos aspectos de la situación a escala global, pero con un fuerte componente local. ¿Qué significa el hoy que están viviendo los habitantes de las naciones alrededor del mundo, y cómo se refleja en el contexto colombiano?

Diversidad

No pretendo referirme a cada uno de los capítulos en particular, sino ofrecer mi grano de arena a la discusión. Aunque debo adelantar que me identifiqué mucho con el capítulo 8, "Importancia de los sentimientos en la actual crisis económica y ambiental. Más allá del capitalismo". Encontré allí ideas que, dichas en las mismas palabras o con palabras diferentes, han regido buena parte de mi manera de pensar y de vivir a lo largo de los años. La importancia que se debe dar "al otro" es un elemento fundamental en los cambios que requiere nuestro mundo actual. De una sociedad que se desenvuelve bajo la dictadura del egoísmo, esa nueva actitud de apertura mental hacia

las diferencias es un paso que tenemos que dar y que no parece estar tan claro en la mente de muchos de nuestros semejantes. Se hace referencia a esa especie de "adoración" por los poderosos, por los multimillonarios, y a ese verdadero desprecio por quienes carecen de lo necesario para vivir una vida digna. El Papa Francisco no se cansa de llamar la atención sobre la urgencia de reconocer en estos últimos a seres humanos con requerimientos básicos de alimentación, vestido, salud, y quienes, como todos nosotros, seguramente también tienen sueños y abrigan esperanzas por un futuro mejor para sí y para sus familias. Aquí ocupan lugar preponderante los migrantes, tan perseguidos y muchas veces calumniados.

En un país tan inequitativo como el nuestro es imperativo volver a la simpatía a la que se refiere el autor del capítulo 8, a construir un sentido de tolerancia, de compasión. Y estos criterios de simpatía y compasión se pueden y deben reflejar en el trato que se da a la naturaleza. ¿Por qué será tan difícil reconocer el valor, inclusive estético, de la naturaleza? ¿Por qué ese afán desenfrenado de destruirla con fines puramente materialistas? El autor del capítulo incluye esta excelente referencia: "[Adam Smith] pone a la naturaleza y sus características, como su belleza y grandeza, al mismo nivel que el de: 'los adornos de una construcción, la expresión de un retrato, [...] la conducta de una tercera persona, [o] los asuntos generales del saber y el gusto' [Smith, 2017, p. 66], para hablar de sus elementos distintivos, que no tienen que ver con el sujeto que observa" (*Cap. 8*, p. 271). No necesito decir más y puedo pasar a otros temas que quiero cubrir en estas líneas.

Humanismo ambiental

Uno de esos temas es la discusión planteada en relación con la biología de la conservación y el nuevo concepto de humanismo ambiental. Personalmente, vengo del primer grupo, y he sido de aquellos que se preocupan con "los pormenores [y] los escollos que están estrechamente vinculados con la protección de las diversas especies animales y vegetales" (*Introd.*, p. 21). Noto aquí que está ocurriendo un proceso evolutivo como muchos a los que he estado expuesto a lo largo de mi vida profesional. Los cambios en la manera de ver el mundo y sus componentes son muy emocionantes. Como

joven aprendiz de científico, con mis maestros conocí la importancia de la morfología vegetal, y algo comencé a entender sobre el significado de la palabra *ecología*. Ya supe que había una parte de las ciencias naturales que se dedicaba a estudiar la distribución de los organismos sobre la tierra, que se llamaba *biogeografía*, y también entendí que los organismos, gracias entre otros a Carl von Linné, se clasificaban por categorías o, mejor, por grupos taxonómicos, siempre teniendo en cuenta sus caracteres morfológicos y, a veces, anatómicos. Pero luego llegó la citología y había que estudiar cromosomas, y después la química, y los compuestos químicos ocuparon un lugar preponderante en los sistemas de clasificación —de plantas, al menos— por varios años. Seguidamente aparecieron los computadores y se centró nuestra atención en su utilización como herramienta fundamental para nuestro trabajo, que luego se enriqueció con la biología molecular y con todas las modificaciones que esta ha traído al trabajo en *sistemática* —la ciencia que se ocupa del estudio comparativo de las clases de organismos (tanto vivos como fósiles) que existen o han existido sobre la tierra; se encarga de descubrir, organizar e interpretar la diversidad biológica—. Paralelamente se desarrolló la *biología de la conservación*, que comenzó a acaparar la atención —y la financiación— de los estudiosos de la biología y áreas afines.

Ahora, como parte de ese proceso evolutivo, esta obra nos habla de *humanidades ambientales*. Y las define como la ciencia que "busca hacer realidad la integración entre las ciencias sociales, las ciencias básicas y las ingenierías, mediante un enfoque multi- y transdisciplinar. Su objetivo es resolver los problemas que se desprenden de las relaciones de explotación, dominación y dependencia de las sociedades capitalistas —hoy en transformación—, las cuales son producto, a su vez, de la dicotomía presente entre naturaleza y cultura" (*Introd.*, p. 21).

Siento que no me va a ser difícil adaptarme una vez más a los progresos de la ciencia, como lo he hecho tantas veces en el pasado, sobre todo con la primera parte de la definición. En este caso, la coincidencia con mis actuaciones sobre todo en años recientes es total. Desde los ambientes en los que me ha tocado actuar en los últimos años he sido claro en la necesidad de aunar esfuerzos entre las distintas "clases de ciencia". Quizá la segunda parte es un poco más difícil de visualizar, dada la poca voluntad de muchos

economistas, tomadores de decisiones y círculos de poder, de transformar sus formas de actuar. Así lo demuestra, por ejemplo, el relativo fracaso de los encuentros entre las grandes potencias del mundo para tratar estos asuntos, y a nivel nacional la poca atención que se ha puesto en las recomendaciones de la Misión Internacional de Sabios en Colombia.

¿Antropoceno o Chtonoceno?

Los conceptos de *Antropoceno* y *antropogénesis* se desarrollan ampliamente en el primer capítulo del libro, y a ellos se agregan los de *Chtonoceno* y *Capitaloceno*, con lo que se da una mirada diferente y mucho más amplia a la situación actual del mundo en que vivimos, así como a los orígenes de estos conceptos. Creo que hay suficientes razones para alejar un poco la tendencia antropocéntrica de lo ocurrido, aunque el hombre haya jugado, sin duda, un papel determinante. Las implicaciones sociales, políticas, económicas y medioambientales de la actividad humana a través de los siglos constituyen un entramado que posiblemente no sea conveniente reducir a una sola palabra o a un solo concepto. Los efectos de lo acontecido como parte de este proceso se sienten en todos los grupos humanos, sin distingos. El ciudadano que vive en una urbe, el campesino en su parcela, el indígena en su territorio, todos sin excepción están sometidos a lo bueno y lo malo que acarrean el "progreso" y el uso de los avances tecnológicos para bien o para mal; el cambio climático, la deforestación, la contaminación ambiental, el hambre, el desempleo y las repercusiones psicológicas de la pandemia afectan a todos los humanos, en tanto que los no humanos y el propio planeta sufren sus efectos en distintos niveles. El autor del primer capítulo presenta una comparación entre la evolución histórico-política que define al Chtonoceno y la evolución geológica del Antropoceno, junto con las varias fases del proceso, que es muy ilustrativa.

Tecnología, medio ambiente y Objetivos de Desarrollo Sostenible

Al hacer referencia a los desarrollos tecnológicos llegan a la mente los inmensos beneficios que estos han significado para la humanidad. La rapidez

en las comunicaciones, impensada hace 20 o 30 años, es una de sus grandes ventajas. En época de pandemia la tecnología ha permitido solucionar, así sea parcialmente, problemas de interacción entre profesores y estudiantes en el ámbito de la educación, así como también ha permitido el trabajo a distancia para que el mundo no se detuviera del todo. Sin embargo, como se evidencia en el capítulo 3, los retos en materia legal son inmensos. Por ejemplo, los delitos cibernéticos se han convertido en un verdadero rompecabezas para las autoridades a nivel mundial. Se requieren grandes esfuerzos intergubernamentales para enfrentar estas delicadas realidades del mundo moderno con políticas que trasciendan las fronteras de los países. Pero, como se sabe, se pueden poner en peligro la integridad y hasta la soberanía nacional —*gobernanza global*, *democracia transnacional*—.

A lo largo de la obra se nota la preocupación por la necesidad de políticas internacionales que son de difícil creación e implementación. En muchos aspectos de la vida moderna las fronteras internacionales se han hecho borrosas, y faltan decisiones políticas coherentes entre los diversos países. Esto se hizo patente en la reciente COP26 en Glasgow, donde las delegaciones no lograron los acuerdos que la sociedad esperaba. Muchas convenciones internacionales, aunque logran algunos éxitos, también han servido para demostrar las inmensas barreras que existen para su aplicación. Ya en la *Declaración de Río* se reconoció que:

> Los Estados deberán cooperar con espíritu de solidaridad mundial para conservar, proteger y restablecer la salud y la integridad del ecosistema de la Tierra. En vista de que han contribuido en distinta medida a la degradación del medio ambiente mundial, los Estados tienen responsabilidades comunes pero diferenciadas. Los países desarrollados reconocen la responsabilidad que les cabe en la búsqueda internacional del desarrollo sostenible, en vista de las presiones que sus sociedades ejercen en el medio ambiente mundial y de las tecnologías y los recursos financieros de que disponen. (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 1993, p. 3).

En términos generales, el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) tiene mucho que ver con lo anterior, ya que estos constituyen un marco de referencia a nivel global que busca el futuro bienestar

del planeta y de los seres que lo habitan. Los ODS ponen gran énfasis en los derechos humanos y la inclusión, y tratan de encontrar un balance entre las dimensiones económicas, sociales y ambientales del desarrollo sostenible. Esta iniciativa de la ONU entró en vigor en 2016, y fue programada para extenderse durante 15 años, es decir, hasta 2030. Se requiere en este momento, con apenas ocho años para que se cumpla el plazo pactado inicialmente, hacer un diagnóstico del estado de avance (o de rezago) de Colombia y de otros países de la región en el cumplimiento de los objetivos, y convertirlos en verdaderas prioridades. Para lograrlo se impone no solo una verdadera voluntad política por parte de quienes toman decisiones, sino la realización de campañas para que la sociedad los apropie y participe en su implementación. La comunidad académica y científica está en capacidad de jugar un papel importante en estos procesos, aprovechando la riqueza de conocimientos y experiencia de sus miembros. Las Academias están en capacidad de poner los ODS en contexto, y de explicar su importancia; su participación en la construcción de política pública que lleve a la implementación de los ODS ha sido recomendada por las organizaciones internacionales involucradas en la definición y puesta en marcha de esta hoja de ruta global (ONU, 2018).

La situación medioambiental requiere de muchas mudanzas en nuestra manera de ver el mundo, el progreso, la sostenibilidad. Una de ellas es la muy urgente transición energética, pero siempre de la mano con la evidencia científica, porque no se puede, por ejemplo, pretender abandonar el uso de hidrocarburos de un día para otro en forma irresponsable. La energía eólica, la solar, la biomasa, están ofreciendo soluciones parciales que bien vale la pena estudiar en detalle para las condiciones particulares de nuestro país, que sin lugar a dudas se apartan de modelos probados en otras latitudes si se tiene en cuenta, simplemente, nuestra posición decididamente tropical, con todo lo que eso significa.

La evidencia científica es fundamental para lograr progresos en estos y otros aspectos de la sostenibilidad. Un proceso que se viene realizando en muchos países desarrollados, y que tiene que darse en nuestro país, es la asesoría científica al Gobierno en todos los niveles. La Academia

Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales ha trabajado en esa idea desde hace varios años en colaboración con entidades nacionales como el Departamento Nacional de Planeación, e internacionales como la Red Internacional de Asesoramiento a los Gobiernos (INGSA – International Network of Government Science Advice) y la Embajada del Reino Unido.

Educación

Los capítulos 10 y 11 de la obra se concentran en analizar importantes aspectos relacionados con el presente y el futuro de la educación. A este respecto hay que comenzar por decir que, aunque el presupuesto para educación es uno de los más altos en Colombia, los avances que se puedan haber logrado no son muy obvios y los resultados en las pruebas internacionales son verdaderamente lamentables. Algo está pasando, y ojalá algo se haga para remediar esta situación. La Misión Internacional de Sabios 2019 reconoció a la educación como un eje transversal a los ocho focos establecidos desde el inicio. Por esa razón le dedica bastante espacio y valiosas reflexiones retomando, además, elementos de documentos tales como el *Plan Nacional Decenal de Educación 2016-2026*. La Misión insiste, entre otras cosas, en que se produzca conocimiento basado en la ciencia, y que ese conocimiento se traduzca en educación para la inclusión y la movilidad social (Misión de Sabios Colombia, 2020).

La importancia de la internacionalización de la educación y del uso de tecnologías con ese y otros fines es, ciertamente, del mayor interés. Por esa razón los concienzudos análisis de las autoras de los capítulos 10 y 11 son bienvenidos y dan luces muy importantes sobre la influencia de la internacionalización en los currículos y sobre la necesidad de su transformación para que efectivamente tengan el enfoque global que tanto se necesita en el mundo de hoy. No sobra aquí, sin embargo, mencionar que es prioritario buscar un balance entre el uso de las nuevas tecnologías y el desarrollo humano, ya que hay una fuerte tendencia a depender de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), olvidando elementos de humanismo, arte y cultura tan necesarios para formar ciudadanos completos y comprometidos con las realidades en las que les tocará vivir. La educación es un eje fundamental en el proceso de desarrollo humano. Como escribe Rubén Darío Utria:

> La educación no es solo transmisión de conocimientos sino también —y fundamentalmente— el desarrollo y la liberación de la conciencia individual y colectiva de los educandos […]. Es decir, la plena dignificación del ser humano y el desencadenamiento de su inteligencia, creatividad, afectividad, reflexibilidad, sensibilidad, vocaciones, coraje, espiritualidad, capacidad de trascendencia y todos los demás asombrosos atributos humanos. (Utria, 2016, p. 35).

Hay que hacer énfasis en la necesidad apremiante de romper las barreras entre las ciencias naturales y las ciencias sociales en la educación a todos los niveles. Las instituciones de educación básica, media y superior tienen que hacer esfuerzos para que así sea. El arte, la música, la cultura en general, las humanidades, deben volver a hacer parte de los planes de estudio de las escuelas, los colegios y las universidades.

Es el momento para que las reformas educativas que se hagan de aquí en adelante tengan muy en cuenta todas estas recomendaciones y no se queden en "más de lo mismo", mucha normativa y poca traducción a las realidades locales, nacionales y globales. La educación debe variar en respuesta al momento histórico que estamos viviendo, ojalá para contribuir en la búsqueda de respuestas a la crisis ambiental, política y social que se ha hecho más evidente en los últimos años, aunque los llamados de atención de la comunidad científica y académica se hayan iniciado en forma contundente desde la segunda mitad del siglo XX, comenzando con la *Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano*, aprobada en Estocolmo, el 16 de junio de 1972 (ONU, 1973), y luego con la *Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*, aprobada durante la Primera Cumbre de la Tierra, entre el 3 y 14 de junio de 1992, donde se formularon 27 principios básicos sobre el desarrollo sostenible, la dignidad humana, el medio ambiente natural y las obligaciones de los Estados en materia de preservación de los derechos ambientales de los seres humanos en armonía con la naturaleza (ONU, 1993, pp. 2-6)

Ciencia en Colombia

En el entorno colombiano, el Gobierno y la sociedad tendrán que entender la importancia de la ciencia y la educación para lograr progresar en el mundo

moderno. Algo que el General Francisco de Paula Santander tenía muy claro cuando realizó la reforma educativa más profunda que se ha llevado a cabo en nuestro medio, cuando creó la Misión Zea, o cuando fundó la Academia Nacional de Colombia en 1826 y la Academia Nacional de la Nueva Granada en 1833. ¡Todo en la primera mitad del siglo XIX!

Francisco José de Caldas, Francisco de Paula Santander, Agustín Codazzi, Manuel Ancízar y otros en el pasado comprendieron que Colombia era un país con inmensas riquezas naturales y culturales. En la actualidad es un país considerado megadiverso, que tiene casi 50 % de su extensión en el mar (930.000 km^2), tres cordilleras, llanos orientales, selva amazónica, zonas áridas y semiáridas, la región biogeográfica del Chocó, una de las áreas de mayor pluviosidad y de mayor biodiversidad del mundo, y la montaña más alta al lado del mar, la Sierra Nevada de Santa Marta. Así mismo, la diversidad étnica, cultural, musical, artística, culinaria, ubica al país en una situación de privilegio en el mundo entero. Por todo ello es un país que tiene mucho para ofrecer, aunque quizá los colombianos no hemos interiorizado esa riqueza. Ya Caldas en los albores del siglo XIX se quejaba de la ignorancia de los neogranadinos sobre nuestra geografía. La Misión Internacional de Sabios hizo un llamado a que los colombianos conozcan y protejan su patrimonio natural y cultural.

La ciencia en Colombia ha pasado por numerosos altibajos a través de la historia, incluida la desarticulación de la Expedición Botánica con la llegada de la reconquista española y las dificultades políticas del siglo XIX. Después de algunos logros en la segunda mitad del siglo XX, como la creación de Colciencias en 1968, o el establecimiento de la Misión de Ciencia y Tecnología en 1988 y la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo en 1993 —lo que dio un cierto reconocimiento a la ciencia en el ámbito nacional— se sufrió un debilitamiento considerable en ese reconocimiento, y una disminución de los presupuestos desde 2012, hasta el punto de que hoy el presupuesto del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación es el peor presupuesto de todos los ministerios. Sin embargo, en las primeras décadas del siglo XXI se ha logrado involucrar a los estamentos científicos y académicos en la definición de políticas públicas en ciencia, tecnología, innova-

ción, medio ambiente y educación. El recientemente creado Ministerio aún tiene que demostrar su utilidad e importancia. Curiosamente, los avances científicos logrados con motivo de la lucha contra la COVID-19 que dieron a la ciencia la relevancia que merece en muchos países, en el nuestro no tuvieron la misma repercusión, aunque la comunidad científica nacional se volcó a colaborar en lo que fuera necesario.

El "Global South"

Bajo la fuerte influencia internacional que se hace presente en la ciencia moderna, se han implantado normas que favorecen a quienes trabajan en los países más avanzados, en detrimento de quienes lo hacen en el "Global South". Nuestros países continúan obedeciendo ciegamente esos esquemas que ya han sido rechazados por importantes instituciones y organizaciones de los Estados Unidos y Europa. Los "rankings" se han convertido en un fin en sí mismos, obligando a las instituciones a crear toda clase de mecanismos para figurar en lugares de privilegio, cosa que raramente consiguen. Los "índices" para publicaciones científicas igualmente se han convertido en un factor determinante en la toma de decisiones académicas y no simplemente en un elemento más a ser considerado, como debería ser el caso.

Todo lo anterior ha conducido a una deshumanización de la ciencia. Los jóvenes científicos no tienen tiempo para pensar, ya que deben mantener sus índices muy altos publicando casi que desesperadamente y a grandes velocidades. La verdadera ciencia no se hace así. Los grandes descubrimientos llevan tiempo para madurar en la mente de quienes los producen.

A modo de síntesis

El país se encuentra en estos momentos ante la encrucijada de un proceso electoral lleno de incertidumbres, y es difícil saber si quienes lleguen a la Presidencia y al Congreso estarán en disposición o tendrán la preparación para enfrentar los retos que tan lúcidamente han sido planteados en esta obra. En este sentido, hay referencia permanente a que los gobiernos trabajen por la promulgación de políticas de Estado de largo plazo en ciencia, educa-

ción, medio ambiente y justicia, que trasciendan los cuatro años de una Presidencia. Se insiste en la necesidad de buscar que el bienestar del pueblo colombiano se convierta en prioridad a través de modificaciones profundas en el sistema económico, que debe reconfigurarse para hacer frente a la situación de pospandemia y a las fuertes desigualdades e inequidades de nuestra sociedad; la bioeconomía ha sido señalada por la Misión Internacional de Sabios 2019 como una posible respuesta —pero véase el capítulo 7 de esta obra—; también la implementación de los ODS se constituye en un camino por seguir con entusiasmo.

No quiero concluir sin aplaudir y agradecer la mención frecuente que se hace de las conclusiones y recomendaciones de la Misión Internacional de Sabios 2019 a lo largo de la obra. El informe *Colombia hacia una sociedad del conocimiento. Reflexiones y propuestas* debería convertirse en hoja de ruta para el país en los próximos 25 o 30 años, con las adiciones que sean necesarias en elementos que no fueron mencionados o se quedaron cortos.

Es de esperar que, con reflexiones como las que se presentan en el libro *Ecotecnologías, crisis socioambiental y poscapitalismo*, la sociedad colombiana y nuestros gobernantes comiencen a apreciar el maravilloso potencial que tenemos para hacer del país el lugar especial que todos queremos para vivir, bajo los tres pilares que propone la Misión Internacional de Sabios 2019: Colombia bio-diversa, Colombia productiva y sostenible y Colombia equitativa.

Enrique Forero
Presidente
Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

Referencias

Misión de Sabios Colombia. (2020). *Colombia hacia una sociedad del conocimiento. Reflexiones y propuestas* (vol. 1). Vicepresidencia de la República de Colombia; Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/paginas/ebook-_colombia_hacia_una_sociedad_del_conocimiento.pdf

Organización de las Naciones Unidas. (1973). *Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano*. https://www.dipublico.org/conferencias/mediohumano/A-CONF.48-14-REV.1.pdf

Organización de las Naciones Unidas. (1993). *Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Resoluciones aprobadas por la Conferencia* (vol. 1). https://undocs.org/es/A/CONF.151/26/Rev.1(vol.I)

Organización de las Naciones Unidas. (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe* (LC/G.2681-P/Rev.3). Cepal. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf

Utria, R. D. (2016). La educación y la ciencia para el desarrollo y la paz. En C. A. Garzón Flórez (Coord.), *Ciencia y educación para el desarrollo y la paz* (pp. 24-45). Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

Introducción

H. Martín-Alvarado
https://orcid.org/0000-0001-6820-6476
Diana Triana-Moreno
https://orcid.org/0000-0001-6740-4171
Coordinadores
DOI: https://doi.org/10.29097/9789585303072.Intr.2

> *La situación de la vida en la naturaleza (…) es el problema moderno de la filosofía y de la ciencia. Es el punto central de confluencia de todos los esfuerzos del pensamiento sistemático, humanista, naturalista y filosófico. La significación misma de la vida está en duda. Cuando la comprendamos, comprenderemos también su situación en el mundo. Pero su esencia y su estado son igualmente desconcertantes.*
>
> Alfred North Whitehead

Como lo señala el filósofo y matemático británico Alfred North Whitehead en el epígrafe, el problema de la vida requiere la participación y acción conjunta de muchos investigadores en diversas áreas del conocimiento. Este es un aspecto crucial que trasciende la concepción de los sistemas vivos como simples objetos de estudio y que hoy identificamos con los problemas de la disminución en biodiversidad y el cambio climático. Tales son los temas alrededor de los cuales se convoca la integración de todos los esfuerzos del pensamiento científico y humanístico contemporáneos, así como el suministrado —añadiremos nosotros— por los saberes que proceden de las inge-

nierías y las ciencias de la educación. Actualmente, existen dos campos de estudio que buscan interconectar los resultados de varios tipos de saberes para lograr entender la situación de la vida en razón de la pauperización de los ecosistemas y el calentamiento global, cuyos efectos derivan de la contaminación generada por la acción e intervención de los humanos al extraer de su entorno inmediato materias primas y otras fuentes de energía.

Por una parte, tenemos la biología de la conservación que reúne disciplinas como la genética, la fisiología, la biología de poblaciones, la biogeografía histórica, la ecofilosofía, las ciencias sociales, el monitoreo ambiental, el estudio de los recursos naturales e, incluso, el examen de cuestiones éticas. Desde que apareciera en el curso de los años ochenta del pasado siglo, la novedad de este enfoque con respecto a las demás ciencias de la vida radica en que toma la complejidad ecológica, los procesos coevolutivos de las especies y la diversidad biótica como una serie de relaciones presentes en la naturaleza. Así, ellas poseen un valor intrínseco en sí mismas, por lo cual debe asegurarse su conservación (Soulé, 1985/2014). La idea de la objetividad en abstracto está aquí descartada —mas no el poder de objetivación de la ciencia—, pues la aproximación a la vida no puede ser moralmente neutra. Como lo señalan en su prefacio Fred van Dyke y Rachel L. Lamb (2020), autores de la última edición del mejor libro de referencia en esta disciplina, la biología de la conservación "ve la diversidad como un 'bien' y, por ende, apunta a crear las condiciones para que la biodiversidad no solo sea preservada, sino que florezca. Tales fines se tratan, no solo como resultados científicamente predecibles, sino como objetivos moralmente deseables" (p. xi). Esto no quiere decir que el rigor de los procedimientos científicos se deje de lado; por el contrario, busca aprovechar los hallazgos más destacados en las especialidades que identifican a cada una de las diversas disciplinas en las que se apoya. No obstante, también se tiene consciencia de la incertidumbre de la situación de la vida, como lo recalcó Whitehead, en virtud de la simultaneidad y la velocidad de los cambios en curso. En efecto, quienes se dedican a la biología de la conservación reconocen que "se debe trabajar con hipótesis que tengan validez provisoria y con líneas de base inciertas y difusas" (Gudynas, 2014, p. 237).

Además de lo anterior, tenemos el campo de estudio representado por las humanidades ambientales. Por su intermedio, se busca hacer realidad la integración entre las ciencias sociales, las ciencias básicas y las ingenierías, mediante un enfoque multi- y transdisciplinar. Su objetivo es resolver los problemas que se desprenden de las relaciones de explotación, dominación y dependencia en las sociedades capitalistas —hoy en transformación—, las cuales son producto, a su vez, de la dicotomía presente entre naturaleza y cultura.

De forma análoga al trabajo desarrollado en el campo de la biología de la conservación, los investigadores de las humanidades ambientales asimismo buscan enfrentar los problemas desatados por el cambio climático y el calentamiento global. Sin embargo, no toman en cuenta los pormenores ni los escollos que están estrechamente vinculados con la protección de las diversas especies animales y vegetales, sino que examinan de manera crítica la posibilidad de nuevos sistemas de producción que, abandonando el uso de los combustibles fósiles y sus derivados, no tiendan al crecimiento material indefinido y la acumulación irresponsable, lo que en consecuencia genera más contaminación en el plantea. En otras palabras, desde las humanidades ambientales se examina tanto la viabilidad de las distintas alternativas tecnológicas y energéticas para obtener la descontaminación de los hábitats que han sido intervenidos y alterados por efecto de la extracción de recursos naturales, como el diseño metodológico para proporcionar nuevos estudios socioambientales que evalúen las posibilidades de implementación de una economía, no solo materialmente sostenible, sino también ecológicamente sustentable.

Las humanidades ambientales pueden ser concebidas, además, como una nueva formación académica que supera la compartimentación disciplinar, tan arraigada en las universidades, ya que posibilitan que diferentes conocimientos científicos, humanísticos y tecnológicos confluyan para resolver los múltiples desafíos por contaminación en diferentes partes del mundo, con la idea de "cultivar nuevos modos de comprender la conexión de la humanidad con la naturaleza" (Emmett y Nye, 2017, p. 175). De hecho, la dualidad o radical separación entre una y otra fueron para-

dójicamente fomentadas por la fragmentación disciplinar, tal como ella se reproduce aún hoy a través de la enseñanza profesional que se imparte en los ámbitos universitario y científico. Los efectos acelerados de la intervención humana sobre los ecosistemas de la Tierra y la crítica a las narrativas sobre el desarrollo y el progreso que abanderan la civilización occidental y las políticas neoliberales (frente a lo cual se ha visto la posibilidad de que, durante la modernidad, se haya dado comienzo a una nueva era geológica, designada como Antropoceno) son uno de los rasgos comunes que caracterizan la literatura más reciente sobre este nuevo campo de conocimiento (Oppermann y Iovino, 2016; Emmett y Nye, 2017; Heise *et ál.*, 2017; Albelda, *et ál.*, 2018; Dingo *et ál.*, 2019; Scandurra *et ál.*, 2020; Giuliani, 2021).

Este libro partió de ambos antecedentes en la investigación actual, pero su enfoque está más cerca de los estudios desarrollados en las humanidades ambientales. Se concibió a partir de una convocatoria abierta a principios de 2020 en la que se recibieron contribuciones alrededor de los temas reunidos bajo el título general de la obra, a saber, *Ecotecnologías, crisis socioambiental y poscapitalismo*. En ese momento se planteó a todos los participantes la idea de responder a una serie de líneas de indagación que, en parte, coincidieron con otras iniciativas como la Misión Internacional de Sabios, organizada por el Gobierno nacional y el Ministerio de Ciencia y Tecnología e Innovación en Colombia a finales de 2019. La meta del llamado para la redacción de capítulos y su compilación fue la de reunir en mesas de trabajo a diferentes investigadores para así encarar una situación general en la que hoy está en riesgo la continuidad de la vida humana y no humana, a la luz de las siguientes consideraciones de impacto local, regional y global.

En los últimos años hemos visto un avance acelerado de la crisis social y política en planos que han afectado, directa o indirectamente, a todos los países en asuntos como la escasez alimentaria, la degradación de los ecosistemas, el crecimiento demográfico y los conflictos bélico-militares. El conjunto de estos problemas ha puesto en cuestión no solo el estilo de vida occidental hoy dominante, basado en el desarrollo económico y material, sino también la forma de explotación bajo la cual, desde inicios de la época moderna, los seres humanos han entrado en relación con la naturaleza. En

efecto, la *crisis de sostenibilidad*, o crisis de los *global commons*, por la que hoy atraviesan nuestras sociedades, no es más que el producto de una larga cadena de eventos generados por nuestra visión cosificada del ambiente como fuente inagotable de recursos, lo que ha terminado por incrementar no la riqueza, sino la pauperización de las condiciones de vida de las poblaciones humanas y no humanas en el planeta. Al finalizar el siglo XX, esta situación alcanzó su punto más álgido, debido a una apertura global basada en el acceso sin control a las cadenas de suministros y redes de trabajo en los países del sur global. También en razón de un escenario complejo de efectos producidos por la reducción creciente de la fauna y la flora en las regiones más apartadas del mundo, pero cuyas repercusiones climáticas y ambientales dejaron de ser consideradas como temas locales en un sentido político restringido, y se convirtieron progresivamente en materia de una verdadera política interna mundial (Diersksmeier, 2019, p. 19).

En 1992, los científicos lanzaron una primera alerta a todos los gobiernos para que tomaran una serie de medidas oportunas que permitieran enfrentar estos cambios y ponerle freno a los procesos de contaminación y el declive en la calidad de vida de las personas, por ser fenómenos que, al entrar en colisión con el mundo natural, serían después irreversibles (Union of Concerned Scientists, 1992). En 2017 una nueva advertencia fue hecha por la comunidad científica, cuyos 15.364 cosignatarios de 184 países emitieron así una segunda declaración de alerta a la humanidad (Ripple *et ál.*, 2017), a causa de la ya inminente destrucción de los ecosistemas y la desaparición ya preocupante de varias especies. En este debate apenas aludiremos a la posición de los científicos que han negado que haya evidencia suficiente para declarar una crisis ambiental de tales magnitudes catastróficas. Sea como fuere, más que dirigido a los gobernantes de los diferentes Estados, esta vez el llamado a la acción fue hecho a la sociedad civil de cada país, cuyas exigencias políticas debían apoyarse en los resultados obtenidos por la investigación científica sobre el tema (Ripple *et ál.*, 2017).

Por su parte, filósofos y teóricos sociales también se han pronunciado a este respecto y ven hoy que el mundo ha entrado en un cambio de paradigma de gobernabilidad y de economía estatal ante el advenimiento de fenómenos

sociales y naturales sin precedentes hasta antes y después de la emergencia sanitaria de 2020 (Agamben, 2021; De Sousa Santos, 2021; Belaïd y Cretì, 2021). Por ejemplo, aparte de los conflictos internacionales y la inestabilidad económica que ha sobrevenido con las fluctuaciones en el precio del petróleo, las epidemias ya antes han tenido un impacto transnacional negativo igual o peor sobre las tasas de desempleo y las economías nacionales[1]. Esto ha llevado a que, dentro de las naciones afectadas, se adopte una especie de "régimen inmunitario" en sus formas de gobierno para declarar así el estado de emergencia de modo permanente. De hecho, con la reciente propagación del coronavirus, en cuestión de semanas, tras la declaración del confinamiento, los gobiernos han tomado medidas extremas de política social y de orden económico sin el consentimiento o aprobación de millones de personas. La incertidumbre sobre la continuidad y la posible recuperación de las economías de mercado hace crecer las especulaciones y las previsiones dentro de ciertos márgenes razonables (Klonowski, 2021).

En efecto, la propagación del COVID-19 ha generado una las peores recesiones económicas en la historia moderna, según el Fondo Monetario Internacional (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2020). En tal contexto se espera decidir un curso de acción determinado provisionalmente por la siguiente alternativa: o bien los países seguirán adoptando, de manera indefinida, una política de cierre dentro de sus respectivos límites territoriales para ejercer soberanía y proteger sus intereses como nación ante la propagación del virus o cualquier otra amenaza externa, o bien es el momento en que debe producirse el ascenso de una nueva democracia, bajo la figura de una ciudadanía planetaria, para proponer alternativas frente a las estructuras basadas hasta ahora —y de forma exclusiva— en el crecimiento y el hiperconsumo. Ambas opciones obligarán a sus partidarios a dejar atrás, en todo o en parte, el modelo fomentado por el sistema económico mundial vigente, tras un uso equivocado de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación que todavía garantizan,

1 Tal aspecto se hizo en parte manifiesto con las secuelas epidemiológicas del SRAS, entre 2002 y 2003; la gripe aviar, entre 2004 y 2003; la gripe A(H1N1), entre 2009 y 2010, y el virus del Ébola, entre 2013 y 2016.

mediante el estudio de perfiles y preferencias en las redes sociales, el beneficio de unos pocos, en detrimento de los bienes comunes, los sistemas ambientales y la supervivencia de muchas especies, incluida la humana.

* * *

Este libro reúne enfoques de varias disciplinas pertenecientes a las ciencias sociales, las ciencias exactas, las ingenierías y las ciencias de la educación. Tiene por objetivo definir, según hemos esbozado en lo que precede, las transformaciones actualmente en curso en el orden político, ambiental y educativo. Su alcance es de orden teórico-práctico: mientras que los primeros capítulos intentan hacer el diagnóstico de la situación actual en el debate sobre el Antropoceno, o bien hacerlo a la luz de acuerdos legales específicos o problemas sociales actuales, los siguientes proponen soluciones que podrían implementarse mediante innovaciones y estrategias para contrarrestar la contaminación del agua o bien recurrir a la química verde y la biotecnología con vistas a un tratamiento más adecuado de los residuos tóxicos. Así mismo, siguen otras contribuciones que examinan los procesos económicos acaecidos en el mundo, en virtud de una alteración evidente del capitalismo después de la declaración de la pandemia de COVID-19.

Por último, el libro cierra con dos capítulos sobre la necesidad de preparar a los ciudadanos en el abordaje de estos problemas, ya sea desde el enfoque de la internacionalización del currículo y la práctica pedagógica, ya sea a partir del desarrollo de competencias ciudadanas específicas, con perspectiva global, las cuales deben ser ejercidas por los profesionales de todas las áreas del conocimiento en el siglo XXI. La obra está así dividida en cuatro partes. Cada una de ellas incorpora capítulos de carácter teórico y cierra con otro en el que se abordan casos concretos a modo de ejemplo.

La primera parte está conformada por tres capítulos bajo el título de "Política, Estado y problemas socioambientales". Estos temas se articulan para ofrecer al lector una perspectiva más amplia de la posición en la que nos encontramos como resultado de unas políticas y modos de existencia que se afianzaron en nuestras sociedades desde mediados del siglo XX.

En el capítulo 1, Helver Martín-Alvarado explora las consecuencias teóricas que se desprenden de considerar a los seres humanos como una fuerza geológica capaz de trastornar los ecosistemas de la Tierra. Lo anterior desborda el ámbito estrictamente humano y puede verse aquí una serie de implicaciones de índole externa, vinculados con el ambiente y las alteraciones de las que han sido objeto los demás seres vivos y ecosistemas, en forma de apropiaciones geopolíticas que buscan el aprovechamiento de recursos naturales y fuentes de energía. La vida en el planeta reaccionaría a su vez como un tipo de agencia no considerada hasta ahora como pauta explicativa, hasta el punto de replantear la influencia de los valores naturales y los factores ambientales en el marco de las prácticas sociales y el espacio normativo que regula nuestro estilo de vida actual.

Este espacio normativo es precisamente abordado en el capítulo 2, escrito por Juan E. Orjuela González, quien nos presenta el Acuerdo de Escazú como una disposición legal que nace de un estudio científico regional y multidisciplinar, cuyo valor se aprecia en la detección de necesidades y problemáticas específicas de índole regional. Su objetivo es, pues, diseñar y desarrollar estrategias, así como crear soluciones prácticas para contrarrestar los efectos negativos de las problemáticas encontradas en los diferentes países de Latinoamérica y el Caribe en asuntos socioambientales. La idea es que se puedan fortalecer con este acuerdo los derechos de la naturaleza y los derechos humanos en nuestros países.

En el capítulo 3, Martín Arango Gallego nos presenta la criminalidad como un caso especial de ecología social —al parecer no ligado directamente con la ecología ambiental—, pero que puede verse como una de las consecuencias de las formas de explotación sobre la naturaleza, en el sentido de una búsqueda irrefrenable y unilateral para obtener ganancias, en detrimento de los bienes comunes. También nos plantea las transformaciones actuales del crimen organizado por fuera del marco nacional vigente, cuya vigilancia y control han sido tradicionalmente competencias del Estado moderno. El autor nos propone la idea de la prevención del crimen como la mejor solución, sin olvidar la influencia perturbadora de los cambios sociales actuales, con el ánimo de generar un efecto benéfico a largo plazo en la sociedad.

Queda abierta, para el lector, la aprobación de la idea de si el hecho de atemperar la avidez por la riqueza podrá ejercer algún tipo de beneficio duradero en la creación de conductas y comportamientos que se mantengan en los márgenes de las comodidades necesarias para la vida.

Los campos de estudios emergentes cobran sentido en la segunda parte del libro titulada "Ecotecnologías, sociedad y naturaleza". Esto en la medida en que, desde la riqueza metodológica que los configura, pueden plantearse luego diferentes comprensiones interdisciplinares, las cuales han de poner en cuestión la división tradicional en ámbitos compartimentados del conocimiento a la hora de responder a los múltiples desafíos hoy suscitados por el cambio climático.

La perspectiva de la química verde muestra un escenario cuya preocupación fundamental está en la sostenibilidad del medio ambiente a través de procesos y producciones que reduzcan, eliminen y subsanen la huella ecológica derivada de diversos procesos industriales. En esta línea, en el capítulo 4, Edilma Sanabria revisa la definición y las problemáticas vinculadas con la química verde. Se trata de revisar la comprensión de la sostenibilidad y la fundamentación teórica de esta perspectiva analítica, que se muestra como una opción diferente y adecuada para tratar los efectos de la contaminación, frente a los procedimientos adelantados por la química convencional. No obstante, la autora va más lejos al proponer una forma de aplicar en la educación este esquema conceptual.

Por su parte, Angie Ortega Ramírez y Diana Triana-Moreno se ocupan, en el capítulo 5, de un enfoque teórico novedoso en el que la ingeniería ambiental, la ecología y los estudios de género se articulan para hacer un análisis ecofeminista del agua. Las autoras proponen una crítica a los modelos antropocéntricos de la ética en la comprensión del agua, al tiempo que postulan la necesidad de una comprensión ecofeminista de las prácticas, las representaciones y los usos de la naturaleza en la vida contemporánea. La idea de justicia ecológica es un eje transversal que permite cuestionar la mercantilización del agua, dilucidar los problemas hídricos a los que nos enfrentamos y proponer algunas alternativas educativas para llevar a cabo una gestión sostenible de este escaso recurso. En el fondo se trata de esta-

blecer cómo pasar del antropocentrismo al ecocentrismo, más allá de la simple gestión ambiental.

Finalmente, en el capítulo 6, los profesores Adriana Páez, Claudio Moreno y Libardo Mendoza indagan por las aplicaciones del concepto de *economía circular* para buscar su implementación en la industria del transporte. Se trata de un estudio de caso en el que se propone una perspectiva sostenible para las ciudades desde los sistemas de transporte, con base en la valorización de aceites lubricantes usados (ALU) a través de aplicaciones que tengan bajo consumo energético y presenten bajas emisiones que puedan afectar el medio ambiente. Desde esta perspectiva no solo se pretende hacer un mejor aprovechamiento económico de los recursos, sino ofrecer una evaluación experimental del tratamiento biológico de ALU para la reducción de componentes contaminantes en estos residuos.

La tercera parte, titulada "Bioeconomía y poscapitalismo", está, como las anteriores, estructurada mediante contribuciones distribuidas en tres capítulos. En primer lugar, se presenta un examen crítico en torno a las posibilidades de obtener fuentes de energía alternativas, en reemplazo de los combustibles fósiles, los cuales fueron el motor del crecimiento y la expansión del capitalismo en los siglos XIX y XX. También se abordan las nuevas perspectivas de la economía capitalista al momento de afrontar la escasez de recursos naturales y la contaminación ambiental, por lo cual es necesario considerar un cambio radical en las condiciones de producción, así como en las relaciones humanas que las acompañan. Por último, se encara el problema de la situación laboral en el mundo después de la pandemia y los efectos del desempleo dentro de los Estados.

En el capítulo 7, Felipe Correa Mahecha, Libardo Mendoza-Geney y Helver Martín-Alvarado presentan una breve historia de las disposiciones internacionales que se han adelantado en años recientes para la implementación de la bioeconomía en el ámbito internacional, en los países de América Latina y el Caribe y en el contexto colombiano. Así mismo, se proponen mostrar que la bioeconomía es el nuevo discurso que reemplaza los planes de crecimiento económico impuestos sobre los países del tercer mundo desde mediados del siglo XX. Un discurso donde las ideas de desarrollo chocan

contra las políticas ambientales que formaron parte de las campañas de los gobiernos progresistas o de la nueva izquierda a principios del nuevo siglo, para hacerse con la administración de los bienes públicos. Pero aquí se dio una contradicción flagrante desde el momento en que estos gobiernos dieron al sector privado emprendimientos de explotación minera e hicieron grandes concesiones de tierras para impulsar la agricultura industrial, con la excusa de disminuir la pobreza, ya que de forma alterna estas medidas generaron más exclusión social por cuenta del extractivismo, la deforestación y los conflictos socioambientales que les son inherentes.

En el capítulo 8, escrito por Rafael Andrés Barrera Gutiérrez, se propone mostrar la importancia de los sentimientos morales para toda iniciativa que se proponga cambiar las relaciones de exclusión presentes en el capitalismo industrial y financiero. Toma como ejes de referencia conceptos como la *simpatía*, el *espectador imparcial* y la *virtud*, abordados en la teoría moral de Adam Smith. Para superar el egoísmo que ha funcionado como el presupuesto incuestionable de toda la teoría económica moderna, el autor propone que el interés por el otro no solo comprende a los congéneres del género humano, sino que debe ampliarse a la naturaleza y los demás seres vivos. Esta postura sirve para arrojar alguna luz sobre un modelo de sociedad que no tenga como soporte la organización de su base económica en la acumulación individual del capital.

Como ejemplo concreto, la tercera parte cierra con un estudio de caso sobre la situación laboral después de la pandemia. Este es el tema del capítulo 9, escrito por José Luis Rodríguez Casallas. El autor parte de la hipótesis de que el derecho laboral nace como una válvula de escape para poder contener la conflictividad social dentro de cualquier Estado. Una conflictividad que hoy se convierte en una bomba de tiempo. En efecto, una de las grandes preocupaciones en el mundo ya no es el contagio de la población por el COVID-19, sino el desempleo masivo que las cuarentenas generaron durante la emergencia sanitaria. El autor propone que el trabajo será uno de los puntos de anclaje en la recuperación económica de los Estados a contrapelo de las anteriores políticas neoliberales de flexibilización y pauperización de las condiciones laborales en la época dorada de la globalización económica antes de la pandemia.

La reflexión pedagógica articulada a los problemas ambientales será objeto de análisis en la cuarta parte del libro, titulada "Educación, currículo y nuevas tecnologías". El presupuesto inicial es que la educación tiene el potencial transformador de la sociedad, en la medida en que permite cuestionar los conocimientos, las habilidades y las aptitudes que tenemos respecto del mundo natural y el lugar que el ser humano desempeña a partir de una serie de principios y virtudes que modelan una nueva forma de ciudadanía: autonomía, integridad, pensamiento crítico y participación activa. Esta sección del libro parte de diversos estudios de caso en instituciones de educación superior con metodologías de análisis cuantitativas y cualitativas.

La preocupación sobre cómo conseguir una ciudadanía global que trascienda las divisiones geopolíticas será el tema central del capítulo 10, escrito por Catalina Cerquera Arbeláez, cuyo propósito es entender el enfoque conectivo de la internacionalización del currículo. La autora recalca en su estudio las tendencias en temas de multiculturalidad, pensamiento crítico-instrumental, didácticas en el ambiente de aprendizaje y las relativas a redes de conocimiento y utilización de las tecnologías de la información y la comunicación para conexiones iniciales. Plantea que la corresponsabilidad entre los actores del proceso formativo se convierte en un concepto que sirve de base para la consolidación de un currículo internacional desde un enfoque conectivo con la idea de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por su parte, Diana M. Galindres y Luz Elena Tinoco consideran, en el capítulo 11, que la educación debe tener como objetivo que el ser humano adquiera formas de razonar y actuar que le permitan no solo percibir la realidad, sino también reflexionar sobre esta con la intención de transformarla para tener mejores expectativas en el presente y con visión de futuro. En este estudio se describen y analizan los objetivos actuales de la educación superior, mediados por el avance acelerado de la tecnología, las problemáticas sociales y las expectativas de transformación relacionadas con las competencias del profesional en el siglo XXI.

Referencias

Agamben, G. (2021). *¿En qué punto estamos? La epidemia como política* (3.ª ed.). Adriana Hidalgo Editora.

Albelda, J., Parreño, J. M., Marrero Henríquez, J. M. (Coords.) (2018). *Humanidades ambientales: pensamiento, arte y relatos para el siglo de la gran prueba*. Catarata.

Belaïd, F. y Cretì, A. (Eds.) (2021). *Energy transition, climate change, and COVID-19: Economic impacts of the pandemic*. Springer Nature Switzerland.

De Sousa Santos, B. (2021). *El futuro comienza ahora: de la pandemia a la utopía*. Ediciones Akal.

Dierksmeier, C. (2019). *Libertad cualitativa: autodeterminación con responsabilidad mundial*. Herder Editorial.

Dingo, M. P., Simões, A., Duatte Rodrigues, A. y Scarso, D. (Eds.) (2019). *Gardens and human agency in the Anthropocene*. Routledge.

Emmett, R. S. y Nye, D. E. (2017). *The environmental humanities: a critical introduction*. The MIT Press.

Giuliani, G. (2021). *Monsters, catastrophes and the Anthropocene: A Postcolonial critique.* Routledge.

Gudynas, E. (2014). *Derechos de la Naturaleza y políticas ambientales*. Jardín Botánico José Celestino Mutis-Centro de Investigación y Desarrollo Científico.

Heise, U. K., Christensen, J. y Niemann, M. (Eds.) (2017). *The Routledge Companion to the Environmental Humanities*. Routledge.

Klonowski, D. (2021). *Venture capital redefined. the economic, political, and social impact of COVID on the VC Ecosystem.* Palgrave Macmillan.

Oppermann, S. y Iovino, S. (Eds.) (2016). *Environmental humanities: Voices from the Anthropocene.* Published by Rowman & Littlefield International.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2020). *La recesión económica mundial causada por la COVID-19: evitar el hambre debe ser un objetivo central del estímulo económico.* Roma. https://doi.org/10.4060/ca8800es

Ripple, W. J., Wolf, C., Newsome, T. M., Galetti, M., Alamgir, M., Crist, E., Mahmoud, M. I., Laurance, W. F. y 15,364 scientist signatories from 184 countries (2017). World scientists' warning to humanity: a second notice. *BioScience, 67*(12), 1026-1028. https://doi.org/10.1093/biosci/bix125

Scandurra, E., Agostini, I. y Attili, G. (2020). *Biosfera, l'ambiente che abitiamo. Crisi climatica e neoliberismo*. Derive Approdi.

Soulé, M. E. (2014). *Collected papers of Michael E. Soulé. Early years in modern conservation biology*. Island Press.

Union of Concerned Scientists. (1992). *World Scientists' Warning to Humanity*. https://www.ucsusa.org/resources/1992-world-scientists-warning-humanity

Van Dyke, F. y Lamb, R. L. (2020). *Conservation biology: foundations, concepts, applications*. Springer Nature Switzerland.

Primera Parte

Política, Estado y problemas socioambientales

1

Política, crisis sociales y naturaleza en el Antropoceno

Helver Martín-Alvarado
https://orcid.org/0000-0001-6820-6476
Fundación Universidad de América
DOI: https://doi.org/10.29097/9789585303072.01

Resumen
En este capítulo se introducen algunas cuestiones generales respecto a la coyuntura mundial derivada de la pandemia por el COVID-19 que, ligada a otras crisis precedentes de orden social, natural y económico, demandan, en conjunto, una aproximación que esclarezca su origen antrópico, cuya cronología es relativamente reciente. Sostenemos que estos problemas, y los fenómenos que los acompañan, son la consecuencia directa de las tendencias de expansión y desarrollo material en la modernidad, junto con el impacto que estas acciones humanas han producido a la vez sobre la naturaleza: por un lado, durante el ascenso del capitalismo tras la Revolución industrial y las primeras emisiones de CO_2; por otro, con la llamada época de la Gran Aceleración a mediados del siglo XX, en la que se dieron los más vertiginosos avances técnicos y tecnológicos de nuestros días. A la luz de la teoría política del espacio de Carl Schmitt, interpretamos dichas acciones antrópicas de la civilización contemporánea como una forma de apropiación de los recursos naturales, que él concibió históricamente como una "toma industrial" del planeta, y que culminará, según nuestra hipótesis, en una "toma de la vida" que lo habita, a riesgo de extinguir la base biológica de sus ecosistemas.
Palabras clave: antropoceno; antropogénesis; cambio climático; crisis; naturaleza.

Introducción

En años recientes hemos afrontado a una serie de escollos de orden político, económico, ambiental, sanitario y cultural de alcance planetario. El abanico se despliega desde el paulatino declive de las democracias y su legitimidad en países con una larga tradición bajo este sistema de gobierno, pasando por las crisis financieras y laborales de las dos últimas décadas, acompañadas por las alarmas de los científicos ante los desastres ambientales como resultado del cambio climático, hasta la última calamidad epidemiológica global, producto de la difusión del virus COVID-19, en 2020, que ha obligado a cambiar de forma drástica nuestros hábitos y estilos de vida. Todos en conjunto parecen ser eventos estrechamente encadenados. De forma paralela se ha reconocido, en los medios académicos, el impacto de la acción humana como especie sobre los ecosistemas de la Tierra, razón por la cual nos encontraríamos quizá dentro de una nueva época geológica: el Antropoceno[1]. De ahí que experimentemos hoy, en diversos escenarios y contextos diferentes, momentos de incertidumbre e inseguridad generalizados. En parte, esto ha coincidido con un extraño sentimiento compartido de progreso hacia lo peor.

Ahora bien, ¿son aún pertinentes las estructuras político-económicas, tal como se han desarrollado por más de sesenta años, tras la Segunda Guerra Mundial, frente a una coyuntura que ha revelado, no un evento circunstancial y aislado bajo la forma de una pandemia, sino un punto de no retorno y un cambio radical en la gestión pública? ¿Señalan las recientes medidas sociales, tomadas por los Estados con el objetivo de recortar los bienes públicos y restringir los derechos civiles aún más de lo que lo hizo el neolibe-

1 Con este término se designa la visión que identifica a los humanos como un agente transformador de los ecosistemas terrestres, mediante el desarrollo material y los avances técnicos. En 2009, los miembros del Grupo de Trabajo del Antropoceno (GTA), adscrito a la Subcomisión sobre la Estratigrafía del Cuaternario, un equipo liderado por el paleobiólogo Jan Zalasiewicz, emprendieron la tarea de formalizar el término como unidad de tiempo geológico después del Holoceno, mediante la elaboración de un informe que reunía las evidencias estratigráficas correspondientes. El documento se publicó recientemente con el título *The Anthropocene as a Geological Time Unit* (Zalasiewicz *et al.*, 2019). Fue el premio nobel de química, Paul Crutzen, junto con el limnólogo Eugene F. Stoermer, quienes en 2000 "desempolvaron" el concepto de *Antropoceno*, ya que su definición había sido formulada antes por algunos geólogos desde finales del siglo XIX, e incluso su primera enunciación se encuentra esbozada en la obra de G. L. Leclerc de Buffon (1779/1997), *Las épocas de la naturaleza*, texto que vio la luz en 1779.

ralismo, el anunciado fin de la democracia? ¿Es posible confiar la crisis sanitaria y socioambiental a los poderes privados de la gobernanza económica global, al presentarse como el mejor mecanismo entre Estados para enfrentar ambos problemas en el marco de las relaciones internacionales? ¿Las medidas de confinamiento servirán para abolir nuestras libertades o son la expresión de una necesaria restricción del estilo de vida contemporáneo, centrado en el individualismo y el consumo exacerbados? ¿Qué relación tiene el actual debate sobre el Antropoceno y la declaración oficial de un estado de emergencia en todos los países, provocada a raíz de la aparición repentina de un virus biológico? Tales interrogantes intentan captar la manera en que en el "nuevo régimen climático", como lo ha denominado Bruno Latour (2017, p. 134), los seres no humanos (ecosistemas, plantas y animales) empiezan progresivamente a ser incluidos en una esfera de la "gubernamentalidad" que hasta ahora solo estuvo reservada al control de las sociedades humanas en la Modernidad. En este capítulo no pretendemos ofrecer respuestas definitivas a cada una de ellas, sino que nos limitaremos a definir los términos en que deben plantearse para entender la complejidad en torno a las conexiones que permitirían tratarlas con mayor precisión.

Antropogénesis y Antropoceno en perspectiva económica

Si desde Aristóteles el hombre antiguo quedó confinado a ser un animal que alcanza su humanidad solo a través de la política por el hecho de "tener lenguaje" (Arist. Pol. I, 1253a 3-19), en la llamada época del Antropoceno las sociedades de la información contemporáneas han empezado ahora a "tener consciencia" de las implicaciones socioambientales que, durante el pasado reciente, su acción colectiva ha desencadenado de modo irreversible sobre el planeta. En el fondo, por medio de la categoría del Antropoceno, lo que ha comenzado a plantearse es el problema filosófico de la *antropogénesis* o, por decirlo en términos científicos, la cuestión del significado que se esconde tras la evolución de nuestra especie y sus secuelas en los ecosistemas naturales de la Tierra.

A lo largo de la historia evolutiva de la especie *homo* se puede constatar y —más o menos— reconstruir el "paso del animal al hombre", tras una larga cadena de transformaciones orgánicas en su fisiología por influencia de un intrincado y múltiple desarrollo cultural, social e histórico que sirvió de nicho artificial a los humanos, hasta alcanzar su configuración actual (Plessner, 1967/2020; Morin, 1973/1992; Sloterdijk, 2011; Welsch, 2014). A partir de tal modelación estructural antrópica *interna* se ha podido inferir y estudiar su impacto antrópico *externo* a través de las alteraciones geomorfológicas que han sido operadas a lo largo del proceso de hominización (Goudie y Viles, 2016). También cabe la posibilidad de establecer el registro estratigráfico que dejaron los humanos en diferentes periodos, desde el Paleolítico hasta principios del siglo XXI (Zalasiewicz *et ál.*, 2019). Esta perspectiva, que ve a contraluz la evolución humana y la ubica en el horizonte de la historia natural y geológica del sistema de la Tierra, o bien nunca fue considerada del todo en su conexión ampliada con el mundo natural por las ciencias físicas y de la vida —salvo escasas excepciones: G. L. Leclerc de Buffon (1779/1997), Vladimir I. Vernadsky (1926/1998)—, o bien puede considerarse una preocupación teórico-práctica de cuño reciente, suscitada en esencia por la necesidad de establecer las causas del cambio climático hoy en curso, cuyo espectro de problemas se abordan ahora críticamente bajo la feliz coincidencia multidisciplinar de las llamadas *humanidades ambientales* (Oppermann y Iovino, 2016; Heise *et ál.*, 2017; Emmett y Nye, 2017).

En cualquier caso, nuestras formas de entender el tiempo se han circunscrito hasta ahora dentro de los estrechos límites que este concepto podía tener bajo la categoría de *historia humana* sobre el fondo silencioso del *tiempo geológico*. Por su parte, aquella ha sido siempre juzgada en función de la dupla *antiguo/moderno* tan "vinculada a la historia con occidente" (Le Goff, 1997, p. 145). Más específicamente, este tipo de historia antrópica ha sido documentado mediante su consideración desde el presente: esa forma de "estar en situación" que porta diversas estructuras temporales del pasado, aunque con la tendencia a buscar una apertura eventual mediante

la idea de progreso. No obstante, persiste en tal actitud el sesgo inevitable de la actualidad. Como escribe Reinhart Kosselleck (2001):

> Muchas cosas parecen hablar en favor de la consideración de que la actual historia del tiempo presente es una historia del presente *sui generis.* Los presupuestos técnicos e industriales de nuestra propia historia han refinado enormemente los instrumentos de poder y de aniquilación; mientras que los espacios de decisión se han estrechado radicalmente, el llamado poder de las circunstancias se ha ampliado al globo entero, sobre el que antes vivíamos regionalmente limitados, lo que también ha liberado espacios de juego para la creciente capacidad de acción, anteriormente circunscrita, de partisanos, resistentes y rebeldes. El axioma de la unicidad parece imponerse más que nunca a nuestra propia historia del tiempo presente como una obligación cognoscitiva. (pp. 131-132).

De este modo, en el seno de la cultura moderna nos hemos presentado como sujetos *libres*, pertenecientes al linaje *homo sapiens*, cuya vida cotidiana ha sido modelada en su último estadio por los mecanismos y los hábitos propios de una economía de mercado convertida mediante la civilización anglo-europea en norma *ecuménica* dentro el campo político-estatal. La humanidad se ha regido por la lógica de la producción a gran escala, con base en los logros del desarrollo industrial, tal como estos se gestaron con el surgimiento y la expansión del capitalismo en el curso de los tres últimos siglos y, en décadas más recientes, mediante el uso energético de máquinas y la quema de combustibles fósiles. La deforestación, la contaminación del aire y el agua por sustancias químicas, el uso de pesticidas en la agricultura intensiva o la explotación minera y sus desperdicios expuestos sobre la superficie terrestre son acciones anejas a la producción y la industria, pero con efectos negativos respecto al ambiente y que contribuyen a la pérdida de biodiversidad. Las sociedades modernas llevan, pues, las marcas, y, a su alrededor, han dejado también las huellas de un acelerado cambio en todos los órdenes y aspectos de la vida humana y no humana.

De hecho, algunos estudiosos ponen el comienzo del Antropoceno después de la segunda mitad del siglo XX (McNeill y Engelke, 2014; Arias Maldonado, 2018; Rull, 2018; de Cózar Escalante, 2019), descartando otras propuestas como el descubrimiento de América en el siglo XVI, que acercó

las poblaciones, la fauna y la vegetación de dos continentes por siglos separados; o la Revolución industrial que generó las primeras emisiones de CO_2 hacia la atmósfera al término del siglo XVIII. El hecho es que, después de la Segunda Guerra Mundial, la sociedad contemporánea se configuró mediante una secuencia de factores que los agentes humanos han emprendido y activado a un mismo tiempo, ignorando sus repercusiones a largo plazo. En el transcurso de ese corto periodo se presentó una gran cantidad de eventos que guardan una estrecha relación entre sí:

a. Estados Unidos ejecutó la detonación de la primera bomba atómica y las subsiguientes pruebas realizadas después de 1945; posteriormente, han tenido lugar numerosos accidentes en varias plantas nucleares. La radiación de estas manipulaciones a escala subatómica subsistirá por siglos.
b. Tras la posguerra, en el ámbito internacional aparecieron las políticas de desarrollo que han favorecido las tendencias de crecimiento económico, medido con base en el PIB, criterio que desde entonces ha definido el nivel de riqueza y el acceso a condiciones y oportunidades de bienestar en todos los países.
c. En el planeta se dio, además, un aumento desproporcionado de la población que fue educada para la vida urbana mediante la adopción de la cultura del consumo y el uso del plástico.
d. En las grandes ciudades se disparó el número del parque automotor y los vuelos transnacionales, cuya circulación y operaciones, respectivamente, han demandado el uso constante del petróleo para el funcionamiento de los motores de combustión interna.
e. La emergencia de todos estos elementos se apoyó fundamentalmente en el avance imparable de la computación y las nuevas tecnologías de la información, que no eran más que el resultado lógico de las estrategias bélicas que habían sido implementadas durante la Guerra Fría.

Este cambio drástico, en múltiples niveles, se conoce en la literatura especializada como la época de la Gran Aceleración, que puede ubicarse en los años posteriores a la década de 1950. En palabras de Valentí Rull (2018):

> A partir de esas fechas, todos los indicadores de la actividad humana experimentaron una aceleración en su crecimiento y surgieron muchas otras actividades nuevas como, por ejemplo, las comunicaciones electrónicas. También se multiplicó la producción de plástico y aparecieron otros productos sintéticos que son contaminantes persistentes del agua, la atmósfera o el suelo. La población mundial pasó de 3.000 a 6.000 millones en solo 50 años y la producción económica se multiplicó por 15 durante el mismo periodo. […]. Hoy en día, casi la mitad de la población humana vive en ciudades, en búsqueda de mayor prosperidad económica, lo que repercute en un aumento notable del consumo, otro indicador importante de la aceleración […]. El consumo de petróleo creció 3,5 veces desde 1960, lo que causó un aumento, también dramático, del CO_2 atmosférico y, como consecuencia del efecto invernadero producido por este gas, un ascenso en la temperatura global del planeta, que es lo que conocemos como calentamiento global. (p. 50).

Semejante cambio "temporal" de índole antropogénica y su alteración sobre la historia geológica de nuestro planeta, con sus grandes efectos colaterales de contaminación, representan un hecho de gran importancia si queremos comprender la aparición de otros dos fenómenos más actuales que se han dado de forma casi simultánea y sin conexión aparente. Digamos que ellos están en la cadena de sucesos relativos a la Gran Aceleración, si bien resultan ser emblemáticos de todo el proceso.

En efecto, el anuncio extraoficial por parte de la comunidad científica de una nueva época geológica por incidencia de las actividades humanas —noticia reforzada por la amplia controversia que se suscitó en otras disciplinas pertenecientes a las ciencias sociales—[2], fue en parte un hecho paralelo al primer fenómeno relativo a las tendencias de corte extractivista que

2 Sin haber sido aún aprobada la propuesta del Antropoceno como época que seguiría al Holoceno por la Subcomisión Estratigráfica del Cuaternario, y luego ratificada por la Comisión Internacional de Estratigrafía y la Unión Internacional de Ciencias Geológicas, la idea de que estamos en un nuevo tiempo geológico se difundió de forma tan apresurada por los medios masivos de comunicación, que por ello tuvo un fuerte impacto entre los cultores de las ciencias sociales y las humanidades y el público en general, desde que Jan Zalasiewicz la anunciara en 2012.

se adelantaron en la última década del siglo XX. Esto en razón al aumento del precio asignado en las bolsas de valores internacionales a las materias primas provenientes del sur global, en respuesta a su alta demanda por causa del rápido crecimiento económico de China. Luego apareció un tipo de "neoextractivismo" bajo la forma en que este se ejecutó, por ejemplo, entre los gobiernos progresistas en los países de América Latina y el Caribe a principios del nuevo milenio. La paradoja consistió en que los gobiernos de izquierda, ahora en el poder, garantizaron a los ciudadanos una mayor inversión social y un gran crecimiento económico, pero a costa de pagar altas cuotas por obtener dichos beneficios en el corto plazo, debido a la destrucción de recursos no renovables que, a su vez, desataban conflictos sociales en los territorios y, por ende, más pobreza. Este *modus operandi* se caracteriza por ser un periodo de "relativa prosperidad" entre 2003 y 2012-2013, y es conocido como el Súper-Ciclo en el contexto de la globalización financiera (Ulloa, 2014; Bartelt, 2019; Gudynas, 2018; Rodríguez Garavito y Baquero Díaz, 2020).

El segundo fenómeno quedó reflejado en el marco de las relaciones internacionales, donde pareció advertirse un cambio no menor de índole político-militar con la desaparición de los enfrentamientos regulares entre Estados, tras el final de la Guerra Fría, y el ascenso creciente de conflictos internos en muchos países a lo largo de la década de 1990 y los primeros años del siglo XXI (Kalyvas, 2001 y 2010). Mary Kaldor propuso llamar a estas formas fragmentadas de conflictos "nuevas guerras", al superar la noción clásica de guerra civil, dado a que, pese a ser locales, dichos conflictos tienen redes internacionales de financiación, afectan principalmente a la población civil y ponen de manifiesto una gran crisis de legitimidad dentro del Estado en el que se desarrollan (Kaldor, 2001 y 2003).

Si traemos a colación ambos casos, es porque tanto los conflictos bélicos locales como las actividades económicas que captan las cadenas de suministro en los territorios son hoy por hoy factores con grandes repercusiones medioambientales y mantienen incluso una estrecha relación de causa-efecto en un sentido que podríamos entender como "bidireccional". A decir verdad, toda explotación de recursos desata conflictos socioambientales

y estos, en contrapartida, empeoran los problemas sociales y ecológicos en los lugares en los que se financian millonarios megaproyectos de monocultivos o explotación minera (Bartelt, 2019).

A los anteriores hay que sumar los conflictos y los problemas de desigualdad social que revelan las catástrofes naturales, cuya frecuencia ha aumentado a raíz del calentamiento global y que terminan por convertirse en verdaderas "catástrofes sociales" (Welzer, 2010). Detrás de estos hechos está la ideología del crecimiento material ilimitado de la economía moderna y la demanda de materias primas para generar innovación tecnológica en los países del primer mundo, con base en sus altas tasas de crecimiento. Además, este modelo se ha convertido en la fórmula generalmente aceptada y aplicada, sin cuestionamiento alguno, en los llamados países emergentes o en vías de desarrollo, cuya última versión "más amigable con el medio ambiente" se ha designado desde hace algún tiempo bajo el ingenioso término de *bioeconomía*. Pero al identificar el comienzo de toda estructura institucional, es posible sopesar el agrado de arbitrariedad que el tiempo de su vigencia en funcionamiento solo oculta provisionalmente.

Tal como lo demostró Timothy Mitchell, el paso de los sistemas de energía con base en el carbón a otro basado en el petróleo a mediados del siglo XX hizo que los sectores económicos no dependieran de límites materiales o de la escasez de recursos naturales, como lo presuponían las teorías de la economía clásica de los siglos XVIII y XIX. Por el contrario, el petróleo y la energía constante que este suministraba hizo que la economía moderna concibiera su objeto, a saber, la acumulación material, como algo que podría tener un crecimiento ilimitado. Según apunta acertadamente Mitchel, si bien los precios del petróleo tendían a la baja en los mercados internacionales entre las décadas de 1920 a 1970, hubo así un incremento desmesurado de las cantidades de energía que se consumían, aspecto que no pareció representar en sí mismo un límite al crecimiento económico, pese a la crisis petrolera y a la disparidad oro-dólar que siguió inmediatamente después. De hecho, al no tomar en cuenta el uso creciente de cantidades físicas de energía, los economistas —explica el autor— se limitaron a medir el crecimiento solo en términos de ingresos por medio de la relación entre trabajo y capital,

e intentaron atribuir el "crecimiento residual" a otros factores externos, no considerados por sus propios modelos económicos, y que ellos han identificado casi siempre con la tecnología (Mitchell, 2011, p, 140).

Estas ideas fueron superadas por las implicaciones que se deducían más allá de la moderna teoría económica, pues dicha concepción marcó de modo duradero la manera de ver en el petróleo —e indirectamente, cualquier otro recurso natural que proveyera insumos y energía— una especie de recurso infinito, o bien, algo que podría tomarse como un elemento material inagotable. Las repercusiones reales que ello acarreó y que modelaron el estilo de vida contemporáneo han dominado nuestras *formas económicas* de intercambio desde la segunda mitad del siglo XX. Así mismo, esto explica muy bien el proceso de acumulación del que se desprende la mayor parte de los problemas socioambientales a los que nos hemos referido y que parecen irrumpir ahora en cascada como resultado de una falsa creencia que reside en el corazón mismo de la teoría económica ortodoxa. Al respecto, escribe Mitchel:

> El crecimiento económico, medido en términos del producto nacional bruto (PNB), no necesitó explicar la disminución de las fuentes de energía. Las más destacadas contribuciones de la ciencia económica — La *Teoría general* de Keynes, *valor y capital* de Hicks, los *fundamentos* de Samuelson y el modelo Arrow-Debreu— no prestan atención a dicha disminución. Las economías del crecimiento de los años 1950 y 1960 podrían concebir el crecimiento a largo plazo como algo no limitado por la disponibilidad energética. Además, los costos por la polución del aire, los desastres ambientales, el cambio climático y otras consecuencias negativas que derivan del uso de los combustibles fósiles no se dedujeron de la medición del PNB. Una vez que la medición de la economía no hace distinción alguna entre costos útiles y perjudiciales, el creciente desembolso requerido para tratar con los daños causados por los combustibles fósiles apareció como un asunto accesorio, más que como un impedimento al crecimiento. En todos estos casos, la disponibilidad y reservas de petróleo contribuyeron a la formación de la economía y su crecimiento se presentó como la cuestión principal de las políticas de mediados del siglo veinte. (Mitchel, 2011, p. 140).

Las sociedades occidentales contemporáneas han trazado así una orientación histórica que puede juzgarse, frente a la diversidad de culturas y su

distribución en otras épocas y continentes, como una sobrestimación del gasto entrópico. Se trata de una orientación fundada, además, en la articulación entre una organización político-militar fuertemente jerarquizada y el énfasis posteriormente puesto en estructuras económicas cada vez más ligadas al crecimiento material y el uso ilimitado de recursos naturales. Todos los otros sectores económicos fueron impulsados por la disponibilidad a bajo costo de grandes cantidades de energía proporcionadas por los combustibles fósiles. La deforestación en las selvas tropicales, la minería y la agricultura a gran escala, la pesca intensiva, el crecimiento urbano, así como el turismo mundial en virtud del flujo constante de vuelos internacionales son desarrollos que requieren o presuponen grandes reservas de combustible al menor precio, pero que trajeron aparejado un impacto ambiental sin precedentes por los volúmenes energéticos empleados, más que por las propiedades específicas de las fuentes de energía, tomadas por separado (McNeill y Engelke, 2014, p. 40).

En este punto incluso puede objetarse, como lo señaló hace tiempo Rupert Sheldrake, que la voluntad de dominio sobre la naturaleza ya estaba presente en el mundo antiguo: "desde las épocas del dominio del fuego, la fabricación de las primeras herramientas, el primer empleo de los metales, la primera domesticación de animales y plantas, la construcción de las primeras ciudades"; incluso, sus correspondientes justificaciones mitológicas, teológicas y filosóficas se las puede encontrar casi por todas partes. Sea como fuere, el rasgo "singular del mundo moderno no reside en el poder humano en sí, ni el carácter único atribuido a la humanidad, sino en el *gran aumento* del poder humano" (Sheldrake, 1994, p. 49). Cualquiera que sea el término elegido para designar la existencia de una nueva época geológica, lo cierto es que las cuestiones suscitadas por los cambios ocurridos "tienen que ver con la escala, la relación tasa/velocidad y la complejidad" de múltiples fenómenos sistémicos (Haraway, 2019, p. 154).

En resumen, de semejante tendencia se ha desprendido una gran capacidad de transformación del medio físico en un ambiente antrópico habitable, en exclusiva dentro de grandes ciudades, y moldeado a la medida de unas necesidades comerciales y de expansión política sin fronteras, cuyo

orden se consolidó hacia la última década del siglo pasado bajo el esquema de una gobernanza económica mundial. Ahora bien, en este despliegue de la cultura moderna, la satisfacción de una serie de necesidades de crecimiento material, así como las decisiones y medidas emprendidas a través del ejercicio del poder para conseguirlo, se han convertido en factores que tienen fuertes repercusiones en lo relativo a la sobreexplotación de materias primas no renovables en diversos ecosistemas. Por si fuera poco, sus efectos no previstos son producto de los particulares tipos de acción antrópica que Occidente ha convertido en dispositivos de comportamiento normales a escala global (Latour, 2017, p. 127), con vistas al aprovechamiento de los elementos biofísicos disponibles, pero cuya escasez empieza a verificarse progresivamente en el hábitat geofísico, y cuyo fin pone en peligro la continuidad del mundo humano.

La antropogénesis que tuvo tras de sí largos siglos de lento avance alcanzó un impulso espectacular en la edad moderna, cuyos modos de producción se concentraron en mayor medida en manipular la naturaleza en busca de grandes fuentes de energía, de las que la explotación de la fuerza de trabajo humano solo es una parte. De ahí que algunos autores no hablen de influjo de las actividades de la especie humana, en general, y las consecuencias ambientales de dicho impacto, en particular, lo que pone así en cuestión el que, al parecer, sería un modelo dualista ofrecido por el Antropoceno, por ser fundamentalmente simplista y sustancialista. Por el contrario, se deben imputar las transformaciones operadas en la extracción de energía para la obtención de valor a la historia del desarrollo intensivo del sistema capitalista, dentro de una estructura relacional, en lugar de anclarlo en aspectos materiales o de ensamblaje técnico.

En este sentido, sería más adecuado hablar de Capitaloceno que de Antropoceno como el máximo agente "responsable de la actual devastación y agotamiento de la biosfera" (de Cózar Escalante, 2019, p. 152). Sin embargo, este agente no ha de concebirse como un factor externo. De acuerdo con Moore (que ha propuesto el concepto), tras la aparición del capitalismo las "relaciones de poder y producción, en sí coproducidas dentro de la naturaleza, entrañan y desarrollan consecuencias. Desde esta perspectiva, la natu-

raleza figura como relación de la totalidad". El hombre crea así una variedad de tipos de medio ambiente, pero siempre insertados en un sistema más amplio, esto es, incluidos "dentro de la trama de la vida" (Moore, 2020, p. 209). Si esto es así, la visión del "capitalismo como un agente exógeno, más que endógeno, respecto de la trama de la vida, ha tenido el paradójico efecto de reducir la naturaleza a Naturaleza: sustancia que los seres humanos pueden proteger o destruir de múltiples modos" (p. 210). Tal perspectiva es un error, en el sentido de que todo agente está en realidad integrado dentro de una cadena de procesos en la que individualmente afecta a otros, y se ve afectado por estos. Esto implica suspender dos ideas clave de nuestra tradición intelectual: por un lado, el paso de una representación cosificada de la biosfera en términos de recursos para su explotación indefinida por la idea de una hibridación posnatural de administración, que solo será válida con base en un descentramiento de la agencia humana (Arias Maldonado, 2018); por otro, la tesis de la excepcionalidad humana sobre la que se funda epistemológicamente el antropocentrismo —velado o explícito y bajo muchas formulaciones—, aun defendido por la teoría social contemporánea (Moore, 2020) y, antes de ella, por la filosofía moderna que emergió del dualismo cartesiano (Schaeffer, 2009).

En esta misma línea, los aportes del ecofeminismo, con el objetivo de superar las dicotomías naturaleza-cultura, mente-cuerpo, sujeto-objeto, con un marcado sesgo antropocentrista de base, constituyen una lectura crítica que ha permitido hacer explícito el rol de las mujeres, desde el punto de vista de la ética y la justicia social, a la hora de establecer un nuevo tipo de relación de no dominancia entre humanos y no humanos a la luz del concepto de *comunidad de vida* cuya valoración supone, a su vez, la ampliación de la comunidad moral (Gruen, 2011; Kemmerer, 2011; Smulewicz-Zucker, 2012; Adams y Gruen, 2014; Triana, 2016).

La idea de un régimen geológico

Bruno Latour (2017) y Giorgio Agamben (2020) han resaltado de forma independiente las aporías fundamentales de la crisis socioambiental de

nuestra época. Ambos parten de la imagen de Gaia introducida por James Lovelock y Lynn Margulis en la década de los años setenta del pasado siglo, para explicar el funcionamiento climático del planeta como un sistema autorregulado, aunque dependiente de los procesos generados por la biota o los sistemas vivos cuyas funciones, en lugar de adaptar, modelan así todos los ecosistemas (Lovelock y Margulis, 1973; Lovelock, 1979)[3].

Hay que tener en cuenta que el nombre de Gaia no solo designa la figura mitológica que, a través de la tradición de la poesía griega arcaica, representó por siglos la región de la superficie que proporciona el espacio habitado para los seres vivientes; también fue concebida entre los antiguos poetas como una fuerza vengativa de los poderes celestes, por cuya acción asimismo acaecen sucesivas crisis con resultados que indefectiblemente han desembocado en el orden actual del mundo (Detienne, 2001; Latour, 2017). De acuerdo con Bruno Latour, lo paradójico del empleo hecho por Lovelock y Margulis del término *Gaia* para nombrar la agencia de microorganismos en la regulación del clima es que, así entendido, el concepto mundaniza una antigua diosa mítica "que tal vez sea *la entidad menos religiosa* de la ciencia occidental" (Latour, 2017, p. 105), ya que Lovelock posteriormente logró mostrar que es un error reducir la regularidad de los ecosistemas de la tierra a procesos geofísicos y geoquímicos como estados emergentes a partir de la combinación de simples propiedades inorgánicas. Por el contrario, dicha regularidad responde a desequilibrios generados por los sistemas vivos que ejercen una influencia activa sobre el medioambiente natural en el que viven, al funcionar como un conjunto de múltiples sistemas estructuralmente diferenciados e independientes, pero simbióticamente interconectados (Lovelock, 2007, 2011; Latour, 2017). Sin embargo, la noción científica de

3 Pese a que el concepto de *Gaia* sufrió en un comienzo el descrédito de la comunidad científica por considerarlo una versión *New Age* de antiguas teorías vitalistas, Lovelock, en colaboración con Lynn Margulis (1973), presentaron a *Gaia* más bien como una hipótesis de trabajo que podía explicar que "la biosfera es un sistema de control activo y adaptable, capaz de mantener la Tierra en homeostasis", es decir, que permite al planeta "la autorregulación global del clima y la química de la atmósfera" (Lovelock, 2007, p. 47). Tal como este autor argumentó en su primera exposición sistemática, al cobrar forma la biosfera ya incluso estuvo en capacidad de modificar las condiciones inorgánicas de la Tierra para mantener su continuidad, es decir, adaptando desde el principio el entorno químico del planeta a sus propias necesidades (Lovelock, 1979/1985, pp. 36-42).

Gaia se extiende, para Lovelock, "entre lo alto de la atmosfera y lo bajo de las rocas sedimentarias", especie de "zona crítica" en la que se produce una gran "efervescencia" de fenómenos bioquímicos que crean el clima (Latour, 2017, pp. 113 y 125).

Por su parte, Giorgio Agamben ha resaltado la otra cara de la Gaia, al criticar su localización, tal como ha sido supuesta por Lovelock, entre la atmósfera y la superficie, puesto que hay otra parte de la tierra que se extiende, por el contrario, hacia las profundidades. Esta cara también tiene su contrapartida mitológica en el universo griego mediante la figura de Chtoníe, región que abarca y está más allá del inframundo (Agamben, 2020, § I). De hecho, las cavernas y los escondrijos fueron para las culturas antiguas del mediterráneo el lugar de residencia de los muertos, espacios soterrados y necrópolis que constantemente recuerdan la finitud radical que gobierna la experiencia de quienes están vivos (Agamben, 2020, § II). Ahora bien, es allí, en las profundidades, de donde la explotación económica moderna ha extraído las potencias entrópicas de los combustibles fósiles, alojados en el subsuelo, y que han permitido su rápido desarrollo. Es posible que no sepamos del todo si aquel espacio subterráneo que ha garantizado el crecimiento exacerbado de la civilización occidental haya desencadenado fuerzas telúricas con las cuales no hemos aprendido a relacionarlos.

Tal como advierte Agamben, refiriéndose al artículo escrito en conjunto por Lovelock y Margulis en 1973, hay un hecho que los autores de la hipótesis de Gaia "no parecen —al menos en ese momento— considerar" con respecto a la empresa moderna de apoyar su avance en esas fuerzas telúricas escondidas en el interior, a saber, que la contaminación actual de la superficie del planeta "alcanzó su nivel más alto justo cuando los habitantes de Gaia decidieron extraer la energía necesaria para sus nuevas y crecientes necesidades de las profundidades de Chtonia, en forma de ese residuo fósil de millones de seres vivos que vivieron en un pasado remoto que llamamos petróleo" (Agamben, 2020, § III). De ahí que no quepa identificar de forma llana, según Agamben, los límites de la biosfera con la superficie del planeta en el espacio comprendido entre la atmósfera y las rocas de sedimento, pues es necesario tener presente la interfaz de intercambio que los vivientes han

de tener con "la tanatósfera ctónica", esa otra "zona oculta" en la que se da el vínculo entre los vivos y los muertos (Agamben, 2020, § III). Como ya lo había explicado Maria Daraki (2005), en la mitología griega la tierra implica dos niveles, "formados por la misma substancia, que se presenta *aquí* bajo la forma de 'vida', y *allí* bajo la forma de 'muerte'. Pero 'vida' y 'muerte' se vierten incansablemente una en otra; ambos 'niveles' intercambian sus riquezas en un movimiento en círculo que no se para jamás" (p. 193).

En este sentido, vemos que la noción de Gaia-Chtonia está cargada de un simbolismo que resume más que ningún otro los términos de la relación que la cultura contemporánea, en su breve y rápida historia, ha mantenido con la naturaleza o su medio físico circundante. Así mismo, revela el origen del *modus operandi* de la extracción de recursos naturales y el empleo de combustibles fósiles que aún se adelanta sin pausa, y mediante el cual puede cerrarse definitivamente la hominización hasta convertirnos en una especie extinta. Al final de su reflexión, Agamben extrae la paradoja que ha recorrido desde su inicio todo el proceso de la antropogénesis y que caracteriza más que nunca su fase más reciente:

> Lo que ha sucedido en la modernidad es, de hecho, que los hombres han olvidado y reprimido su relación con la esfera ctónica, ya no habitan Chthon, sino sólo Gaia. Pero cuanto más quitaban la esfera de la muerte de su vida, más invivible se volvía su existencia; cuanto más perdían toda la familiaridad con las profundidades de Chtonia, reducida como todo lo demás a un objeto de explotación, más la adorable superficie de Gaia se envenenaba y destruía progresivamente. Y lo que tenemos ante nuestros ojos hoy es la deriva extrema de esta represión de la muerte: para salvar su vida de una supuesta y confusa amenaza, los hombres renuncian a todo lo que la hace digna de ser vivida. (Agamben, 2020, § III *ad finis*).

Esta revelación antrópica de las partes abismales del planeta y la utilización de fuerzas telúricas que por contaminación han sido desencadenadas en la superficie terrestre durante el rápido avance de las sociedades desarrolladas o que aspiran a serlo, nos permitiría designar la nueva época geológica, no mediante los términos ya reconocidos en la amplia literatura que ha generado la problemática socioambiental. Como hemos visto, tenemos las propuestas conceptuales de Antropoceno (Crutzen y Stoermer, 2002;

Zalasiewicz *et ál.*, 2011; Zalasiewicz *et ál.*, 2019), debido a la influencia antrópica en general sobre el sistema de la Tierra, o de Capitaloceno (Moore, 2020), por efecto de las actividades económicas derivadas de las relaciones de poder y explotación que mantiene el capital dentro del sistema reticular de la naturaleza. Habría que añadir también en la lista las nociones alternativas de *Euroceno* o *Tecnoceno*, por el nivel de innovación científica y tecnológica al principio desarrollado en los países de Europa, y luego difundido por estos (Sloterdijk, 2018), o, más específicamente, emplear más bien la categoría de *Entropoceno* (Stiegler, 2018), debido al incesante gasto energético mundial con el consiguiente aumento de desorden por entropía. Por el contrario, a través del concepto de *Chtonoceno* nos es posible recoger todas estas causas de intervención humana, con la idea, propuesta por Carl Schmitt, de la "toma de la tierra" —bien en su superficie como Gaia, bien desde lo más oculto de sus profundidades como Chtonia—. Por lo demás, mediante este término podríamos dar cuenta de sus diferentes fases pre-globales hasta llegar a la escala planetaria actual en la que nos encontramos, según veremos a continuación. Nuestra formulación parte de una lectura política que necesariamente exige el tema del cambio climático con base en una cartografía del régimen geológico que emerge hoy entre Gaia y Chtonia.

Antes de desarrollar este punto, es preciso mencionar que el debate general en torno al concepto más aceptado de Antropoceno ha implicado diagnósticos tanto en sentido positivo como negativo y, por añadidura, sobre la marcha de la discusión, algunos autores han distinguido entre un "Antropoceno malo" y un "Antropoceno bueno" (Kunnas, 2017; de Cózar Escalante, 2019; Dryzek y Pickering, 2019).

La primera vertiente insiste en poner frenos al desarrollo material de las economías de escala y la contaminación derivada de la industrialización basada en la innovación y la transferencia tecnológicas. Todas las corrientes de la ecología política que insisten en la necesidad de activar una frugalidad medioambiental en los ritmos de vida para la no producción, junto con las teorías del decrecimiento que proponen crear una "economía estacionaria" para lograr una desaceleración de las formas convencionales de desarrollo material (Daly, 1968, 1991; Daly y Farley, 2003; Costanza *et ál.*, 2015), en

conjunto, se constituyen en alternativas ante las alarmas medioambientales que señalan el advenimiento inminente de la catástrofe, o al menos para soportar y hacer frente a la venganza de Gaia (Lovelock, 2007 y 2011).

La segunda vertiente hace hincapié en propuestas optimistas basadas en la innovación tecnológica (de Cózar Escalante, 2019) o en soluciones desproporcionadas de invertir a nuestro favor el cambio climático y la contaminación ambiental desde las geoingenierías (Lovelock, 2011; Arias Maldonado, 2018). También se incluyen en este enfoque aquellos diseños basados en la gestión operada desde la gobernanza global, que evitaría los límites de alcance y acción institucional limitada de las soberanías estatales, pero si se direccionan en líneas generales hacia la reflexibilidad ecológica, la justicia y la sostenibilidad planetarias con base en la conformación de una democracia transnacional (Arias Maldonado, 2018; Dryzek y Pickering, 2019).

Sin embargo, lo que está en juego ahora, más allá de una valoración de medidas circunstanciales en el corto y largo plazo, radica en las modificaciones que se han operado en la imagen de la tierra, las cuales responden, en perspectiva schmittiana, "a cambios políticos universales" que llevan a una distribución diferenciada de los recursos y los territorios (Schmitt, 1942/2001). Este proceso desemboca de forma inminente o bien en "guerras distributivas" (Fernández Pardo, 2007) o bien en cambios en la forma en que la vida social y natural pasa a ser un asunto de la política en su sentido más extremo.

Las fases de "la toma de la tierra"

En un pasaje clave del prefacio al *Nomos de la Tierra* —libro publicado en 1950—, Schmitt advertía —y a la vez se lamentaba por— el final del orden *eurocéntrico* del derecho de gentes que permitió durante mucho tiempo evitar las confrontaciones bélicas entre los Estados del Viejo Mundo, una vez que se produjo de forma inesperada el descubrimiento de América: a través de la apropiación y conquista se habría realizado, para Schmitt, una suerte de transferencia del poder destructor entre las naciones europeas sobre la base de la explotación de las riquezas, desde entonces disponibles en el

Nuevo Mundo (Schmitt, 1950/1974, p. 6)[4]. Para el jurista alemán "la toma de la tierra" no solo da paso al ordenamiento legal entre países —tanto en el interior como en el exterior—, sino que también se manifiesta, por lo menos en el ámbito intraeuropeo, mediante una "racionalización, humanización y juridificación o, en otras palabras, una acotación de la guerra", es decir, gracias a su "limitación a una relación militar entre un Estado y otro" (Schmitt, 2003). Sin embargo, esta humanización no operó del mismo modo en el tratamiento que los europeos y sus colonias hicieron de las poblaciones indígenas que habitaban el Nuevo Continente (Latour, 2017). De hecho llevó a que las justificaciones de cristianización se realizaran no sin violencia, y esto luego se transfiriera ya no como empresa religiosa, sino que se adelantara bajo la consigna común de llevar la civilización europea a los pueblos no civilizados (Schmitt, 1942/2001).

Hay que recordar, como señala Latour, que este hecho histórico se ha tomado como uno de los puntos de inicio del Antropoceno. Si bien el interés de Schmitt reside más bien en "el vínculo entre la rivalidad de los Estados europeos y la toma de tierra vacía" que lleva inmediatamente a la pregunta sobre la posibilidad de su continua expansión. La respuesta de Schmitt a este respecto está condicionada en la medida en que, ya antes de que iniciaran los viajes espaciales, esto supondría el descubrimiento por parte de los hombres de "un cuerpo celeste nuevo, totalmente desconocido hasta el presente, que pudieran explotar con total libertad para atenuar su rivalidad sobre la Tierra" (Schmitt, 1950, p. 6). Pero el acotamiento de la beligerancia no necesitó de los viajes interestelares, salvo como una demostración de fuerza entre superpotencias, ya que los nuevos espacios se los pudo encontrar bajo la superficie, "y si los Estados pudieron hundir allí su mano para atenuar sus rivalidades exacerbándolas al mismo tiempo, ha sido a través de pozos de mina, exploración, perforación, extracción y *fracking*" (Latour, 2017, p. 260). Lo anterior está en estrecha relación con los fenómenos ya mencionados de los proyectos neoextractivistas y los conflictos locales o nuevas guerras que se han desatado a raíz de la consecución de recursos y materias primas en el nuevo milenio,

4 El pasaje también es comentado por Latour (2017), pero él extrae otras consecuencias a las consideraciones hechas en las líneas que siguen.

en tanto que formas que siguen la estela de la época de la Gran Aceleración que arrancó aproximadamente hace más de sesenta años.

Ahora bien, como explica Schmitt en su opúsculo *Tierra y mar*, en el pasado ya se habían dado otras revoluciones espaciales previas al descubrimiento del continente americano, a saber, con las conquistas de Alejandro Magno hacia el oriente, por vía de la expansión del Imperio romano en los cuatro puntos cardinales del mundo antiguo conocido y, por último, pese a su aislamiento territorial en feudos, mediante las cruzadas y las rutas comerciales que en la Edad Media mantuvieron abiertas las puertas para el ensanchamiento progresivo del espacio (Schmitt, 1942/2001). Entre los siglos XVI y XVII es cuando se operó la gran revolución espacial de la cual el descubrimiento de América es solo un efecto, pues obedece a toda una gran transformación intelectual en los ámbitos de la ciencia y la cultura sobre la percepción del espacio cósmico infinito como idea que sirvió de acicate para concebir la imagen de una tierra esférica, la cual permanece flotante en el vacío (Schmitt, 1942/2001). Pero, en última instancia, "todo cambio o variación notable de la imagen de la tierra va unido a cambios políticos universales, a una nueva distribución del globo, a una nueva conquista de territorios" (Schmitt, 1942/2001). Para Schmitt el *Nomos* expresa un ordenamiento fundamental, una constitución que funda un territorio a través de la toma de la tierra o la conquista.

Si hasta la Revolución industrial del siglo XVIII los pilares del orden jurídico-político de los Estados modernos tuvieron que ver principalmente con las acciones originarias de la "apropiación" y la "distribución" de la tierra por parte de "todo pueblo que se haya hecho sedentario", logrando "apacentar" así las formas de beligerancia interestatal (Schmitt, 1950/2003, pp. 28, 52), ¿qué ocurrió después hasta "la escalada a los extremos" que se produjo con el advenimiento de las dos guerras mundiales? En este sentido, Schmitt se vio obligado a desarrollar una reflexión posterior sobre las tesis adelantadas en el *Nomos de la Tierra*, a partir de las tres categorías fundamentales que estructuraban el libro, esto es, los términos de *apropiación, reparto* y *apacentamiento*. No obstante, en el texto que lleva por título esta misma triada conceptual, aparecido en 1953, Schmitt planteaba un problema por

completo diferente sobre el origen del orden jurídico occidental. Escribe el autor:

> Ante cada ordenación jurídica, económica o social, ante cada doctrina jurídica, económica o social, se plantea por consiguiente esta simple cuestión: ¿dónde y cómo se realiza la apropiación?, ¿dónde y cómo se procede a repartir?, ¿dónde y cómo se produce? Y el orden de prelación de estos procesos es el que constituye el gran problema. Porque este orden de prelación ha variado frecuentemente, lo mismo que el acento y la valoración que práctica y moralmente corresponda al tomar, al partir o al producir, para la respectiva conciencia de los hombres. (Schmitt, 1953/1955, p. 6).

Ahora bien, en este contexto debemos comprender el giro emprendido por el liberalismo y el socialismo, cuando estas ideologías en el siglo XIX comenzaron a definir la soberanía estatal en función, no a partir de la "toma de la tierra", como en las sociedades antiguas o preindustriales, sino de una mera "producción". ¿Qué debemos pensar, por ejemplo, cuando Marx apela a la expropiación de los propietarios sin cuestionar nunca el aumento de producción que resulta de la toma industrial (Industrie-Nahme) del mundo? (Schmitt, 1953/1955).

El jurista alemán esboza a este respecto una serie de fases en el proceso de conquista desplegado en diversos espacios de apropiación. Y lo hace mediante un breve apunte en el tercer corolario al texto de 1953 (Schmitt, 1958/2003), pero tal esquema temporal lo había desarrollado ya, en forma más clara, en una exposición anterior en la que aludía a la occidentalización económica del planeta, junto con los conflictos que desataría la escasez de recursos (Fernández Pardo, 2007, pp. 94 y 104 y s.). Pues si la producción y el consumo incalculables no presentan problemas para la distribución de riqueza, el factor que tanto el capitalismo como el socialismo no tuvieron en cuenta radica en que cualquier "actividad económica presupone siempre todavía cierta escasez" (Schmitt, 1953/1955, p. 13). En este punto, Schmitt parece haber tratado con antelación el tema de la "espacialización" y sus límites territoriales que físicamente son imposibles de traspasar: se requería la apropiación de un "cuerpo celeste nuevo", imagen aludida en el prefacio al *Nomos de la Tierra*. Aunque esta vez lo juzga desde el presupuesto que había

servido de comodín a los gestores de la producción capitalista y el mercado para presentar su empresa como aquella que puede infinitamente *tomar, distribuir* y *producir* en un espacio terrestre limitado. En otras palabras, como una labor fundada sobre las bases ficticias de la técnica y la legalidad como abstracción de alcance global:

> El progreso industrial es portador de su propio concepto de espacio. La precedente cultura agrícola había derivado las categorías propias de la tierra; sus conquistas eran *tomas de territorio* (*Landnahme*) porque el territorio era su principal objetivo. En los siglos XVII y XVIII Inglaterra, la tierra de origen de la industrialización moderna, pasó a su existencia marítima dominando "el mar libre" ("libre" porque lo era de los confines de la tierra); ella ha realizado la toma del mar (*Seenahme*). Sólo y exclusivamente la posesión de un vasto espacio industrial permite actualmente la toma del espacio planetario (*Luft- und Raum-Nahme*) (Schmitt, 1940/1966, p. 71)[5]

A continuación, ordenamos en la tabla 1 la propuesta de clasificación en fases ofrecida por Schmitt a partir de su teoría del *nomos* de la Tierra. Deberemos leer estas fases como una evolución histórico-política de las *organizaciones* espaciales de Gaia-Chtonia. Los patrones fundamentales de las ampliaciones y cambios en la estructura de la percepción y dominio del espacio están íntimamente vinculados con las categorías que el propio Schmitt presenta en la siguiente secuencia: 1) los *actos* de toma de tierra (*Landnahme*), que van desde el periodo nómada y agrario feudal, tal como estos se ejecutaron en las sociedades dinásticas y preindustriales hasta el siglo XV de nuestra era; 2) las *acciones* de toma del mar (*Seenahme*), cuyo foco se desarrolló en Europa con las empresas comerciales de las grandes potencias marítimas entre los siglos XVI y XIX; 3) las *actividades* de toma industrial (*Industrienahme*) en la época de la técnica entre mediados del siglo XIX y la primera mitad del siglo XX, cuyo diferenciador se basa en "su distinción de regiones desarrolladas y no desarrolladas hasta finalizar con la toma del aire y el espacio (*Luft- und Raum-Nahme*)" después de 1945 (Schmitt, 1958/2003

5 Texto citado por Fernández Pardo (2007, p. 95). Estas líneas aparecen ligeramente modificadas y bajo la forma de una progresión histórica definida en otro texto de Schmitt, bajo el título de *Nomos - Nähme – Name* (1959/1995, pp. 582-583).

y 1959/1995). De forma comparativa, introducimos las propuestas de eventos-clave para el inicio del Antropoceno, tal como han sido formulados e identificados en el último informe presentado por Zalasiewicz *et ál*. (2019). Excluimos todas las restantes categorías del registro geocronológico allí documentadas con objeto de mantener cierta homología.

Tabla 1

Cronología del Chtonoceno vs. límites estratigráficos del Antropoceno

Fases	Chtonoceno (Evolución histórico-política)	Antropoceno (Evolución geológica)
	Inicio de la revolución preindustrial	
Toma de tierra	Periodo nómada-sedentario	Domesticación de plantas y animales (entre el 11.000 y 9.000 a. n. e.)
	Desarrollo de la agricultura	Revolución de la agricultura en el Neolítico (10.000 a 13.000 a. n. e.)
Toma del mar	Descubrimiento de América	Primera globalización: colonización de América por los europeos (inicios de la Modernidad)
	Desarrollo del imperio marítimo inglés	
	Industrialización	
Toma industrial	Revolución industrial	Revolución industrial (del siglo XVIII hasta 1914).
	Guerras mundiales	Primera detonación nuclear el 16 de julio de 1945 (Zalasiewicz *et ál*., 2015).
	Exploración espacial	La Gran Aceleración de mediados del siglo XX (de 1950 hasta el presente).

Nota. Los datos cronológicos se basan en los resultados de la «Mesa de Trabajo del Antropoceno», dirigida por Zalasiewicz y su equipo, cuyo informe final se publicó recientemente (Zalasiewicz *et ál*., 2019), con el objetivo de establecer la fecha de inicio de esta posible era geológica, como producto de la intervención humana reciente sobre el ecosistema de la Tierra.

Resulta significativo que el único elemento que no encuentra su equivalencia en la tabla sea el desarrollo del imperio marítimo de Inglaterra, en cuanto factor que llegó a permitir el avance del comercio mundial y el posterior proceso de industrialización entre los siglos XVI y XIX. Este hecho tiene una importancia decisiva para Schmitt en la historia política del mundo, pues en dicho periodo se constituyen las dos formas antitéticas entre tierra y mar en el gobierno del mundo. En efecto, mientras el "orden de la tierra firme consiste en su división en territorios estatales; el mar, por el contrario, es libre, es decir, estatalmente libre y no sometido a la soberanía de Estado alguno". Una condición que se mantuvo inalterada durante los tres siglos siguientes (Schmitt, 1942/2001, p. 379).

Otro matiz que puede destacarse es que, en la perspectiva schmittiana, se distingan dos periodos dentro de la Revolución industrial: por un lado, la creación de las primeras máquinas de manufactura en Inglaterra a lo largo del siglo XVIII (Schmitt, 1942/2001, pp. 384); por otro, la aparición de nuevas extensiones y aplicaciones técnicas de las invenciones realizadas a la moderna guerra industrial y económica. Esto se desarrolla desde la Guerra de Crimea (entre 1854 y 1856) hasta mediados del siglo XX (Schmitt, 1942/2001, pp. 385-389). Lo anterior impulsó la conquista del espacio aéreo y cósmico, aspecto que supuso un nuevo cambio radical en la consideración del espacio planetario. Es bajo el dominio de la técnica que emerge y se concretiza para la época moderna la unidad del mundo (Schmitt, 1951, p. 344); pero la técnica no conducirá de todos modos "a la unidad política de la tierra y de la humanidad" que es el escenario del gran envite internacional por la toma del gran espacio (*Grossraum*) (Schmitt, 1962, p. 31).

Si se han dado sucesivas tomas de tierra, mar, aire y, en última instancia, fuego con el desarrollo de los motores de combustión interna, para Schmitt la cuestión aquí no se reduce a un problema de periodización o la constatación de la apertura que señala el comienzo de un nuevo ciclo (Schmitt, 1951, p. 351). Para el jurista alemán, esta periodización de la "tecnosfera" o, en sus propios términos, de la más reciente forma del nomos de la tierra en la "toma industrial", no es más que un primer recurso, dado que con ello se verifica solamente la posibilidad de que la técnica aniquile la naturaleza y luego

aquella ocupe su lugar. Un segundo recurso estriba para Schmitt en pensar que la "unidad técnica del mundo hace también posible la muerte técnica de la humanidad, y esta muerte sería el punto culminante de la Historia universal", una especie de consecución última de la libertad, tal como la encontraría el hombre individual en el acto estoico del suicidio (Schmitt, 1951, p. 351). De ahí que el problema, aún abierto, "está en el hecho fatal que nadie puede negar y sobre el que continuamente tenemos que llamar la atención: el hecho de que el progreso técnico y el perfeccionamiento moral del hombre se distancian cada día más profundamente" (Schmitt, 1951, p. 352). A ello se liga en nuestros días la consideración de la ampliación política y ética que los humanos ejercen sobre la vida, tanto en un sentido adverso de un tipo de "toma de la vida", con en su sentido más positivo mediante la toma de consciencia de una "vida compartida" con el resto de los seres no humanos.

A modo de conclusión: vida y política

Dentro del debate filosófico más reciente se ha suscitado la cuestión capital de si la tradición occidental —en los planos material e intelectual— se ha basado en la exclusión de la vida para incluirla de nuevo, con el fin de lograr someterla a los poderes establecidos, o si más bien esta misma tradición ha dejado abierta la puerta, a través de la interrogación hecha sobre sus propios fundamentos, para reflexionar sobre nuevas formas de inclusión de los seres no humanos en el ámbito político, con base en la (re)construcción conceptual y práctica de una vida compartida.

En el primer caso tenemos a un autor como Giorgio Agamben, que ha hecho una diagnosis crítica de la ontología y la política occidentales a la luz del tema de la exclusión de la vida humana como "vida desnuda", hecho que se apoya en la práctica del estado de excepción, hoy convertida en regla, el cual es usado como dispositivo jurídico-político asimismo recurrente por las formas modernas de gobierno (Agamben, 1998a, 1998b, 2010, 2017). En el segundo caso, tenemos la reflexión brillante desarrollada hace poco por Sara Brill que busca hacer una relectura de la política aristotélica en el sentido de que, en el pensamiento del Estagirita, la vida política de los

seres humanos no excluye lo vivo (*contra* Agamben), sino que el *bíos politikón* de los humanos se funda en su conexión con la vida reproductiva en general, ya que el vivir juntos se da entre los amigos que tienden hacia la comunidad y cuya continuidad depende de su capacidad para renovar los lazos políticos que pueden ser rotos por las formas tiránicas del ejercicio del poder (Brill, 2020).

Más que proceder a realizar un comentario de ambas posturas, solo señalaremos que estas se presentan como esfuerzos sintomáticos de un nuevo fenómeno que se añadiría en nuestros días a la cadena de sucesos que han desembocado en el Antropoceno, o que, como lo hemos sugerido aquí —a partir de Schmitt—, indican una ruptura que debemos ubicar dentro del marco político-jurídico de la serie de revoluciones del espacio, bajo el *nomos* de la tierra que cubre las fases del Chtonoceno. Es decir, todos los tipos de apropiación, distribución y producción en nuestros días estarían concentrándose en la acción que tiene por objeto la "toma de la vida", y cuyo paradigma vemos surgir en el tratamiento epidemiológico que se ha diseñado a escala mundial para afrontar la actual pandemia. A esto se sumarían diversos problemas globales, como la violencia por guerras en los territorios, la criminalidad local e internacional, el desempleo y las migraciones, la contaminación de los ecosistemas, las luchas sociales por acceso al agua o los innumerables casos de injusticia socioambiental. También se debe contar aquí con la generación de propuestas o alternativas de solución mediante proyectos de descontaminación del ambiente a través de la química verde, las innovaciones biotecnológicas y el uso de recursos microbianos o de biomasa para la producción de energías alternativas y la lenta formación de una consciencia planetaria por vía de la educación.

Sea como fuere, hay que advertir que todos estos elementos —tanto positivos como negativos— se enmarcan, en último análisis, en la nueva "toma de la vida" y sus implicaciones para el futuro. De hecho, medidas sanitarias como el confinamiento masivo, el distanciamiento social o la desaceleración del consumo y la producción, así como la declaración de un estado de emergencia permanente invocado por los gobiernos, no son más que los signos de este nuevo paradigma, y reflejan el tenor de las luchas que vienen

por la escasez de recursos y los efectos del cambio climático que, lo queramos o no, llevan a realizar cambios radicales en nuestros comportamientos colectivos y patrones individuales de conducta.

Referencias

Adams, C. J. y Gruen, L. (2014). *Ecofeminism. Feminist intersections with other animals and the Earth*. Bloomsbury.

Agamben, G. (1998a). *El hombre sin contenido*. Ediciones Áltera.

Agamben, G. (1998b). *Homo sacer I. El poder soberano y la nuda vida*. Editorial Pre-Textos.

Agamben, G. (2010). *Estado de excepción. Homo sacer II, 1.* Adriana Hidalgo Editora.

Agamben, G. (2017). *El uso de los cuerpos. Homo sacer, IV, 2*. Adriana Hidalgo Editora.

Agamben, G. (2020). *Gaia e Ctonia.* Quodlibet. https://www.quodlibet.it/giorgio-agamben-gaia-e-ctonia

Arias Maldonado, A. (2018). *Antropoceno. La política en la era humana*. Taurus.

Aristóteles (2005). *Política*. Editorial Losada.

Aristotelis (1957). *Politica. Recognovit brevique adnotatione critica instruxit W. D. Ross.* Oxford Clarendon Press.

Bartelt, D. D. (2019). *Naturaleza y conflicto. La explotación de recursos en América Latina.* Foca.

Brill, S. (2020). *Aristotle on the concept of shared life*. Oxford University Press.

Crutzen, P. J. y Stoermer, E. F. (2000). The 'Anthropocene'. *Global Change Newsletter, 41,* 17-18.

Costanza, R., Cumberland, J. H., Daly, H., Goodland, R., Norgaard, R. B., Kubiszewski, I. y Franco, C. (2015). *An introduction to ecological economics*. CRC Press-Taylor & Francis Group.

Daly, H. (1968). On economics as a life science. *Journal of Political Economy, 76*(3), 392-406. https://doi.org/10.1086/259412

Daly, H. (1991). *Steady-state economics. Second edition with new essays*. Island Press.

Daly, H. y Farley, J. (2003). *Ecological economics. Principles and applications*. Island Press.

Daraki, M. (2005). *Dionisio y la diosa Tierra*. Abada Editores.

De Cózar Escalante, J. M. (2019). *El Antropoceno: tecnología, naturaleza y condición humana*. Los Libros de la Catarata.

Detienne, M. (2001). *Apolo con el cuchillo en la mano. Una aproximación experimental al politeísmo griego*. Ediciones Akal.

Dryzek, J. S. y Pickering, J. (2019). *The politics of the Anthropocene*. Oxford University Press.

Emmett, R. S. y Nye, D. Y. (2017). *The environmental humanities. A critical introduction.* Massachusetts Institute of Technology.

Fernández Pardo, C. A. (2007). *Carl Schmitt en la teoría política internacional.* Editorial Biblos.

Goudie, A. y Viles, H. A. (2016). *Geomorphology in the Anthropocene.* Cambridge University Press.

Gruen, L. (2011). *Ethics and animals*. Cambridge University Press.

Gudynas, E. (2018). *Extractivismo y corrupción: anatomía de una íntima relación*. Ediciones Desde Abajo.

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

Heise, U. K., Christensen, J. y Niemann, M. (Eds.) (2017). *The Routledge Companion to the environmental humanities*. Routledge.

Kaldor, M. (2001). *Las nuevas guerras: la violencia organizada en la era global*. Editorial Tusquets.

Kaldor, M. (2003). *Global civil society. An answer to war*. Polity Press.

Kalyvas, S. (2001). "New" and "Old" civil wars: a valid distinction? *World Politics, 54*(1), 99-118. https://doi.org/10.1353/wp.2001.0022

Kalyvas, S. (2010). *La lógica de la violencia en la guerra civil*. Ediciones Akal.

Kemmerer, L. (Ed.) (2011). *Sister species. Women, animals and social justice*. University of Illinois Press.

Koselleck, R. (2001). *Los estratos del tiempo. Estudios sobre la historia*. Ediciones Paidós.

Kunnas, J. (2017). Storytelling: From the early Anthropocene to the good or the bad Anthropocene. *The Anthropocene Review*, *4*(2), 136-150. https://doi.org/10.1177/2053019617725538

Latour, B. (2017). *Cara a cara con el planeta: una nueva mirada sobre el cambio climático alejada de las posiciones apocalípticas*. Siglo XXI Editores.

Le Goff, J. (1997). *Pensar la historia: modernidad, presente, progreso*. Ediciones Paidós.

Leclerc de Buffon, G. L. (1779/1997). *Las épocas de la naturaleza*. Alianza Editorial.

Lovelock, J. (1979/1985). *Gaia: una nueva visión de la vida sobre la Tierra*. Ediciones Orbis.

Lovelock, J. (2007). *La venganza de la Tierra: la teoría de Gaia y el futuro de la humanidad.* Editorial Planeta.

Lovelock, J. (2011). *La Tierra se agota*. Editorial Planeta.

Lovelock, J. y Margulis, L. (1973). Atmospheric Homeostasis by and for the Biosphere the Gaia Hypothesis. *Tellus, 26*(1-2), 2-10.

McNeill, J. R. y Engelke, P. (2014). *The Great Acceleration: An environmental history of the Anthropocene since 1945*. The Belknap Press of Harvard University Press.

Mitchell, T. (2011). *Carbon Democracy. Political power in the age of oil.* Verso.

Morin, E. (1973/1992). *El paradigma perdido: ensayo de bioantropología*. Ediciones Kairós.

Moore, J. W. (2020). *El capitalismo en la trama de la vida. Ecología y acumulación de capital.* Traficantes de Sueños.

Oppermann, S. y Iovino, S. (Eds.) (2016). *Environmental humanities: voices from the Anthropocene*. Rowman and Littlefield International.

Plessner, H. (1967/2020). 'El ser humano como ser vivo' de Helmuth Plessner. Traducción con introducción y notas por R. Vázquez Luna. *Contrastes. Revista Internacional de Filosofía, 20*(1), 139-165.

Rodríguez Garavito, C. y Baquero Díaz, C. A. (2020). *Conflictos socioambientales en América Latina. El derecho, los pueblos indígenas y la lucha contra el extractivismo y la crisis climática*. Siglo XXI Editores-Dejusticia.

Rull, V. (2018). *El Antropoceno*. CSIC-Los Libros de la Catarata.

Schaeffer, J-M. (2009). *El fin de la excepción humana*. Marbot Ediciones.

Schmitt, C. (1950/1974). *Der Nomos der Erde im Völkerrecht des Jus Publicum Europaeum.* Duncker & Humblot.

Schmitt, C. (1951). La unidad del mundo (conferencia pronunciada en la Universidad de Murcia). *Anales de la Universidad de Murcia, Vol. 9* (1º, 2º, 3º y 4º trimestre), 343-355. http://hdl.handle.net/10201/6499

Schmitt, C. (1953/1955). Apropiación, partición, apacentamiento. *Boletín Informativo del Seminario de Derecho Político de la Universidad de Salamanca*, (Fasc. 1), 3-14.

Schmitt, C. (1958/2003). Nehmen / Teilen / Weiden (1953). En C. Schmitt, *Verfassungsrechtliche Aufsätze aus den Jahren 1924–1954. Materialien zu einer Verfassungslehre* (pp. 489-504). Duncker & Humblot.

Schmitt, C. (1959/1995). Nomos - Nähme – Name (1959). En C. Schmitt. *Staat, Grossraum, Nomos. Arbeiten aus den Jahren 1916-1969* (pp. 573-591). Duncker & Humblot.

Schmitt, C. (1962). El orden del mundo después de la segunda guerra mundial. *Revista de Estudios Políticos, 122*, 19-38. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2048059

Schmitt, C. (1940/1966). *Il concetto d'Impero nel diritto internazionale.* Settimo Sigillo.

Schmitt, C. (1950/2003). *El Nomos de la Tierra. En el derecho de gentes del Jus Publicum Europaeum*. Editorial Struhart & Cía.

Schmitt, C. (1942/2001). Tierra y mar. Consideraciones sobre a historia universal. En H. O. Aguilar (Comp.), *Carl Schmitt, teólogo de la política* (pp. 345-389). Fondo de Cultura Económica.

Sheldrake, R. (1994). *El renacimiento de la naturaleza: la nueva imagen de la ciencia y de Dios*. Ediciones Paidós.

Sloterdijk, P. (2011). *Sin salvación: tras las huellas de Heidegger*. Ediciones Akal.

Sloterdijk, P. (2018). *¿Qué sucedió en el siglo XX?* Siruela.

Smulewicz-Zucker, G. R. (Ed.) (2012). *Strangers to nature. Animal lives and human ethics.* Lexington Books.

Stiegler, B. (2018). *The Neganthropocene*. Open Humanities Press.

Triana, D. P. (2016). Éticas ecofeministas: la comunidad de la vida. *Cuadernos de Filosofía Latinoamericana, 37*(116), 117-131.

Ulloa, A. (2014). Geopolíticas del desarrollo y la confrontación extractivista minera: elementos para el análisis en territorios indígenas en América Latina. En: B. Göbel y A. Ulloa (Eds.), *Extractivismo minero en Colombia y América Latina*. Universidad Nacional de Colombia / Ibero-Amerikanisches Institut.

Vernadsky, V. I. (1926/1998). *The Biosphere*. Springer Science+Business Media.

Welsch, W. (2014). *Hombre y mundo: filosofía en perspectiva evolucionista*. Editorial Pre-Textos.

Welzer, H. (2010). *Guerras climáticas: por qué mataremos (y nos matarán) en el siglo XXI*. Katz Editores.

Zalasiewicz, J. A., Williams, M., Haywood, A. y Ellis, M. (2011). The Anthropocene: a new epoch of geological time? *Philosophical Transactions of the Royal Society a Mathematical, Physical and Engineering Sciences, 369*(1938), 835-841. https://doi.org/10.1098/rsta.2010.0339

Zalasiewicz, J., Waters, N., Williams, M., Barnosky, A., Cearreta, A., Crutzene, P., Ellis, E., Ellis, M., Fairchild, I., Grinevald, J., Haff, P., Hajdas, I., Leinfelder, R., McNeill, J., Odada, E., Poirier, C., Richter, D., Steffen, W., Summerhayes, C., … Oreskes, N. (2015). When did the Anthropocene begin? A mid-twentieth century boundary level is stratigraphically optimal. *Quaternary International*, 383, 196-203. https://doi.org/10.1016/j.quaint.2014.11.045

Zalasiewicz, J. A., Waters, C. N., Williams, M. y Summerhayes, C. P. (Eds.) (2019). The *Anthropocene as a geological time unit. A guide to the scientific evidence and current debate*. Cambridge University Press.

2

El Acuerdo de Escazú. Hacia un paradigma de las nuevas sociedades sostenibles

Juan E. Orjuela González
https://orcid.org/0000-0002-5621-6359
Universidad de Alicante
DOI: https://doi.org/10.29097/9789585303072.02

Resumen
El recientemente firmado Acuerdo de Escazú es, sin duda alguna, un acuerdo histórico y sin precedentes en Latinoamérica y el Caribe. Nos permite inferir que puede ser visto como un paradigma frente a las nuevas sociedades sostenibles, el desarrollo de los esfuerzos para combatir el cambio climático y la implementación de la democracia ambiental. Con la precaria situación actual de la región en materia de protección de derechos ambientales y de garantía de Derechos Humanos, este acuerdo se convierte en un punto de partida para una revolución jurídica y social, y una solución sólida que busca mejorar el presente en los países latinoamericanos.
Palabras clave: Acuerdo de Escazú; derecho internacional; democracia ambiental; empoderamiento social; medio ambiente; participación ciudadana; sostenibilidad; Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Introducción

Para poder entender el amplio espectro que abarca el Acuerdo de Escazú y sus implicaciones en el mundo actual, es necesario conocer sus antecedentes, puesto que son esenciales para nuestro cometido. La participación

de la ciudadanía en materia del medio ambiente es un tema que ha venido cobrando una importancia significativa durante los últimos treinta años, y no se podría entender la participación de la población mundial en las decisiones que atañen los temas ambientales sin los cimientos construidos en la Declaración de Río de Janeiro en 1992. Esta declaración, firmada por más de 17 países en América Latina y el Caribe, sentó un firme precedente para el mundo en materia ambiental y de sostenibilidad. Promulgó una serie de principios que actúan como columna vertebral de la lucha unificada contra el cambio climático, y comprometió a los Estados parte a actuar de manera eficaz y diligente contra este fenómeno. Para lograrlo, es esencial la intervención activa de la ciudadanía global en los temas medioambientales[1].

Si bien la Declaración de Río instituyó unos principios modelo en materia de derecho ambiental, democracia ambiental y participación ciudadana, su ampliación vendría a través del derecho internacional y los respectivos mecanismos para la aplicación y el desarrollo de estos en los ámbitos nacionales de cada Estado. El principio décimo, vital en el contexto de la democracia ambiental, versa de la siguiente manera:

> El mejor modo de tratar las cuestiones ambientales es con la participación de todos los ciudadanos interesados, en el nivel que corresponda. En el plano nacional, toda persona deberá tener acceso adecuado a la información sobre el medio ambiente de que dispongan las autoridades públicas, incluida la información sobre los materiales y las actividades que encierran peligro en sus comunidades, así como la oportunidad de participar en los procesos de adopción de decisiones. Los Estados deberán facilitar y fomentar la sensibilización y la participación de la población poniendo la información a disposición de todos. Deberá proporcionarse acceso efectivo a los procedimientos judiciales y administrativos, entre éstos el resarcimiento de daños y los recursos pertinentes. (Declaración de Río, 1992).

1 La Declaración de Río en 1992, en su décimo principio, establece que la participación de los ciudadanos en su nivel de interés correspondiente es la mejor forma de tratar las cuestiones ambientales. La Declaración obliga a los Estados a proporcionar todas las facilidades y herramientas para que sus nacionales accedan a los tres pilares mencionados. Esta declaración es el punto de partida para los convenios y acuerdos encaminados a combatir la emergencia climática mediante la inclusión de la población mundial, algo que se necesitaba con cierta urgencia en América Latina.

Este principio se menciona en la gran mayoría de acuerdos y convenios de derecho internacional celebrados desde 1992. Sin embargo, se desarrolla de una manera amplia y con una relevancia excepcional y trascendental en tres de ellos: el Convenio de Aarhus, las Directrices de Bali y, la más reciente victoria de América Latina y el Caribe, el Acuerdo de Escazú. El acceso a la información, la participación ciudadana y el acceso a la justicia son derechos indispensables a la hora de "salvar el planeta". Es por eso por lo que en los acuerdos mencionados se evidencia una agenda clara y concisa. En esta la prioridad es garantizar a los ciudadanos de todo el mundo un ejercicio pleno de los tres pilares fundamentales, y no dejarlos en la ignorancia que tenían frente a las decisiones tomadas por las altas esferas gubernamentales y del poder.

Se entiende, también, que estos acuerdos y convenios se encuentran establecidos y concebidos dentro de un concepto macro que es el de *desarrollo sostenible*. Este concepto, proveniente del entorno y contexto europeos, se integra de manera intrínseca en la bioeconomía y la política. Su objetivo principal es lograr la transformación y el progreso de la sociedad en los aspectos mencionados, de una manera que no afecte negativamente al medio ambiente, que sea inclusivo sin realizar ningún tipo de discriminación, y que pueda ser sostenible a lo largo del tiempo. Los tres pilares que se contienen en el Acuerdo de Escazú se desprenden de los esfuerzos por la consecución del concepto de desarrollo sostenible en la región latinoamericana y caribeña.

Nociones internacionales y antecedentes

El desarrollo de los derechos ambientales a través de la historia moderna ha venido, en su gran mayoría, desde tierras europeas. Si bien la Declaración de Río en 1992 dio el primer paso para el reconocimiento, el establecimiento y la imposición de los derechos ambientales en todos los Estados del mundo, ha sido en Europa donde se ha creado una gran escuela de pensamiento ambiental, unificada bajo un liderazgo fuerte y exitoso de la Unión Europea y también de un cambio cultural masivo en el Viejo Continente. Es, pues, el concepto de la unificación de la ciencia y el medio ambiente un concepto acertado. Como lo afirma De Los Ríos (2020):

> Las normas ambientales dependen, en gran medida, de los conocimientos científicos y tecnológicos y de sus avances. Por ello, para la protección del ambiente y la consecución del desarrollo sustentable, es imprescindible el auxilio de todas las naciones. El conocimiento científico es un producto social, toda vez que la cultura emerge del hecho social, aún en los constructos individuales, pues estos reposan sobre una base de conocimientos fruto del conjunto social. (p. 42).

Convenio de Aarhus

En junio de 1998, la Unión Europea aprueba el Convenio de Aarhus, celebrado en la ciudad homónima en Dinamarca. Este convenio se convertiría en un modelo para la sociedad en temas de empoderamiento social e información medioambiental ciudadana. En palabras de Salazar Ortuño (2018), "este convenio es un instrumento jurídicamente vinculante, alejado de los perfiles programáticos o de derecho blanco de otros textos internacionales en materia de democracia ambiental, previamente examinados, y pertenece a la categoría de los tratados-ley" (p. 92). Este convenio es un modelo y un punto de partida sobre el hecho de incluir la participación de la población mundial en instrumentos internacionales vinculantes, y representa una mejoría significativa en los estándares de democratización europeos. No hay que olvidar que, en ese momento histórico, los Estados que formaban parte de la Unión Soviética se estaban adhiriendo a sus vecinos europeos en los modelos de gobierno, por lo que este convenio contribuyó a afianzar la democracia en estos países.

La importancia del Convenio de Aarhus conlleva una trascendencia de altísimo impacto en la actualidad, no solo por ser pionero en el ámbito de la democracia ambiental, sino por tener un alcance y unas magnitudes globales, a pesar de que originariamente fue concebido como una iniciativa regional. Kofi Annan, exsecretario general de Organización de las Naciones Unidas (ONU), manifestó: "[en cuanto] tal, es la iniciativa más ambiciosa en el terreno de la 'democracia ambiental' que se haya emprendido jamás bajo los auspicios de las Naciones Unidas" (Unece, 2018). Con esto da a entender la relevancia del Convenio como un paso importante y vital para el desarrollo internacional de la participación ciudadana en temas ambientales.

El Convenio de Aarhus expone que no es posible alcanzar el tan anhelado desarrollo sostenible, si no existe el compromiso de participación por parte de la sociedad civil. Es avanzado para su tiempo porque tiene en cuenta derechos tanto individuales como colectivos para la sociedad, y a su vez establece obligaciones para las autoridades gubernamentales que ostentan el poder de decisión frente a los temas de cambio climático, medio ambiente y contaminación. Lo anterior tiene su origen en la exigencia a un medio ambiente sano, no solo como derecho, sino también como deber de la sociedad mundial. Al lograr enlazar los Derechos Humanos con el derecho al ambiente sano, le otorga una categoría superior a los derechos ambientales, los cuales habían sido ignorados en tiempos pasados y que ahora han cobrado la fuerza necesaria, pero aún no la suficiente para solucionar el problema en el marco global.

Para lograr el objetivo principal, se promueven los tres grandes componentes o pilares arriba mencionados, que tienen interdependencia entre sí y son esenciales para lograr la denominada democracia ambiental. Es decir, las decisiones que se tomen relacionadas con el medio ambiente han de apoyarse en la participación de la población mundial.

En primer lugar, tenemos el acceso a la información. Definitivamente la inmersión de la ciudadanía global en los temas ambientales ofrece un incremento importante en la protección del medio ambiente, y el acceso a la información es una cuestión esencial en su desarrollo. En virtud de lo mencionado, se destaca una serie de lineamientos para que los Estados partícipes tomen medidas, dentro del marco legal de cada nación, encaminadas a incluir a la población en la toma de decisiones y a crear consciencia de que es un problema de todos. Esto con el fin de que la ciudadanía esté informada de la situación de nuestro planeta, de la urgencia que existe por un cambio positivo, y que conozca los mecanismos que puede accionar para hacer su aporte a una propuesta de solución.

En la actualidad, con la emergencia climática, estar informado es una poderosa herramienta para contribuir a la mejora del medioambiente. Por esta razón, el artículo 4.º del Convenio establece que las autoridades gubernamentales, dentro de los límites de la legislación nacional, deben tener

disponible toda información referente al medio ambiente para que el público pueda acceder a ella de manera sencilla y rápida. Es importante resaltar que según el Convenio no es necesario para el solicitante demostrar interés en la información que quiere obtener, y que la entidad que tenga la información debe suministrarla de manera diligente, sin poner barreras u obstáculos para su acceso o consecución.

En un gran esfuerzo por reconocer derechos a los ciudadanos en materia ambiental, "el Convenio de Aarhus no solo prevé la posibilidad de interponer un recurso por vulneración de los derechos de información o participación, sino también la posibilidad de interponer una demanda o recurso por incumplimiento de las obligaciones ambientales" (Ruiz de Apodaca Espinosa, 2018, p. 5). El convenio expone que las autoridades tienen términos para responder a las solicitudes efectuadas por cualquier ciudadano; remueve el requisito de "tener interés" en cierta información al entender que la protección del ambiente es interés de todos, y obliga a las autoridades en el ámbito público a informar con regularidad a la población sobre el estado del medio ambiente y sobre las actuaciones de la administración en virtud de alcanzar los objetivos trazados.

El segundo pilar fundamental es la participación ciudadana en la toma de decisiones ambientales. La innovación en este aspecto es un paso gigante para el derecho internacional, puesto que, con anterioridad al Convenio, los movimientos ambientalistas que buscaban tener participación en la toma de decisiones ambientales eran señalados como instigadores al caos. Sin embargo, podemos ver la evolución de este pensamiento erróneo y su transformación en la postura correcta, en la cual toda la sociedad no solo tiene el derecho sino el deber de participar, de interesarse, de cuestionar y de aportar a las decisiones tomadas por las entidades que antes no tenían la obligación de tener en cuenta a la ciudadanía.

Es importante resaltar que la participación ciudadana no es específica. El hecho de que la definición de *público* sea abierta, general y nada específica ayuda a comprender que la intención de las partes que realizaron el Convenio no era la de limitar quiénes podían participar. Todo lo contrario. Esto demuestra el carácter global y mundial de este convenio y, más que

nada, su intención de que toda la población participe, sin discriminación por ningún motivo, de un tema esencial que nos interesa a todos como ciudadanos del mundo: el medio ambiente.

El tercer pilar fundamental es el del acceso a la justicia. Cuando se tiene una garantía por parte del mecanismo de derecho internacional, en este caso el Convenio, de que las decisiones tomadas por las autoridades en el sector público están sujetas a revisión constante y también a la interposición de recursos por parte de la ciudadanía, se puede inferir que el acceso a la justicia es esencial del compendio de los Derechos Humanos. No es suficiente con tener acceso a la información. Tampoco es suficiente con tener participación en la toma de decisiones. También es necesario que se pueda acceder a la justicia cuando se presenten vulneraciones contra los derechos ambientales. El ciudadano debe saber que tiene la potestad, el derecho y el deber de cuestionar con argumentos las decisiones públicas que pueden afectar o que afecten directa o indirectamente al medio ambiente, y acceder a la justicia mediante los mecanismos legales dispuestos por la administración para estos fines.

El componente de acceso a la justicia permite afianzar más la democracia ambiental, lo cual crea un sentido de transparencia en la relación Estado-sociedad, y desarrolla también una reconciliación entre el escepticismo general de la población y el Estado. Al incentivar la confianza en las actuaciones ambientales, habrá un enfoque muy diferente al que se tenía sobre la mala administración de los temas ambientales, y se podrá lograr el progreso y el desarrollo que tanto se necesita. Sin duda es un acierto el hecho de que la naturaleza vinculante de este convenio obligue de una manera específica a los Estados para que pongan a funcionar los aparatos estatales al servicio de la ciudadanía, y que empodere a los ciudadanos para que conozcan sus derechos y deberes, los hagan cumplir y puedan acceder a los estamentos judiciales cuando los consideren vulnerados.

Directrices de Bali

Más de diez años después de la firma del Convenio de Aarhus, se crearon las Directrices de Bali. Si bien no son tan conocidas y renombradas como su predecesor europeo, son una ayuda específica de una relevancia mundial

para el ámbito de aplicación legal de los pilares fundamentales y, sobre todo, de la democracia ambiental en los Estados parte. Estas directrices, aprobadas en 2010 en Bali, Indonesia, en el marco general del Programa de la Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), tienen el gran honor de ser elaboradas y revisadas conjuntamente por miembros de la ONU y también por representantes de la población y la sociedad civil, un hecho para nada menor.

Las Directrices de Bali son un documento de 26 recomendaciones que sirven de guía para la implementación de actos legislativos que busquen desarrollar el principio décimo de la Declaración de Río. Estas recomendaciones fueron basadas en los tres pilares fundamentales que surgieron gracias al Convenio de Aarhus, y su importancia en el ámbito legislativo mundial las convierte en un antecedente vital para el Acuerdo de Escazú. "Su finalidad consistió en brindar una orientación general, a pedido de los países, especialmente aquellos en desarrollo, sobre el fomento de un cumplimiento efectivo de los compromisos contraídos en relación con el Principio 10º, en su legislación y procesos nacionales" (Di Paola y Díaz, 2020, p. 42).

Las recomendaciones que quedaron registradas en las Directrices, además de ser históricas por la participación ciudadana, son bastante completas respecto a las definiciones, las reglas de juego, los procedimientos y, sobre todo, a la demarcación de los diferentes recursos administrativos y judiciales que pueden presentar los ciudadanos contra decisiones que sean contrarias a derecho ambiental, que conlleven omisión por parte del Estado, o que impliquen desconocimiento de la ciudadanía en procesos ambientales en los que deberían participar.

La repercusión que tiene el hecho de que la sociedad civil haya participado en unas directrices de la ONU dirigidas a todos los Estados ratifica una grandísima victoria del derecho internacional, de la cooperación mundial y de la democracia ambiental en la historia. Esto significa que sí hay cumplimiento del Convenio, que los pilares fundamentales son vigentes y que son el camino para lograr más resultados como los de Bali, donde la sociedad se junte con los expertos ambientales de los gobiernos para producir soluciones y respuestas efectivas para el mejoramiento del medio ambiente.

Ahora bien, una vez realizada la revisión a los antecedentes relevantes en el marco de la democracia ambiental y su papel de paradigma para lograr los objetivos de sostenibilidad, la participación ciudadana y el empoderamiento social, hablaremos del Acuerdo de Escazú.

Acuerdo de Escazú y contexto nacional

El Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe es una herramienta y un instrumento jurídico desarrollado por los gobiernos de la región para garantizar los derechos ambientales en el plano local de cada nación. Constituye las obligaciones de los Estados con sus nacionales, y se basa en los pilares de acceso a la información, participación ciudadana, acceso a la justicia y fortalecimiento de capacidades regionales. Todo esto se fundamenta en el principio décimo de la Declaración de Río de 1992. En palabras de Michel Prieur: "El Acuerdo de Escazú es, indiscutiblemente, la prueba jurídica y política de que el multilateralismo sigue existiendo en materia ambiental, pero que tal vez tenga más chances de sobrevivir en el plano regional que en el nivel universal" (Prieur, 2020, p. 316).

El Acuerdo de Escazú, llamado así porque sus negociaciones finales se llevaron a cabo en la región homónima de Costa Rica, surge por la necesidad de crear un instrumento específico en el marco de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), mediante el cual dirigirse y enfocarse en las realidades de los distintos países que conforman Latinoamérica y el Caribe. Busca solucionar las diferentes problemáticas estudiadas. Antonio M. de Oliveira Guterres (2018), secretario de la ONU, afirma en el prólogo del documento: "ante todo, este tratado tiene por objeto luchar contra la desigualdad y la discriminación y garantizar los derechos de todas las personas a un medio ambiente sano y al desarrollo sostenible, dedicando especial atención a las personas y grupos en situación de vulnerabilidad y colocando la igualdad en el centro del desarrollo sostenible" (pp. 5 y 6).

Desde su artículo primero, el Acuerdo hace una conexidad que resulta novedosa y relevante para la sociedad latinoamericana, pues logra relacionar el derecho a un ambiente sano con los derechos individuales de acceso. Al

realizar esa relación, le otorga una importancia bastante superior a la que tenían los derechos de acceso en acuerdos anteriores, y facilita que la sociedad civil pueda invocar el derecho al ambiente sano junto con sus derechos de acceso a la justicia, a la información y a participar activamente en la toma de decisiones. Si bien supone un reto por la historia de corrupción y de violaciones de derechos humanos y ambientales en el continente, es también el camino correcto para olvidar este flagelo y seguir adelante en la construcción de una verdadera democracia ambiental y una sociedad sostenible.

Respecto a la relevancia regional, concuerdo con lo señalado por Vicente Dávila (2019), cuando afirma que el Acuerdo de Escazú ha sido "fraguado con una activa participación del público, ha venido a consagrar todo un estándar normativo para la construcción y consolidación de la 'democracia ambiental' en una de las zonas más peligrosas del mundo para los defensores del medio ambiente" (Vicente Dávila, 2019, p. 129). Es un hecho que la situación latinoamericana en temas de protección ambientalista es precaria y que se cometen violaciones a derechos humanos y ambientales diariamente. Por eso es un acierto el estudio previo y análisis por parte de la comisión científica que contribuyó a la elaboración del acuerdo.

Uno de los puntos esenciales del Acuerdo Escazú es el tema de la cooperación regional. El Acuerdo basa gran parte de su éxito en los niveles de ayuda y cooperación que se presenten entre los diferentes ministerios de relaciones exteriores, en las modificaciones de la política exterior de los Estados parte para la consecución de los objetivos y, sobre todo, de puntos específicos en los cuales centrarse y que requieren atención primordial. A esto se le suma la creación de un centro de intercambio de formación y un sistema de apoyo técnico, ambos auspiciados por la CEPAL para lograr el objetivo. Al igual que los convenios de Aarhus y Bali, el enfoque del Acuerdo de Escazú es garantizar los llamados pilares fundamentales de acceso a la información, participación ciudadana y acceso a la justicia.

Sin embargo, ante la similitud en su naturaleza vinculante y cooperativa, la primera diferencia que podemos encontrar entre este acuerdo y el Convenio de Aarhus es que es un acuerdo regional y no global. Mientras que Aarhus es un convenio con una significancia global, el Acuerdo de Escazú

intenta desmarcarse de esa característica global y dirigirse hacia un enfoque específico regional en Latinoamérica y el Caribe. La razón de que sea dirigido exclusivamente a países de las regiones mencionadas es porque el Acuerdo busca atender necesidades específicas y concretas de los países miembros, desde la región y para esta. Según Médici Colombo (2018), aparte de vincular los derechos a escala regional, el Acuerdo parte "de su naturaleza vinculante y un contenido ampliamente debatido que considere las realidades regionales y la significativa participación de la sociedad civil, principal destinataria de los derechos y acreedora de los deberes estipulados" (p. 3). Es importante anotar que tanto el Convenio de Aarhus como el Acuerdo de Escazú, al referirse al acceso a la información ambiental, plantean que cualquier ciudadano del público en general puede solicitarla y no debe demostrar interés particular para hacerlo. Esto representa ciertamente una mejora en el tema de discriminación y accesibilidad.

La segunda diferencia con el Convenio de Aarhus radica en la aproximación que hace el Acuerdo de Escazú a los sujetos de protección especial estatal. Según Salazar Ortuño (2018), reconocer la multiculturalidad en el Preámbulo "conlleva una necesaria asistencia específica para pueblos indígenas y grupos étnicos, entre los grupos en situación de vulnerabilidad, el reconocimiento de sus derechos y la promoción de la valoración del conocimiento local y la interacción de diferentes visiones y saberes" (p. 101). Este componente es, sin duda, un punto favorable para las partes del Acuerdo, pues acertaron al incluir una problemática histórica y latente en la región, como es la dificultad que tienen las comunidades marginadas y las minorías étnicas e indígenas para acceder a información medioambiental verídica y a participar activamente de los procesos ambientales. Al otorgarles derechos por medio de un acuerdo regional vinculante, se protegen dichas comunidades y se logra el objetivo principal para la consecución de la democracia ambiental.

La importancia de la inclusión de estas minorías, sobre todo de las comunidades indígenas, cobra una relevancia vital para el tema que nos atañe. Por medio de un brillante estudio a profundidad sobre los conflictos socioambientales en América Latina, Rodríguez Garavito y Baquero Díaz (2020) plantean: "a medida que la globalización simultánea de las industrias

extractivas y de los derechos indígenas se ha ido intensificando en las últimas tres décadas, los conflictos sobre la explotación de los territorios indígenas se han multiplicado alrededor del mundo" (p. 20). Estos conflictos se desatan en gran medida por la afectación medioambiental a las comunidades nativas, que tienen en el territorio un concepto mucho más trascendental que el concepto jurídico de propiedad privada y dominio. Es aquí donde cobra relevancia superior la protección brindada a estas comunidades por parte del Acuerdo de Escazú.

Si bien el Acuerdo de Escazú tiene en cuenta los tres pilares fundamentales que concibió originalmente el Convenio de Aarhus, agrega un cuarto pilar adicional que refleja un pleno conocimiento de la situación socioambiental de la región y una intención clara de proponer soluciones efectivas para los problemas latentes. Este cuarto pilar es el fortalecimiento de capacidades regionales. Resulta pertinente, a este respecto, la afirmación de Prieur (2020):

> Escazú nos obliga a evaluar estas evoluciones no desde el punto de vista del derecho sustantivo, sino de la efectividad de la norma internacional y de su control. Finalmente, será una gobernanza regional ambiental, en su aspecto institucional y práctico, la que respondería hoy a las exigencias de eficacia gracias a instrumentos de control operativos. (p. 317).

La gran ventaja del Acuerdo de Escazú es que ha tenido como norte y ejemplo al Convenio de Aarhus que fue validado hace veinte años. Esto ha hecho que los representantes de los Estados parte hayan tenido tiempo e información suficiente para tomar todas las fortalezas y todos los éxitos del Convenio a través del tiempo para adecuarlos, de manera organizada y exitosa, a una gran región con grandes problemáticas, grandes necesidades, pero también con gran potencial como lo es América Latina y el Caribe. Esta ventaja se ha visto reflejada no solo en el texto final, sino en todo su proceso de preparación previo, el cual inicia mediante el ejercicio de trazar la hoja de ruta en Santiago de Chile en 2012, por intervención de varios comités de expertos que realizan estudios específicos relacionados con la problemática latinoamericana para poder identificar y plantear soluciones, para después culminar en 2018 en Escazú, Costa Rica, con la elaboración del texto final.

Acceso a la información

El primer pilar fundamental del Acuerdo de Escazú es el acceso a la información, y se encuentra consagrado en los artículos 5.º y 6.º.

> Artículo 5.1. Cada Parte deberá garantizar el derecho del público de acceder a la información ambiental que está en su poder, bajo su control o custodia, de acuerdo con el principio de máxima publicidad.
>
> Artículo 6.1. Cada Parte garantizará, en la medida de los recursos disponibles, que las autoridades competentes generen, recopilen, pongan a disposición del público y difundan la información ambiental relevante para sus funciones de manera sistemática, proactiva, oportuna, regular, accesible y comprensible, y que actualicen periódicamente esta información y alienten la desagregación y descentralización de la información ambiental a nivel subnacional y local. Cada Parte deberá fortalecer la coordinación entre las diferentes autoridades del Estado.

Lo primordial al momento de abordar este primer pilar fundamental es poder reconocer que los términos clave son *garantía* y *derechos*. Latinoamérica y el Caribe siempre han tenido en su historia un saldo pendiente con la garantía de derechos en sus diferentes países. No solo Derechos Humanos, sino también ambientales. Y es que lo novedoso y esperanzador del Acuerdo es el hecho vital de trasladar la información, que es fuente de poder, de manos del gobierno de turno y entregarla a la ciudadanía bajo el principio de máxima publicidad. Es un hecho histórico el que la sociedad tenga por primera vez el derecho a acceder a la información medioambiental que por tanto tiempo se le ha impedido conocer.

En cuanto a este principio de máxima publicidad, es menester recordar que la Ley Estatutaria de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública Nacional (Ley 1712 de 2014) establece dos principios esenciales en el ordenamiento jurídico colombiano. Uno es el principio de máxima publicidad para titular universal: "Toda información en posesión, bajo control o custodia de un sujeto obligado es pública y no podrá ser reservada o limitada sino por disposición constitucional o legal, de conformidad con la presente ley" (artículo 2). El segundo es el principio de la divulgación proactiva de la información:

> El derecho de acceso a la información no radica únicamente en la obligación de dar respuesta a las peticiones de la sociedad, sino también en el deber de los sujetos obligados de promover y generar una cultura de transparencia, lo que conlleva la obligación de publicar y divulgar documentos y archivos que plasman la actividad estatal y de interés público, de forma rutinaria y proactiva, actualizada, accesible y comprensible, atendiendo a límites razonables del talento humano y recursos físicos y financieros (artículo 3).

Ambos principios en nuestro contexto nacional son bastante explícitos en cuanto a definiciones y procedimiento. Sin embargo, ninguno habla del componente medioambiental, por lo que cobra máxima importancia la obligación impuesta a los Estados parte de poner a disposición de la ciudadanía toda la información relacionada con temas de medio ambiente.

Ahora bien, el Acuerdo tiene en cuenta las problemáticas y las dificultades técnicas y de infraestructura que tiene Latinoamérica frente a la actualidad del continente europeo y la disposición de recursos, bancos de datos, campañas de pedagogía y sensibilización de la población. Conscientes de la diferencia en recursos y tecnologías, se incluye un soporte cooperativo por medio de la CEPAL, para tener a disposición los recursos necesarios y lograr una buena gestión que empodere a la ciudadanía, haya un fácil acceso a la información y se garanticen sus derechos.

Participación ciudadana

Como lo establece el Acuerdo, no solo es importante poder acceder a la información. También es necesario poder participar en la toma de decisiones referentes a toda esa información medioambiental obtenida, por lo que se obliga a cada parte a diseñar medidas para lograr este cometido.

> Artículo 7.1 Cada Parte deberá asegurar el derecho de participación del público y, para ello, se compromete a implementar una participación abierta e inclusiva en los procesos de toma de decisiones ambientales, sobre la base de los marcos normativos interno e internacional.

Si bien el Acuerdo respeta la legislación nacional de cada país, así como sus marcos normativos internos e internacionales, es tajante cuando impone la obligación de implementar la participación abierta e inclusiva en todos

aquellos procesos que traten temas medioambientales o que puedan verse inmersos en asuntos similares por mecanismos de conexidad. Frente a este término de conexidad, el Acuerdo hace un avance legislativo muy importante al declarar que la afectación de la salud puede ser integrada en estos mecanismos de participación ambiental ciudadana.

> Artículo 7.2. Cada Parte garantizará mecanismos de participación del público en los procesos de toma de decisiones, revisiones, reexaminaciones o actualizaciones relativos a proyectos y actividades, así como en otros procesos de autorizaciones ambientales que tengan o puedan tener un impacto significativo sobre el medio ambiente, incluyendo cuando puedan afectar la salud.

Lo que el Acuerdo de Escazú ha impuesto a los Estados parte tiene una importancia enorme en el contexto nacional constitucional, puesto que en repetidas ocasiones las pronunciaciones de la Corte Constitucional colombiana han desarrollado la salud como derecho fundamental en conexidad con la vida. Pues bien: ahora que el Estado colombiano debe garantizar la participación ciudadana e incluyente de la ciudadanía en temas de gran impacto ambiental y también en la salud, ¿se podría empezar a desarrollar como fundamental el derecho al medioambiente, y los que se deriven de este como el de participación ciudadana? Sin duda, es un interrogante que debe ser planteado y resuelto de manera amplia y suficiente en el ordenamiento jurídico colombiano.

Pese a que en Colombia tenemos los mecanismos de participación ciudadana como el referendo o el plebiscito, la historia ha demostrado que en temas ambientales siempre habrá intereses económicos que pueden alterar o entorpecer estos mecanismos. Lo que busca el Acuerdo es que cada Estado parte garantice la efectividad de estos, no solo que los cree. En Colombia ya existen algunos como los mencionados, pero ¿han sido útiles y eficaces para conseguir la protección ambiental en el territorio nacional?

Se debe destacar que las últimas "victorias" de la ciudadanía en lo referente a temas de minería, explotación de zonas protegidas y protección de los páramos, se han logrado gracias a la presión social y mediática de sectores de la población afectada, en su mayoría comunidades indígenas, y no gracias al funcionamiento de los mecanismos de participación ciudadana, aunque

siempre en las lides jurídicas. En palabras de Rodríguez Garavito y Baquero Díaz (2020), "así como esas disputas son la manifestación local de un fenómeno global (el capitalismo extractivo de comienzos del siglo XXI), el protagonismo del derecho y los derechos es la expresión local de la globalización de los derechos indígenas" (p. 39). Es necesario que Colombia empiece a garantizar el cumplimiento del Acuerdo mediante una reforma jurídica legislativa que establezca los temas de medio ambiente como sujetos a participación del público en general.

Por último, el enfoque regional de la comisión científica de evaluadores y analistas del Acuerdo se ve reflejada en el interés por que cada parte establezca condiciones propicias para que la participación ciudadana activa se lleve a cabo de manera eficiente, teniendo en cuenta las características económicas, geográficas, de género, sociales y culturales de la región en la que se presenta el asunto medioambiental. Con esta imposición, el Estado está obligado a hacer todo un proceso de reconocimiento previo de cualquier asunto medioambiental antes de proponer cualquier tipo de participación, puesto que Colombia es un país que goza de biodiversidad en cada rincón de su territorio.

Acceso a la justicia

El acceso a la justicia en temas ambientales se anuncia en el artículo octavo del Acuerdo de la siguiente manera:

> Artículo 8.1. Cada Parte garantizará el derecho a acceder a la justicia en asuntos ambientales de acuerdo con las garantías del debido proceso.
>
> Artículo 8.2. Cada Parte asegurará, en el marco de su legislación nacional, el acceso a instancias judiciales y administrativas para impugnar y recurrir, en cuanto al fondo y el procedimiento:
>
> a. cualquier decisión, acción u omisión relacionada con el acceso a la información ambiental;
> b. cualquier decisión, acción u omisión relacionada con la participación pública en procesos de toma de decisiones ambientales; y
> c. cualquier otra decisión, acción u omisión que afecte o pueda afectar de manera adversa al medio ambiente o contravenir normas jurídicas relacionadas con el medio ambiente".

El lema de este pilar fundamental es *Justicia efectiva para todos*. ¿Por qué efectiva? Porque no es suficiente con tener el derecho de acceder a la justicia si el mismo aparato jurídico nacional va a entorpecer los procesos mediante artimañas y movidas jurídicas procesales que contravienen el objetivo principal de este derecho. El nacional colombiano que quiera acceder a la justicia por asuntos ambientales debe poder hacerlo sin trabas o impedimentos, y tiene el derecho de recibir una respuesta justa y oportuna dentro de los términos establecidos por la legislación ambiental nacional vigente.

¿Por qué para todos? Porque no se hace exclusión de personas. Es vital que la población sepa que no se hace discriminación al momento de acceder a la justicia. En la mayoría de los asuntos legales, es necesario que una persona demuestre el interés que tiene en el proceso en el cual quiere intervenir o llegar a ser parte. En otros es necesario demostrar la legitimidad, que se cumple con ciertos requisitos para poder acceder a la justicia. En el caso de las disposiciones del Acuerdo de Escazú, no interviene ni la figura de la legitimidad ni la figura del interés demostrable. Esto convierte el acceso a la justicia en algo que cualquier persona puede realizar, sin importar su estrato, condición socioeconómica, género o raza. La importancia del acceso libre es esencial, puesto que pone de manifiesto un hecho de cumplimiento necesario: configurar el derecho ambiental como un derecho de todos y como tal debemos actuar en sociedad.

Sin embargo, está claro que la desigualdad en Colombia es uno de los mayores problemas que enfrenta como nación. Cada día se abre más la brecha entre ricos y pobres, siendo estos últimos quienes aumentan en número con el pasar de los años. A manera de solución frente a este flagelo al que se enfrentan los países latinoamericanos, el Acuerdo establece también una ayuda especial a sujetos en situación de vulnerabilidad. Esto hace que se atiendan específicamente a aquellos ciudadanos que quieren acceder a su derecho, pero no pueden hacerlo justo por esas condiciones precarias en las que se encuentran. Si bien se establece que la justicia será sin costos prohibitivos y transparente en todo momento, los Estados parte se han obligado a establecer mecanismos de apoyo, mecanismos de solidaridad y capacitación, incluida asistencia técnica jurídica gratuita, dependiendo de los casos que se presenten.

Ahora bien, es claro que el cumplimiento de estas obligaciones impuestas por el Acuerdo desata una serie de inconvenientes de tipo técnico y procesal, y mucho más en un contexto como el colombiano, donde evidenciamos a diario la falta de recursos para descongestionar los trámites judiciales, la falta de personal capacitado y la carencia de infraestructura especializada para este tipo de disposiciones. Conlleva también un reto importante para el derecho procesal, pues el Acuerdo no solo impone las obligaciones generales, sino que también exige que cada Estado parte debe crear órganos de conocimiento especializados en temas ambientales, procedimientos efectivos que garanticen siempre el principio de imparcialidad y el de publicidad.

Los retos para el derecho procesal continúan cuando dentro de las exigencias entran conceptos como la introducción de mecanismos de reparación e inversión de la carga de la prueba y carga dinámica de la prueba. Si bien es necesario hacer todo lo que esté al alcance jurisdiccional para facilitar el acceso de los nacionales a la justicia y a todas sus instancias, el hecho de invertir la carga de la prueba para facilitar la producción de esta en el daño ambiental, o de instaurar mecanismos diferentes de ejecución y cumplimiento, se convierte, sin duda, en un obstáculo para la jurisdicción colombiana actual. La precaria situación del sistema legal en Colombia permite pensar que el cumplimiento de los puntos establecidos en el Acuerdo puede estar en peligro de incumplimiento. El Estado colombiano tendrá que hacer una reforma significativa para poder cumplir con todo lo estipulado en un acuerdo que ya ha firmado, contando desde luego con el apoyo de la CEPAL.

Fortalecimiento de capacidades regionales

Se ha mencionado que una de las grandes diferencias con el Convenio de Aarhus es el enfoque regional que tiene el Acuerdo de Escazú. Es justamente ese enfoque el que determina la creación de un cuarto pilar fundamental que no tiene su antecesor europeo, y este es el del fortalecimiento de capacidades regionales o nacionales. Consciente de las diferencias que tiene la región latinoamericana y el Caribe con las otras regiones en el mundo, la comisión científica enfoca todos sus esfuerzos en la educación ambiental interdisciplinaria. El artículo décimo del Acuerdo versa de la siguiente manera: "Artículo

10.1. Para contribuir a la implementación de las disposiciones del presente Acuerdo, cada Parte se compromete a crear y fortalecer sus capacidades nacionales, sobre la base de sus prioridades y necesidades".

De acuerdo con Patiño Posse (2020), es necesario relacionar los aspectos ambientales con la educación y la ciencia en la resolución de problemáticas reales, "en particular, con la sustentabilidad del planeta, para cuyo propósito es clave la formación ambiental tanto de funcionarios y asesores públicos (en especial judiciales) y privados expertos como de profesores y estudiantes de ciencias en los distintos países latinoamericanos" (p. 293). Sin la educación ambiental interdisciplinaria es imposible lograr algún efecto positivo o alguna mejoría en la situación actual de la región. De ahí que, junto con el principio del fortalecimiento de las capacidades, se enuncia el de cooperación internacional. Al estar todos unidos y enfocados hacia los mismos objetivos, la cooperación hará que haya crecimiento en investigadores y en número de temas abarcados para investigación en los distintos ámbitos del conocimiento.

Es claro el papel fundamental de la educación como elemento clave del desarrollo humano y social "y lo será aún más en el contexto del cambio tecnológico acelerado y la transformación del medio ambiente. Hay que entender e identificar las características para una educación transformadora, que demanda pedagogías nuevas" (Misión de Sabios, 2020, p. 34). Basándose en un análisis de fortalezas y debilidades, se puede llegar a un consenso nacional sobre las necesidades de Colombia en temas de educación ambiental. Una vez identificadas las fortalezas existentes, se tendrán que fortalecer mediante la capacitación y la formación. En caso de que no las haya deberán crearse, con un enfoque regional que se dirija a las necesidades locales en los diferentes puntos del territorio nacional, destinando recursos no solo económicos, sino también educativos y formativos. Una de esas fortalezas es la biodiversidad que tenemos en nuestro país.

> El rico patrimonio natural de Colombia, con su gran biodiversidad, es el bien más preciado que debe conocer y conservar. Este patrimonio incluye el conjunto de bienes, recursos y servicios de la naturaleza, fuente de diversidad biológica y geológica, con enorme valor medioambiental, paisajístico,

> científico y cultural, y por supuesto económico. Si pudiéramos ponerle valor monetario a todos los servicios que la naturaleza nos ofrece, este representaría la mayor proporción del producto interno bruto (PIB) del país. (Manrique Reol, 2021, p. 25).

Frente a esta realidad, hay que tener en cuenta que una de las misiones de los equipos multidisciplinares tendría que ser la protección, la conservación y el aprovechamiento de esta biodiversidad que nos rodea. En este contexto, el concepto de *democracia ambiental* se construye gracias a la educación ambiental. Una vez se logre crear una cultura en la que tanto el funcionario judicial como el estudiante sean conscientes de su derecho a un ambiente sano, a participar activamente en los asuntos medioambientales, y una vez sepan, además, que tienen deberes con sus coterráneos, es cuando podremos asegurar que se ha alcanzado un Estado de democracia ambiental. Es un esfuerzo conjunto, multidisciplinar, que debe venir desde el Estado en materia de políticas públicas eficientes.

Estas políticas deben consistir no solo en dotación de equipos y recursos adecuados a las instituciones educativas del país. Debe crearse todo un aparato de concientización ambiental, sensibilización y explotación de capacidades preexistentes, o en su defecto creación de nuevas capacidades. La generación de foros de discusión multidisciplinares que propongan soluciones es un método que puede dar respuestas concretas a estos retos, y el mejor ejemplo de esto es la Misión de Sabios y toda su investigación. En uno de sus muchos análisis en la búsqueda de una sociedad del conocimiento, se lanza una misión que encaja perfectamente con lo busca el Acuerdo de Escazú:

> Muchos países del mundo enfrentan hoy riesgos de fragmentación social por la exclusión histórica de grandes capas de su población. Por ello pensamos que el crecimiento económico solo es sostenible si se acompaña de equidad e inclusión, con políticas sociales que incorporen conocimiento interdisciplinar para trascender una mirada asistencialista. El papel de la ciencia y la innovación social en el diseño de soluciones para cada contexto es esencial para alcanzar los objetivos de una Colombia con oportunidades para todos. (Misión de Sabios, 2020, p. 21).

El papel del conocimiento interdisciplinar es esencial para el crecimiento de la región y de la nación. En este sentido, todos los esfuerzos deben enfocarse en la educación ambiental, para que de esta manera demos paso a un cambio cultural y social con el que se pueda lograr esa democracia ambiental, esa consciencia colectiva de cuidado del ambiente y de protección de nuestros derechos.

Implicaciones en democracia y sostenibilidad

La visión de Raglianti Borbolla (2018) es bastante acertada sobre la actualidad, cuando afirma:

> La democracia ambiental goza de buena salud, probablemente debido a que es una manifestación de la justicia ambiental —entendida en sentido amplio— y no una aplicación sectorial de la democracia como sistema político, por lo que ambos conceptos solo coinciden en una lectura etimológica. Prueba de su robustecimiento, es la institucionalidad ambiental a nivel internacional, que continuamente progresa hacia una mayor concreción de sus principios; hacia una mayor participación, información y acceso a la justicia. (p. 70).

El Acuerdo de Escazú es el primero de su clase en proteger los derechos de los defensores ambientales, blindándolos frente a todo tipo de amenazas presentes y futuras. La democracia, y aún más la democracia ambiental, es un concepto que puede llegar a tildarse de utópico en una sociedad como la latinoamericana. Los continuos vejámenes a los Derechos Humanos y ambientales, los escándalos de corrupción, el clientelismo político y las irregularidades en las votaciones año tras año, nos hacen pensar que nunca alcanzaremos un estado continuo de justicia. Sin embargo, el punto clave de partida para lograrlo, en el caso de esta región, es imponer obligaciones al Estado, justo como se ha establecido en el Acuerdo de Escazú.

Ciertamente las implicaciones de tener un acuerdo regional enfocado en la participación de la ciudadanía en los temas ambientales es una ayuda inmensa que necesitaba la región desde hace años atrás. El punto neurálgico de este acuerdo es que, al constituir obligaciones de los Estados para con las personas que son parte de ellos, se crea un espectro amplio de posibilidades

en protección de derechos, garantías desde el derecho internacional y, próximamente, desde el derecho interno jurisdiccional. Incluso se podría hablar de una reforma constitucional en Colombia para mejorar la situación no solo del medio ambiente, sino también de sus protectores.

"La precaria protección a defensores ambientales es, en parte, culpa de la ausencia de una norma de derecho interno con una definición precisa" (Calderón y Escobar, 2020, p. 72). El artículo noveno del Acuerdo es muy conciso en su protección a los defensores ambientales, pues se reconoce que la situación es preocupante en esa materia. Según Knox y Torres (2020):

> Varios informes sitúan a América Latina como la región del mundo que representa el mayor riesgo para las y los defensores ambientales. Así, un tema que surgió con fuerza durante la negociación del Acuerdo de Escazú fue la necesidad de proteger a los defensores de los derechos humanos en asuntos ambientales. La presencia y dedicación de estas personas es esencial para la protección del medio ambiente y los derechos de las generaciones presentes y futuras. Por ello, al incluir una disposición sobre defensores de derechos humanos en asuntos ambientales y articular medidas específicas, el Acuerdo de Escazú reconoce la dramática situación que enfrentan los defensores ambientales en la región y ofrece un marco que permita la adopción de medidas para su protección, de modo que puedan realizar su trabajo sin miedo ni represalias. (p. 124).

De acuerdo con las cifras de la organización Frontline Defenders (2021), solo en Colombia en 2020 murieron más de 180 defensores de derechos humanos, todo esto por suponer una amenaza a los intereses de las grandes multinacionales o de maquinarias políticas. Este atentado contra la democracia ambiental, contra los derechos humanos y ambientales, es una grave afrenta que tiene que solucionarse con la aplicación efectiva de las protecciones especiales del artículo noveno del Acuerdo, que establece lo siguiente:

> Artículo 9.1. Cada Parte garantizará un entorno seguro y propicio en el que las personas, grupos y organizaciones que promueven y defienden los derechos humanos en asuntos ambientales puedan actuar sin amenazas, restricciones e inseguridad.
>
> Artículo 9.2. Cada Parte tomará las medidas adecuadas y efectivas para reconocer, proteger y promover todos los derechos de los defensores de los derechos humanos en asuntos ambientales, incluidos su derecho a la vida,

> integridad personal, libertad de opinión y expresión, derecho de reunión y asociación pacíficas y derecho a circular libremente, así como su capacidad para ejercer los derechos de acceso, teniendo en cuenta las obligaciones internacionales de dicha Parte en el ámbito de los derechos humanos, sus principios constitucionales y los elementos básicos de su sistema jurídico.
>
> Artículo 9.3. Cada Parte tomará medidas apropiadas, efectivas y oportunas para prevenir, investigar y sancionar ataques, amenazas o intimidaciones que los defensores de los derechos humanos en asuntos ambientales puedan sufrir en el ejercicio de los derechos contemplados en el presente Acuerdo.

Frente a esta realidad, el Acuerdo es bastante claro y conciso en lo que se quiere conseguir, que es la protección de los derechos medioambientales y también de los grupos o personas que protegen estos derechos en las diferentes partes del territorio nacional. Es nuestro deber, desde la educación ambiental, cambiar la imagen que el mundo tiene de Colombia. Que no sea este un país donde matan a los defensores de los derechos ambientales, sino uno con democracia ambiental, con garantías para un ejercicio democrático justo y equitativo; un país donde todos participemos de las decisiones medioambientales que se toman.

Conclusiones

El objetivo global de lograr un desarrollo sostenible en todos los procesos de la sociedad ha incentivado la implementación de esfuerzos internacionales a través de la historia actual para poderlos alcanzar. En el entendido del desarrollo sostenible presente en todos los aspectos sociales, bioeconómicos y políticos, los pilares fundamentales que sirven de cimiento tanto para el Convenio de Aarhus como para el Acuerdo de Escazú se convierten en pioneros, en sus respectivas regiones, para lograr una sostenibilidad y un desarrollo desde el punto de vista de la comunidad y su participación activa y eficaz en la protección del medio ambiente.

El Acuerdo de Escazú ha superado ampliamente al Convenio de Aarhus, su similar europeo, puesto que es un acuerdo que nace de un estudio científico regional y multidisciplinar enfocado en la detección de necesidades y problemáticas específicas regionales, y dedicado a diseñar y desarrollar estrategias y soluciones prácticas para contrarrestar los efectos negativos de

estas problemáticas encontradas en los diferentes países de Latinoamérica y el Caribe. Al tener un enfoque regional, su especificidad al momento de abordar temas como el acceso a la justicia, el acceso a la información y la participación ciudadana, lo convierte en un modelo de obligaciones para los Estados parte y una esperanza para los que protegen con su vida los derechos humanos y ambientales.

Las nuevas sociedades sostenibles tienen un gran reto en construir una región, Latinoamérica y el Caribe, que dé prioridad y primacía a los derechos ambientales y a los Derechos Humanos. El hecho de que se realicen cambios significativos en los ordenamientos jurídicos nacionales muestra que hay trabajo por hacer no solo desde el punto de vista legislativo, sino también de las distintas ramas del poder público, puesto que es un engranaje multidisciplinar que requiere un esfuerzo coordinado, internacional y global.

Es necesario cambiar el pensamiento actual que se tiene sobre la naturaleza y sobre quienes la defienden. El papel de la educación ambiental es clave y esencial en este cambio de pensamiento, pues únicamente a través del conocimiento podremos entender la magnitud del problema medioambiental, la contaminación, la falta de cultura ambientalista en nuestra región y lo mucho que podemos empezar a hacer como país si nos unimos todos bajo una cosmovisión en la que la educación y el aprendizaje sean la base de una nueva sociedad sostenible y ambientalista.

El rol del Estado colombiano tiene que ser absolutamente determinante en este proceso. Empezó de manera positiva con la firma del Acuerdo en 2018, pero sigue registrando unas cifras infames en muertes de defensores de Derechos Humanos y ambientales, así como una carencia de infraestructura adecuada e idónea para dar cumplimiento a lo establecido en el Acuerdo de Escazú. Es, pues, el Estado la entidad que debe tomar la iniciativa y empezar a trabajar codo a codo con la sociedad colombiana, realizando jornadas de capacitación y concientización ambiental, diseñando mecanismos de participación ciudadana y desarrollando políticas y medidas de carácter público que prevengan más atropellos contra los derechos humanos y ambientales. Es hora de otorgar el estatus de fundamental a los derechos que siempre lo han sido.

Referencias

Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en Latinoamérica y el Caribe. (2018). Escazú, Costa Rica, 2018. https://www.cepal.org/es/acuerdodeescazu

Calderón-Valencia, F. y Escobar-Sierra, M. (2020). Defensores ambientales en Colombia y razonamiento abductivo en el acceso a la justicia. *Veredas do Direito: Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável, 17*(38), 69-112.

De los Ríos, I. (2020). El acuerdo regional sobre el acceso a la información, la participación pública y el acceso a la justicia en asuntos ambientales en América Latina y el Caribe. En M. Prieur, G. Sozzo y A. Nápoli (Eds.), *Acuerdo de Escazú: hacia la democracia ambiental en América Latina y el Caribe* (pp. 46-57). Ediciones UNL.

Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. (1992). Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.

Di Paola, M. E. y Díaz, M. L. C. (2020). Principio 10: de Río 92 a Río+ 20 América Latina y el Caribe ¿Que 20 años no es nada? En M. Prieur, G. Sozzo y A. Nápoli (Eds.), *Acuerdo de Escazú: hacia la democracia ambiental en América Latina y el Caribe* (pp. 35-45). Ediciones UNL.

Front Line Defenders. (2021). *Global Analysis*. https://www.frontlinedefenders.org/en/global-analysis

Guterres, A. (2018). Prólogo. En *Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe*. https://www.iidh.ed.cr/derecho-informacion/media/1079/acuerdoescazu.pdf

Knox, J. y Torres, V. (2020). La importancia del Acuerdo de Escazú. En M. Prieur, G. Sozzo y A. Nápoli (Eds.), *Acuerdo de Escazú: hacia la democracia ambiental en América Latina y el Caribe* (pp. 121-127). Ediciones UNL.

Manrique Reol, E. (2021). Biodiversidad, fundamento de la bioeconomía. En Misión de Sabios Colombia (Eds.), *Ciencia y tecnología: fundamento de la bioeconomía. Propuestas del foco de biotecnología, bioeconomía y medio ambiente* (vol. 3) (pp. 21-36). Vicepresidencia de la República de Colombia-Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación-Universidad de los Andes.

Médici Colombo, G. (2018). El Acuerdo Escazú: la implementación del Principio 10 de Río en América Latina y el Caribe. *Revista Catalana de Dret Ambiental, 9*(1), 1-66.

Misión de Sabios. (2020). *Colombia hacia una sociedad del conocimiento: reflexiones y propuestas* (vol. 1). Vicepresidencia de la República de Colombia-Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Patiño Posse, M. (2020). El fortalecimiento de las capacidades ambientales. Avance interdisciplinario para la sustentabilidad planetaria. En M. Prieur, G. Sozzo y A. Nápoli (Eds.), *Acuerdo de Escazú: hacia la democracia ambiental en América Latina y el Caribe* (pp. 288-300). Ediciones UNL.

Prieur, M. (2020). La aplicación del Acuerdo de Escazú: la Conferencia de las Partes y el Comité de Apoyo a la Aplicación y el Cumplimiento. *Acuerdo de Escazú: Hacia la democracia ambiental en América Latina y el Caribe* (pp. 316-326). Ediciones UNL.

Raglianti Borbolla, G. (2018). Aplicación de principios de democracia ambiental en la Ley N° 20.920, marco para la gestión de residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor y fomento al reciclaje. *Revista de Derecho Ambiental,* (10), 69-98.

Rodríguez Garavito, C. y Baquero Díaz, C. A. (2020). *Conflictos socioambientales en América Latina. El derecho, los pueblos indígenas y la lucha contra el extractivismo y la crisis climática*. Siglo XXI Editores-Dejusticia.

Ruiz de Apodaca Espinosa, Á. (2018). El acceso a la justicia ambiental a nivel comunitario y en España veinte años después del Convenio de Aarhus. *Revista Catalana de Dret Ambiental,* 9(1), 1-53.

Salazar Ortuño, E. (2018). *El acceso a la justicia ambiental a partir del Convenio de Aarhus: propuestas para un acceso efectivo a la justicia en conflictos ambientales* (tesis doctoral). Universidad de Murcia.

Unece. (2018). *Twenty-second meeting of the Working Group of the Parties-Special Segment on the Anniversary of the adoption of the Aarhus Convention*. https://unece.org/environmental-policy/events/twenty-second-meeting-working-group-parties-special-segment-anniversary

Vicente Dávila, F. (2019). El Acuerdo Regional sobre el acceso a la información, la participación pública y el acceso a la justicia en asuntos ambientales en América Latina y el Caribe, adoptado el 4 de marzo de 2018 en Escazú (Costa Rica) más conocido como Acuerdo Escazú. *Actualidad Jurídica Ambiental. Recopilatorio Mensual,* (86), 129.

3

Hacia una política criminal pragmática

Martín Arango Gallego
https://orcid.org/0000-0002-6442-3374
Universidad del Rosario
DOI: https://doi.org/10.29097/9789585303072.03

Resumen
Los conceptos de *política criminal* y de *ius puniendi* tienen un desarrollo histórico que ha demostrado adaptarse a las necesidades de cada paradigma imperante de ilegalidad. Actualmente la persecución criminal se sustenta en la norma jurídico penal, y ha sido el Estado moderno la piedra angular del poder punitivo. Sin embargo, conductas como los *ciberdelitos*, los delitos contra la propiedad intelectual y las nuevas modalidades empleadas para perfeccionar el tráfico de drogas y el lavado de activos constituyen el nuevo paradigma de la criminalidad que sobrepasa la acción estatal. Estos hechos punibles cuentan con unas características especiales que vuelven ineficientes los mecanismos clásicos de cooperación internacional, pues pueden ejecutarse desde cualquier parte del mundo. Para lograr eficiencia contra esta nueva modalidad de delitos es necesario repensar el Estado, fortalecerlo y, sobre todo, buscar alternativas de verdadera integración en materia penal, junto con la construcción de sistemas de prevención de conflictos que se alejen de la rigidez de los conceptos de *soberanía* y *territorialidad*. Los Derechos Humanos cumplen un rol esencial para el cumplimiento de dicho objetivo.
Palabras clave: crimen; derecho penal; derechos humanos; delito informático; Estado; frontera; *ius puniendi*; política criminal; soberanía.

Introducción

La imposibilidad de crear estrategias político-criminales de prevención y resolución a las nuevas dinámicas criminales pone en entredicho la efectividad y titularidad clásica del poder de persecución penal del Estado o *ius puniendi*. La capacidad de gestionar y de tener impacto en la práctica se ha visto progresivamente aminorada. Con la ciega esperanza en las instituciones y los actores estatales, tanto como en las formas limitadas de cooperación internacional, se demuestra la necesidad de propender a un cambio que entienda la existencia de un nuevo criminal con ciudadanía global, reflejado en fenómenos como la cibercriminalidad, el lavado de activos, el tráfico de estupefacientes, los delitos contra la propiedad intelectual, entre otros.

La lógica de la persecución penal, supeditada al concepto clásico de Estado, resulta inoperante donde el concepto de soberanía y territorialidad, como elementos inherentes de dicha concepción clásica, deben reevaluarse con el propósito de lograr acciones eficaces de política criminal. Cada vez son más los obstáculos para la prevención, persecución y resolución de conductas delictivas, pues el Estado pierde su capacidad de decir y de actuar. Mientras tanto, el dinamismo del criminal para acoplarse a mecanismos y formas que vuelven más difusa la trazabilidad de sus vestigios, y por ende su punibilidad, resultan más fructíferos. Y si bien es cierto que el Estado suele llegar después del delito, hoy en día carece completamente de operatividad.

Este texto pretende plasmar una propuesta escalonada y alternativa a los mecanismos clásicos político-criminales, cuya vocación es mitigar el fenómeno de delincuencia global. Para este propósito, se parte de tres puntos clave. El primer punto de partida se refiere a aquello que parece obvio, pero que siempre suele relegarse a un segundo plano: la prevención. En segundo término, se abordará la necesidad de un cambio de la concepción de la política criminal de política de Gobierno a política de Estado. Por último, se sustentará la importancia de la integración político-criminal, lo cual tomará como soporte para la consecución de dicho fin mecanismos operativos que permitan alejar la lógica rígida del poder punitivo del Estado, y que empiecen a tratar la delincuencia como un asunto de interés global. Esto se funda prin-

cipalmente en instituciones, mecanismos e instrumentos de los Derechos Humanos, sin dejar a un lado el uso de figuras típicas de la dogmática penal.

Para comprender esta propuesta, se detallará de manera previa el desarrollo del concepto de *política criminal* y del inherente *ius puniendi*, con el fin de adentrarse en la conflictividad de su alcance práctico, y de este modo conocer y detallar el rol actual del Estado como actor esencial en la materia. Posteriormente, se expondrá la situación político-criminal en el ámbito colombiano. Aquí se profundizará en los diferentes actores, roles e instrumentos que existen en la actualidad para determinar el estado actual de la cuestión. En un segundo momento, se pretende poner de presente al lector el nuevo paradigma de la criminalidad y analizar, desde esa óptica, las insuficiencias del Estado para prevenirlo y combatirlo. En el mismo sentido, se expondrán los principales delitos que sientan las bases para un criminal global, junto con los nuevos hitos que afectan la capacidad de decidir y actuar por parte del Estado. Por último, se dará desarrollo a la propuesta previamente mencionada adentrándose en cada una de sus fases.

Desarrollo del concepto moderno de política criminal y *ius puniendi*

La capacidad de imponer sanciones, como ejercicio del poder, es inherente a la construcción misma de las relaciones sociales (Foucault, 2012, p. 33). Sin embargo, las sanciones, fruto de diferentes sistemas de control social, pueden ser de diferente índole. Existen así diferentes sistemas de control social con sus propios postulados, principios y, por consiguiente, sanciones, elementos que dependerán de si nos encontramos en la esfera de la moral, la ética, la religión o en el ámbito jurídico. Es a partir de la legitimidad de cada uno de los mencionados sistemas de control social o de dominación que los sujetos han de obedecer, mientras otros han de ostentar el poder y gobernar (Gómez, 2012, p. 17).

En consideración a lo anterior, la historia del *ius puniendi* se sitúa desde la perspectiva del sistema de control social de lo jurídico. Si bien no en todo momento de la historia del derecho se acuñó o se hizo uso del término en

cuestión, el ejercicio de este sí surge con el nacimiento del derecho penal. No nos referimos, pues, al ejercicio del poder punitivo o sancionatorio penal ejercido por aquel que ostente dicha facultad o legitimación, y que recae sobre aquellos llamados a obedecer en virtud del gobierno de lo jurídico. El entendimiento y alcance de esta figura resulta variable a lo largo de la historia, puesto que es inherente a los cambios mismos de forma de gobierno y legitimidad. Es en virtud de ese cambio histórico que se cuenta con una mayor o menor organización, racionalidad y formalidad del sistema, hasta llegar a lo que hoy día es imperante. La posibilidad de impartir penas y de elevar conductas a la categoría de delito para preservar valores resulta entonces unívocamente entrelazada con la historia misma del derecho penal.

De esta manera se cuenta de forma parcial con un acuerdo en la doctrina relativo a sus orígenes y evolución hasta nuestros días. En términos generales, es posible identificar segmentos de la historia del castigo penal en la medida en que hacen más complejo paralelamente el desarrollo intrincado de la sociedad y sus estructuras de funcionamiento. En las sociedades tradicionales o sin Estado existieron formas de control primitivas y familiares de castigo. Con el ascenso de las grandes civilizaciones, este quedó supeditado a la dominación imperial, religiosa y, principalmente, bajo la potestad del soberano. En la época moderna, con la llegada del Estado moderno, apareció el principal actor y piedra angular de *ius puniendi* vigente hasta nuestros días. En la historia del derecho penal se ponen de presente algunas de las manifestaciones del poder punitivo entre las que se resaltó el carácter vindicatorio, la positivización de las conductas y las penas, la proporcionalidad de estas y el carácter público y preventivo de la sanción jurídico-penal. Por tanto, la lucha por el poder punitivo es la pugna por el poder efectivo, el del gobierno de los otros, valiéndose de instituciones, figuras y valores que permitan sostener el *statu quo* a quien ejerce el control.

Con la aparición del nuevo paradigma estatal, surgió el movimiento contractualista con autores como Hobbes, Locke o Rousseau, con lo cual se pretendía justificar o legitimar la existencia de este nuevo actor. Paralelamente surgieron importantes corrientes humanistas que teorizaban, desde la nueva lógica del Estado, sobre el uso y ejercicio del derecho penal. En este campo

resalta el importante legado de Cesare Beccaria, a través de la que quizá fue la más importante de sus obras: *De los delitos y las penas*. Así, Beccaria (2014), con influencia contractualista, plantea que la capacidad de penar o imponer sanciones emana únicamente del Estado y de su fuente de soberanía:

> Las leyes son las condiciones bajo las cuales los hombres independientes y aislados se unieron en sociedad, cansados de vivir en un continuo estado guerra y de gozar de una libertad que resultaba inútil por la incertidumbre de conservarla. Sacrificaron una parte de ella para gozar del resto con seguridad y tranquilidad. La suma de todas esas porciones de libertad sacrificadas al bien de cada uno, constituye la soberanía de una nación, y el soberano es el depositario y administrador legítimo de ellas. Pero no bastaba con formar ese depósito, sino que había que defenderlo de las usurpaciones privadas de cada hombre en particular, que trata siempre, no de sustraer del depósito su porción personal, sino de apoderarse también de la de los demás. (p. 10).

Beccaria dejó plasmados principios filosóficos que rigen en la actualidad y que influyen fuertemente la política criminal. Estos pueden ser sintetizados, tal como lo hizo Reyes (1972, p. 21), de la siguiente manera: el derecho de castigar emana del pacto social; es mejor prevenir los delitos que castigarlos; solamente las leyes pueden decretar los delitos y señalar las penas; el objeto de la pena es doble: impedir que el reo cometa nuevos delitos y evitar que los demás imiten su conducta; la pena debe ser pública, pronta, necesaria y proporcionada al delito. Así mismo, Beccaria reivindicó el carácter humano del proceso penal, oponiéndose a la tortura y las penas desmedidas.

Sin pretender adentrarnos en cada una de las escuelas del derecho penal desde el legado instituido por Beccaria hasta la actualidad —pues no es nuestra intención construir otro manual de teoría del delito— resulta necesario considerar aquellas teorías que sentaron las bases del poder punitivo del Estado. Esto nos permitirá adentrarnos en la forma como lo entendemos actualmente, y más importante aún, las vías que permitieron la formación del término de *política criminal*.

Así pues, dejando de lado la influencia de las escuelas italianas, nos centraremos en la corriente alemana con base en la obra de Franz Von Liszt, fundador de la escuela causalista, sociológica, a quien se le ha reconocido como el padre de la política criminal. Sin embargo, en lo relativo al término,

cabe anotar que actualmente se desconoce su origen y primer uso. Mientras algunos manifiestan que fue empleado por Von Feuerbach, otros otorgan la autoría de la *kriminalpolitik* a Henke o a Kleinschord (Binder, 2012, p. 75). Aunque la autoría del concepto no se le reconoce a Von Lizst, su legado surge por la implementación de diversas medidas en dicha materia. Dentro de sus principales logros se encuentra separar el derecho penal de la política criminal, al entender el primero como el *ser* y a la segunda como el *deber ser*.

Von Liszt es el impulsor de importantes medidas progresistas para los ciudadanos delincuentes que podían, según su criterio, volver a la vida en sociedad y no delinquir más. Se instaura una noción de la pena más preventiva que retributiva. Pero, por otro lado, es el promotor de medidas poco humanas y contrarias a visiones garantistas para aquellos que se consideraban anormales, peligrosos o irrecuperables. En este sentido, plasmó durante la República Weimar (1922-1933) las bases para diferentes corrientes que posteriormente retomarían la parte de su doctrina que le resultaba más útil bajo una noción política. Mezger o Schmitt, en el régimen nazi, hicieron usos de las teorías de inocuización y sus medidas relativas para sustentar su visión de la eliminación de lo socialmente nocivo. Jakobs, tiempo después, retomaría sus ideas para el conocido "derecho penal del enemigo". Por otro lado, Radbruch, actuando como ministro de Justicia alemán, se basó en las medidas progresivas de su maestro para proponer un código penal en el periodo entreguerras (1918-1939). Por último, Roxin propuso un sistema de derecho penal fundado político-criminalmente (Muñoz, 1994; Muñoz, 2011; Elbert, 2018).

Lo anterior es, en gran medida, el legado de lo que hoy tenemos respecto a *política criminal*: la visión de la política criminal como elemento axiológico que se presta para desarrollar los intereses de distintas orillas políticas y jurídicas. Resulta ser así un punto de encuentro teórico esencial entre el desarrollo del *ius puniendi*, o de la facultad de controlar socialmente a los otros, mediante el derecho penal, con la noción misma de política criminal o la visión ideal de dicho control o lucha contra el delito.

Resulta, entonces, necesario analizar la definición de política criminal. Si bien es cierto que nos hemos acercado a esta mediante los ideales de von

Lizst, no es posible encontrar un consenso sobre el alcance de dicho concepto. Para algunos, se entiende como "el arte de legislar en materia penal […]. Es el conocimiento que apoya la reforma de la legislación vigente" (Creus, 2012, p. 27). Frente a esta definición no es consecuente estar a favor. En primer término, relega la política criminal a un único actor: el legislador. Resulta limitante de dicha definición el hecho de que gira alrededor de la fe en la positivización *per se*, excluyendo actores importantes que ejercen la política criminal antes, durante y después de la existencia de una conducta ya elevada a ley penal. Se aparta de esta manera a instituciones y actores que cumplen un rol político-criminal desde el mismo sistema de control social, como es el caso del ejecutivo, de los jueces o de los centros penitenciarios, y desde otros sistemas de control social como la familia, las instituciones educativas o los medios de comunicación masiva. Si bien es cierto que estas instituciones también son regladas, no es la norma el móvil de sus actuaciones en el día a día. De hecho, es el poder que reposa y se ejerce en las relaciones internas lo que sustenta y les da un rol en la gestión y prevención de conflictos.

Otra definición que suscita interés por el alcance de su concepto es la que desarrolla Mir Puig (2016), que se adentra en el tratamiento de la criminalidad con una orientación específica de cada ordenamiento:

> Consiste en aquel sector de la política que guarda relación con la forma de tratar la delincuencia: se refiere al conjunto de criterios empleados u a emplear en el tratamiento de la criminalidad. Cada ordenamiento jurídico-penal responde a una determinada orientación político-criminal y expresa una concreta Política Criminal. En este sentido la Política Criminal no es una disciplina teórica, sino una orientación práctica. (p. 50).

Si bien con un primer examen se logra estar de acuerdo con dicha definición por solventar la problemática fijada por el autor, surgen ciertas dudas y desacuerdos frente a esta. No resulta clara la noción de *la política* y *lo político* que maneja Mir Puig, ni el sector encargado de dicha gestión. Tampoco nos explica cómo cada ordenamiento jurídico-penal responde a una orientación político-criminal, esto es, ¿cuáles son las formas de orientación político-criminal? Lo anterior cobra importancia precisamente al no entender la política criminal como algo teórico, sino predominantemente práctico, como él menciona.

Una última forma de entender este concepto es aquella según la cual la política criminal se encuentra dentro de la política de gestión de la conflictividad. En palabras de Binder (2012), es posible ampliar esta idea:

> La política criminal [PC] no puede ser entendida por fuera del conjunto de acciones que integran la política de gestión de la conflictividad [PGC]; al contrario, ésta solo puede ser entendida en el marco de aquella […]. En consecuencia, la PC es sólo una parte de la PGC. Actúa como una política sectorial dentro de ella y nunca por fuera, con autonomía e independencia de los otros mecanismos. Por tal motivo, la PC no tiene otros objetivos generales que los que surgen de la PGC, es decir intervenir en los conflictos para evitar que ellos se resuelvan con abuso de poder y violencia, para evitar que triunfe el más fuerte solo por ser el más fuerte. (p. 201).

Esta definición cuenta con grandes virtudes. Se aleja de lo meramente jurídico y lo dogmático, y da cabida a diferentes actores que permiten precaver y solucionar conflictos. Sin embargo, en ningún momento niega el rol sumamente importante que tiene el derecho en general, y en concreto el derecho penal. No obstante, el autor establece que la política criminal es sobre todo una política pública (Binder, 2012, p. 60), noción de la cual me aparto, y que desarrollaré más adelante.

Como corolario, el desarrollo del *ius puniendi* o la facultad de penar e imponer sanciones por parte de aquel que se encuentra legitimado y facultado para ello, independiente del sistema de gobierno o sistema político imperante, pone de manifiesto solo un medio de control social más. Este, si bien cuenta con estrecha relación con la noción de política criminal, hoy día no puede entenderse como la forma de abarcar la totalidad del concepto. Es cierto que uno de los límites de la política criminal debe ser la norma jurídico-penal que eleva la conducta a la categoría de delito. De no ser así, no se estaría hablando de lo lícito o lo ilícito, ni de lo criminal, y se estaría en otro campo: lo herético, lo inmoral, lo antiestético, lo indeseable, lo malo, pero nunca en el campo de lo delictivo.

También resulta evidenciable que el paradigma imperante pone al Estado como actor esencial tanto de uno como de otro concepto. Sin embargo, la necesidad de una definición de política criminal que no gire únicamente alrededor de lo normativo resulta indispensable, pues se parte

de la lógica de la existencia de diferentes actores, mecanismos y disciplinas que pueden llegar a prevenir, disuadir y evitar la comisión de un delito. Urge, pues, abrir y examinar los límites de la política criminal fuera del ámbito circunscripto del penalista.

La política criminal en el ámbito colombiano

El Estado colombiano cuenta en la actualidad con múltiples actores que cumplen un rol clave en el tratamiento de la criminalidad. Sin embargo, resulta preocupante que estas entidades e instituciones carezcan de una visión común, lo que las convierte en entes difusos y dificulta la obtención de resultados en materia político-criminal. Además de esto, es un Estado que relega, principalmente, su gestión de prevención del crimen a la equivocada idea de desincentivar la comisión de punibles a través del aumento de la sanción penal.

Es necesario manifestar que, dentro de la multiplicidad de actores relacionados con el tratamiento de la delincuencia, ya sea para prevenirlo, investigarlo, sancionarlo o definirlo, se encuentran las diferentes ramas del poder público y los organismos autónomos. Así, el Congreso de la República, los jueces de diferentes jerarquías y jurisdicciones, el ejecutivo y sus ministerios, la Fiscalía General de la Nación, la Defensoría del Pueblo, el Consejo Superior de Política Criminal, el Instituto Nacional Penitenciario y Carcelario (Inpec), entre otros, son los que desarrollan esta tarea. Estos son algunos de los encargados del tratamiento de la delincuencia en el actual paradigma que trata al Estado como piedra angular y actual titular del *ius puniendi.* En este apartado se pretende únicamente enumerar y exponer algunas de las problemáticas, sin pretender hacer un estudio pormenorizado de la situación colombiana.

Por tanto, no nos ocuparemos de la totalidad de estos agentes; concretamente se explicará aquellos que por su importancia, independencia o novedad trabajan asuntos político-criminales. En este sentido, lo relativo a los jueces y magistrados de tribunal en materia penal y la Defensoría del Pueblo no se tratarán de modo individual. Bastará decir que, para estos actores, ya sea en su rol de administración de justicia en materia penal, para

unos, de consulta o seguimiento de proyectos y políticas o representación judicial, para otros, los mayores inconvenientes son la carencia de recursos tanto económicos como físicos, humanos y técnicos. Por ejemplo, "en 2019 Colombia tenía 11,6 jueces por cada 100.000 habitantes, sin embargo, el estándar fijado por la OCDE es de 65 jueces por cada 100.000 habitantes" (Corporación Excelencia en la Justicia, 2020a, p. 3). Esto se traduce en una reducida capacidad de acción para la alta y especializada carga laboral.

En lo concerniente a la creación legislativa, es importante separar dos grandes momentos. En una primera etapa surge el Código Penal (Ley 599 de 2000), el Código de Procedimiento Penal (Ley 906 del 2004) y, por último, el novedoso Procedimiento Penal Especial Abreviado (Ley 1826 de 2017). Estos pretendían adecuar el ordenamiento jurídico penal a un modelo más garantista, permeado por la Constitución Política para su interpretación y aplicación, al igual que para la adopción de un modelo procesal con tendencia acusatoria que pretendía, al menos desde lo teórico, generar mayor celeridad salvaguardando la dignidad humana como principio esencial. A los loables fines y textos del legislador, que más bien son los loables objetivos del comité redactor y de diferentes actores académicos que participaron en la creación de dichos cuerpos normativos, solo se le puede recriminar la ausencia de una coherencia teórica. La incorporación de figuras de distintas escuelas del derecho penal impide una armonía plena del *ius poenale*.

Un segundo estadio es el relativo al periodo posterior a la vigencia del nuevo cuerpo jurídico penal, donde verdaderamente sí se trata del legislador, el legislador del día a día. De esta etapa surgen, en su mayoría, proyectos de ley y actos legislativos con la vocación de aumentar penas, disminuir garantías y crear nuevos tipos penales para cubrir conductas que no saben o no les interesa tratar de otra manera. Se entiende que es un escenario de contienda electoral, de búsqueda de votos y de control de masas con propuestas populistas y, en algunas ocasiones, inviables fáctica o jurídicamente. Por lo tanto, la función de poner uno de los límites de la política criminal, como lo es la fijación de la norma penal, recae en un actor que no tiene realmente en su actuar lógicas de dogmática penal, sino de réditos políticos en el ámbito electoral (Torres, 2010).

La Fiscalía General de la Nación, desde la promulgación de la Constitución Política de Colombia de 1991, en virtud del artículo 250 y subsiguientes, es la encargada de ejercer la acción penal. Esta institución cumple su rol investigando, persiguiendo y acusando las conductas que revistan las características de un punible. Para este fin, cuenta con la posibilidad de ordenar y realizar actos de investigación valiéndose de la policía judicial, que tiene la posibilidad de llevar a cabo allanamientos, interceptación de comunicaciones, búsquedas en bases de datos privadas, valerse de agentes encubiertos o recopilar los datos producto de navegar en internet, entre otros. El cumplimiento de esta tarea resulta de suma trascendencia al ser quienes en la práctica gestionan el tratamiento de la criminalidad una vez pueda hablarse de conducta relevante y punible en virtud del *iter criminis*.

Sin embargo, el tratamiento político criminal resulta permeado por múltiples factores que impiden el eficaz desarrollo de las tareas y objetivos trazados; además del clásico problema de recursos físicos, humanos, la corrupción interna y la alta carga de trabajo, existen problemas propios al funcionamiento institucional. El hecho de que el fiscal general de la nación resulte elegido mediante terna presidencial pone de presente un actor que responde a las necesidades de quien lo postuló. Si bien quien formalmente elige es la Corte Suprema de Justicia, en virtud del artículo 249 de la Constitución, la opción de ternar por el presidente permite que cualquiera de los candidatos que resulte electo cumpla con sus designios. Lo problemático del modelo de elección es la perpetuación de una política criminal equiparada a una política de Gobierno, la cual no se caracteriza por tener un objetivo a largo plazo, ni una visión común sobre los elementos para castigar, ni la forma de tratarlos internamente. La construcción de un plan estratégico por cada fiscal general entrante así lo demuestra.

Según cifras de la Corporación Excelencia para la Justicia (2020b, p. 9), obtenidas mediante derechos de petición a entidades públicas, 468.233 noticias criminales tramitadas por el procedimiento abreviado en 2019 se archivaron por la imposibilidad de establecer el sujeto activo o pasivo del delito. Esto resulta ser equivalente al 48,91 % de la totalidad de las noticias criminales bajo el procedimiento abreviado para dicha anualidad (957.339).

Si bien el panorama para los procedimientos ordinarios es mejor, no es del todo alentador, pues 493.176 noticias criminales, equivalentes al 13,95 %, resultan siendo archivadas por la misma razón.

Por otro lado, el principio de oportunidad, como facultad reglada de la Fiscalía para suspender, interrumpir o renunciar a la acción penal por motivos de política criminal, que se proyectaba como la figura que iba a acelerar la resolución de conflictos y evitar la impunidad implementando la justicia negocial en Colombia, ha constituido un verdadero fracaso, en la medida en que en 2019 solo se evacuaron, bajo el procedimiento penal ordinario, 2.631 procesos. El 46 % de estos versaron sobre violencia intrafamiliar. Con el procedimiento abreviado solo 830 procesos contaron con esta modalidad, siendo el 58 % destinado para el delito de inasistencia alimentaria (Corporación Excelencia en la Justicia, 2020b). El sustento de estas preocupantes cifras reposa en el temor o el desconocimiento en la aplicación de esta figura.

Aunado a lo anterior, la restructuración administrativa a la Fiscalía General de la Nación cada cuatro años por quien llega al cargo, no solo desata un caos administrativo en su interior, sino que hace hincapié en diferentes formas de abarcar el delito. Mientras unos buscan organizar las unidades por bienes jurídicos, otros lo hacen por número de delitos o por los que consideran más importantes. Si bien puede parecer un tema menor en la teoría, el ejercicio del derecho penal se ve sumamente truncado por esta falta de continuidad, seguridad y estabilidad para los fiscales y litigantes. Por lo anterior, el escenario de la Fiscalía resulta ser el de aquellas instituciones que no manifiestan una política criminal estable y armónica.

En lo relativo a la rama ejecutiva, aparte de su política pública de seguridad, el ejercicio desde ese sector de la política criminal es ejercido por el Viceministerio de Política Criminal y Justicia Restaurativa, perteneciente al Ministerio de Justicia y del Derecho. Dentro de las funciones de esta dependencia se encuentran:

1. Asesorar y apoyar al Ministro en la formulación y adopción de la política pública criminal, y de manera especial la relativa a asuntos

penales y penitenciarios: de drogas, corrupción, trata de personas, crimen organizado y justicia transicional.

2. Asistir al Ministro en el diseño de políticas públicas, iniciativa legislativa, investigación y análisis normativo relacionado con la política criminal, las drogas y justicia restaurativa.
3. Planear, coordinar y proponer políticas públicas y trazar directrices conjuntamente con el ministro que orienten la prevención y el control del delito con enfoque diferencial.
4. Dirigir, orientar y coordinar el desarrollo de investigaciones y estudios para la formulación de la política criminal y de asuntos penales, penitenciarios, de drogas, corrupción, trata de personas, y el crimen organizado y justicia transicional.
5. Incentivar las alianzas estratégicas con otros Gobiernos u organismos de carácter nacional e internacional, que faciliten e impulsen el logro de los objetivos del Ministerio en materia de política criminal y de asuntos penales, penitenciarios, de drogas, corrupción, trata de personas, y el crimen organizado y justicia transicional.
6. Presidir la Comisión de Seguimiento de las Condiciones de Reclusión del Sistema Penitenciario y Carcelario.
7. Coordinar y hacer el seguimiento a las actividades de las direcciones del Ministerio, adscritas al Despacho, para garantizar el cabal cumplimiento de las funciones y de los planes, programas y proyectos del Ministerio.
8. Apoyar el desarrollo y sostenimiento del Sistema Integrado de Gestión y la observancia de sus recomendaciones en el ámbito de su competencia.
9. Participar en la orientación, coordinación y en el ejercicio del control administrativo de las entidades adscritas al Ministerio de Justicia y del Derecho, conforme a la normatividad sobre la materia y a las instrucciones que le imparta el Ministro.
10. Atender las peticiones relacionadas con asuntos de su competencia.
11. Las demás funciones asignadas que correspondan a la naturaleza de la dependencia. (Viceministerio de Política Criminal y Justicia Restaurativa, 2021).

Las asistencias y asesorías al Ministerio o a la Presidencia son basadas en los intereses propios de quienes las solicitan. Desafortunadamente, en

Colombia no existe la libertad para fijar criterios político-criminales propios y sustentados que no respondan a intereses políticos superiores concretos. Son diferentes las soluciones e intenciones de cada ministerio o gobierno cada cuatro años, no tanto por un cambio en las necesidades ciudadanas, sino en las intenciones o variables del juego político. Es cierto que esto responde precisamente en un último nivel al interés del votante tras escoger mediante elecciones al candidato o partido más afín y, por consiguiente, aceptando y solicitando una agenda diferenciada. Sin embargo, esta manifestación de la democracia permite como ejercicio demagógico que se dé una instrumentalización de la política criminal y no se pretenda dar respuestas a los problemas de raíz.

Otro importante actor es el Inpec. En virtud del Decreto 1242 de 1993 y sus subsiguientes modificaciones parciales, este establecimiento público, adscrito al Ministerio de Justicia, tiene como funciones la creación, organización, dirección y vigilancia de los centros penitenciarios y carcelarios de distinta índole en el país. Por lo tanto, hablamos de un actor que entra en escena tras la puesta en acción del *ius puniendi* estatal. Lo que en realidad es problemático de este actor es que yerra precisamente en ejercicio de sus funciones, con lo que vulnera una serie de garantías y Derechos Humanos.

Para antes del inicio de las medidas del COVID-19 en enero del 2020 se contaba con un hacinamiento carcelario del 51,49 %, lo que significa una sobrepoblación de 41.670 personas, para un total de población privada de la libertad de 122.598. Por otro lado, de esa población carcelaria únicamente 86.109 contaban con el estatus de condenados. El resto correspondía a sindicados privados de su libertad por la imposición de una medida de aseguramiento (Inpec, 2020). A lo anterior se suma una serie de omisiones estatales que ha desembocado en el estado de hechos inconstitucionales determinados por la Corte Constitucional. Corrupción, hacinamiento, higiene, inseguridad, enfermedades, uso arbitrario de la fuerza, entre otros, han perpetuado una serie de manifestaciones que atentan contra la dignidad humana y otros derechos en la población carcelaria y su núcleo familiar (Parra y Bello, 2019).

Los elementos previamente mencionados han sido abordados críticamente por la Corte Constitucional a lo largo de su extensa jurisprudencia. De esta manera no se ha procurado establecer en realidad una política pública, sino exhortar a los diferentes actores a que cumplan cabalmente con sus fines. Dentro de estas providencias se puede resaltar las sentencias T-153 de 1998, C-646 de 2001, C-200 de 2002, C-873 de 2003, C-936 de 2010, T-388 de 2013, T-762 de 2015, C-108 de 2017 y la C-233 de 2019. Entre estas la que mejor resume el estado actual de la situación del país en materia de política criminal es la Sentencia T-762 de 2015, al mencionar que la política criminal en el país "ha sido reactiva, populista, poco reflexiva, volátil, incoherente y subordinada a la política de seguridad".

Con el fin de solucionar varios de estos problemas se exaltó el rol del Consejo Superior de Política Criminal. Por medio de la Ley 1709 de 2014 se le otorgó el deber de elaborar el Plan Nacional de Política Criminal y en virtud del Decreto 2055 de 2014 se modificó su estructura y funcionamiento. Adicionalmente, este Consejo emitió una serie de lineamientos y principios para contrarrestar las falencias, con lo que sentó las bases sobre las cuales debe reposar el ejercicio de la política criminal a partir de los principios de proporcionalidad, coherencia y previsión, la prohibición del derecho penal simbólico y del populismo punitivo, la evidencia empírica, la seguridad jurídica, la coordinación, el respeto a los derechos fundamentales, el Sistema de Responsabilidad Penal para adolescentes y la previsión (Consejo Superior de Política Criminal, 2018).

No resulta clara la operatividad que en la práctica tendrán los lineamientos del Consejo Superior de Política Criminal. Desafortunadamente la forma en la que se compone el Consejo, por más que vincule a diferentes actores, resulta siendo presidido por el ministro de Justicia y del Derecho de turno, según las lógicas e intereses del gobierno que representa. La composición, al igual que la elaboración del Plan Nacional de Política Criminal, materializarán de nuevo una política de Gobierno sin una verdadera vocación de permanencia. Así mismo, estos principios únicamente resultarán orientadores en caso de alguna duda para los diferentes actores, pues carecen de completa vinculatoriedad, siendo más una respuesta teórica a los adje-

tivos planteados por la Corte Constitucional al momento de referirse sobre la política criminal.

Insuficiencia del concepto de política criminal

Como se mencionó en los anteriores apartados, el concepto de política criminal carece de una definición unívoca. Sin embargo, es evidente el uso de medidas políticas desde distintos ámbitos de la vida en sociedad, al igual que el ejercicio del *ius puniendi*. Actualmente el combate de la criminalidad, desde el ejercicio preventivo, de investigación, persecución y castigo, tiene al Estado como principal actor. De este modo se enfrenta con un paradigma de la criminalidad que desdibuja la capacidad de actuar como fuerza estructural para imponer castigo.

El nuevo paradigma de la delincuencia

Actualmente existen diferentes conductas delictivas tipificadas en la mayoría de los ordenamientos jurídicos que resultan difíciles de perseguir desde la lógica clásica del Estado. Aquí, elementos como la soberanía y la territorialidad se ven afectados por este tipo de hechos punibles. El nuevo paradigma de la criminalidad pone de presente unos delitos que no responden a una *ciudadanía* específica en el que la acción y el resultado de la conducta, al igual que sus efectos, se vuelven cada vez más difíciles de determinar y, más aun, de prevenir o sancionar. Así, los cambios en las dinámicas sociales, al igual que su desarrollo, traen inherentemente nuevos riesgos que resultan siendo tipificados por los Estados con el fin de buscar una solución, pero sin contar con una verdadera efectividad.

El fenómeno del cibercrimen

El desarrollo tecnológico y, concretamente, la revolución 4.0 traen una serie de desafíos desde diferentes ámbitos de la sociedad. La interconexión, los diferentes lenguajes de programación de software, el traslado de acciones cotidianas a la digitalización, los *big data*, el *internet de las cosas*, la inteligencia artificial, por mencionar solo algunos, son los nuevos escenarios que

afronta la humanidad. La gestión y el desarrollo de nuevas tecnologías de estos, el alza en el acceso a recursos tecnológicos por parte de la población y la necesidad de su uso cada vez mayor en la vida cotidiana han gestado la regulación a este respecto por parte de los Estados. Sin embargo, la regulación en materia penal no resulta óptima. En el caso de los *ciberdelitos*, el actuar gubernamental es lento, poco eficiente y tendiente a preservar la impunidad.

El ordenamiento colombiano tipifica diversas conductas en materia de ciberdelitos. Entre estas se encuentran aquellas que van en pro de proteger el bien jurídico de la información y los datos, tal como ha sido establecido en la Ley 1273 de 2009. De esta manera, la adición de los artículos 269A al 269J incorpora delitos para evitar el *phishing*, el *malware*, el *ransomware*, entre otros. La problemática de este tipo de delitos recae en su novedad y en la imposibilidad del actuar real del Estado para evitar grandes daños y pérdidas para sí y para la ciudadanía.

En Colombia, según el informe *Tendencias del cibercrimen 2019-2020* (Tanque de Análisis y Creatividad de las TIC [TicTac] *et ál.*, 2019), el monto de pérdidas por empresa atacada oscila entre los 120 y los 5000 millones de pesos. Así mismo, para dicha anualidad se reportaron 28.827 casos de ciberataques. Sin embargo, la tasa de denuncia disminuyó un 5,8 %. Esto quiere decir que las personas naturales y jurídicas víctimas de esta modalidad prefieren recurrir a diferentes expertos para solucionar sus casos, en vez de buscar el accionar del aparato estatal, mediante la Fiscalía General de la Nación (TicTac *et ál.*, 2019).

Por otro lado, el delito más denunciado es el hurto por medios informáticos, seguido por la violación de datos personales, el acceso abusivo a sistema informativo y la transferencia no consentida de activos. Sin embargo, con los efectos de la pandemia, producto del COVID-19, las cifras se han visto aumentadas radicalmente para 2020. La suplantación de sitios web para la captura de datos personales aumentó 372 %, siendo la conducta más cometida en el país. Así mismo, la violación de datos personales aumentó 190 % y el hurto por medios informáticos, 39 % (Portafolio, 2020).

Algunas cifras a escala global también resultan pertinentes. Ante mayor conectividad, mayor es el número de potenciales víctimas de sufrir un cibera-

taque. De acuerdo con un estudio realizado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2020), se ha aumentado sustancialmente la vulnerabilidad:

> Con el tiempo, nuestra transición a la era "digital de todo" ha reconfigurado profundamente nuestra vida profesional y personal. Incluso en el entorno más disruptivo de la pandemia, Internet y la infraestructura digital global han hecho posible la provisión de servicios esenciales, han permitido a las empresas continuar operando y han sostenido nuestros contactos sociales individuales. El resultado de esta transición ha sido un extraordinario aumento de la superficie de ataque cibernético, en el contexto de un ecosistema digital de vulnerabilidades ya amplificadas que incluye más de 20.000 millones de dispositivos de Internet de las cosas (IoT, por sus siglas en inglés) conectados en todo el mundo. (p. 28).

Para julio de 2018, en Estados Unidos de América, 285.519.020 personas contaban con acceso a internet, lo que representa el 87,27 % de la población nacional, solo por detrás de India (446.759.327) y China (751.886.119); mientras Colombia se encontraba para la fecha en la posición 27, con un número cercano a los 30 millones de personas (Agencia Central de Inteligencia, 2018). Estas cifras cobran relevancia desde el punto de vista de las posibles víctimas, teniendo en cuenta que cualquiera que tenga conexión a internet es susceptible de sufrir un ataque bajo estas modalidades. Por otro lado, se estima que para 2025 el costo de los ciberdelitos alcanzará los 10,5 trillones de dólares anuales, lo que superará el costo anual de los estupefacientes y la migración (Morgan, 2021). Para el delincuente esto se convierte cada día en una actividad más atractiva, sobre todo por los pocos riesgos que conlleva su realización, al igual que por la posibilidad de mantenerse alejado del foco estatal.

Las problemáticas frente a estos delitos no han adquirido la verdadera relevancia por parte de los Estados y la comunidad internacional. Algunos ejemplos recientes de este flagelo demuestran la incapacidad para responder y prevenir estas conductas por parte de los diferentes actores, donde el mismo Estado ha sido víctima del cibercrimen, como fue el caso de la Agencia de Seguridad Nacional de los Estados Unidos (NSA, por sus siglas en inglés) en 2016, que fue víctima de *Hackers Underground*. Se afirma que la NSA, a través de una de sus divisiones informativas, *Equation Gruop*, logró instalar

un *spyware* o programa que permite espiar en los discos duros de los principales proveedores y fabricantes de *software*. Sin embargo, esta unidad resultó siendo atacada por hackers pertenecientes al denominado grupo Shadow Brokers, que pusieron a disposición de otras personas información sensible de usuarios y empresas por canales ocultos de la red, los cuales se podían obtener a través de subastas clandestinas. Es decir, en palabras de Martí (2017), el hacker que fue hackeado.

Otro importante caso, de los varios en la actualidad, es el relativo al robo de información sufrido por la Dirección de Migraciones de la República de la Argentina en agosto de 2020. Este caso se dio bajo la modalidad de *ransomware*. De este modo, a través de un *software* malicioso, se secuestró la información y se impidió el acceso a ella por parte de las personas autorizadas con el fin de cobrar un rescate, so pena de hacer pública la información obtenida. En este escenario el Gobierno argentino se negó a pagar a los delincuentes la cifra solicitada, y como consecuencia se publicaron 1,8 GB de información de ciudadanos argentinos, extranjeros, funcionarios del Estado, consulados y embajadas, entre otros (RT Noticias, 2020). ¿Será que ahora los Gobiernos pensaran dos veces antes de negarse tajantemente a negociar con criminales?

Por último, otro caso que nos permite conocer la dimensión de esta clase de criminalidad es el relativo a lo que se considera como la primera vida humana perdida producto de un ciberataque. En octubre de 2020, el Hospital Universitario Uniklinik, en Dusseldorf, Alemania, sufrió un ataque informático que dejó inoperante 30 computadores. Por esto los médicos se vieron obligados a acudir directamente a las diferentes máquinas para poder conocer los resultados de los exámenes realizados. Esto, aunado al alto número de ocupación de las instalaciones hospitalarias que se presentó como producto de los pacientes contagiados de COVID-19, implicó que la que gente se viera en la obligación de acudir a hospitales distantes para ser atendidos. Este fue el caso de una mujer de 78 años, que se vio en la necesidad de ir a un hospital a 34 kilómetros del lugar de su residencia. Por este motivo falleció antes de obtener la atención médica requerida (Cabrajosa y Pérez, 2020). Si bien será un caso interesante para ser estudiado mediante la lógica

de la imputación objetiva, resulta preocupante el cambio de paradigma que crean estas nuevas modalidades de delincuencia con un mundo cada vez más volcado a la *cibercificación* de la vida cotidiana.

Los anteriores casos dan cuenta de la actual vulnerabilidad a la que se encuentra expuesta cualquier persona y Estado de ser víctima de estas conductas. El hecho de que no exista el *software* perfecto hace que cualquiera logre, eventualmente, descifrar sus debilidades y aprovecharlas para cometer delitos. Pese a que existen algunas medidas para aminorar los riesgos, la eliminación completa resulta imposible. Acogerse a los estándares internacionales como los fijados por la norma ISO 27032, las copias de seguridad periódica en discos duros externos y la actualización constante de sistemas operativos y antivirus son algunas de las medidas que se pueden tomar para disminuir el impacto de un posible delito. Por otro lado, en lo relativo a los Estados, un gran paso de estos fue acogerse al Convenio de Budapest sobre ciberdelincuencia, en 2001, por medio del cual se espera:

> Actualizar y complementar la legislación nacional a los estándares internacionales contra la ciberdelincuencia. Formalizar y dinamizar los canales de intercambio de información con los países miembros del Convenio, para facilitar las investigaciones judiciales sobre hechos delictivos de carácter transnacional. Acceder a proyectos y programas para la transferencia de conocimientos, apoyo investigativo, soporte tecnológico y acciones conjuntas bilaterales y multilaterales. Mejorar la cooperación judicial internacional, avanzar en los temas de evidencia digital, y participar en las estrategias conjuntas en materia de ciberdelincuencia. (Ministerio de Relaciones Exteriores, 2020).

Sin embargo, no resultan ser medidas suficientemente efectivas. Esta clase de convenios, si bien son tendientes a flexibilizar algunas normas en cuanto a extradición o cooperación internacional, se erigen sobre nociones clásicas del Estado y de la integración suave con respecto a los parámetros internos de cada país miembro. Por otro lado, hasta el momento solo se han adherido 65 países al convenio en mención, lo que genera una verdadera impunidad sobre aquellos casos en lo que el perpetrador no cuenta con la nacionalidad de alguno de estos o lo ejecuta desde un Estado externo. Esto tampoco cobija las conductas que son directamente cometidas por otros

Estados. Recordemos así uno de los más recientes casos, en el que se acusa al Gobierno de Corea del Norte de ejecutar diversos ataques para obtener ganancias económicas que oscilan en los 300 millones de dólares, con lo que fortalece su poder militar (RT Noticias, 2021).

Con este tipo de dinámicas, y partiendo de elementos como los mencionados, en los cuales cualquiera que cuente con acceso a internet en cualquier parte del mundo es una potencial víctima o un potencial atacante, resulta posible poner en duda la capacidad clásica de prevenir y perseguir los ciberdelitos por parte del Estado. En ese sentido, Hans Lindahl (2013) retoma interrogantes de otros autores al preguntarse:

> ¿No debería la ciber ley, incluso si es más o menos incipiente, marcar una decisiva emancipación de la ley de las fronteras del territorio y lo espacial, para extender el hecho de que la información está disponible en la red para cualquiera que disponga de acceso a internet, independientemente de donde este la persona localizada? (p. 65, traducción propia).

Lo problemático, en opinión de Goodman (2014), es que ante las dinámicas propias del funcionamiento de las redes y del internet surge una evidente asimetría del Estado para combatir esta problemática. Es así como nunca solucionaremos los problemas de este siglo valiéndonos de instituciones propias del siglo XIX (p. 579). Estos delitos incorporan un nuevo paradigma de la criminalidad, lo que deja entrever la imposibilidad de la respuesta clásica, junto con la vulnerabilidad generalizada de la población, que ponen en jaque el actuar estatal.

Delitos contra la propiedad intelectual

La efectividad de los delitos que protegen la propiedad intelectual se ha visto afectada por la falta de capacidad de prevenirlos o castigarlos, lo que desata grandes pérdidas económicas para la industria. Con la vulneración de estos derechos y la comisión de los delitos que los trasgreden, y una dinámica cada vez más global, se parte de un nuevo paradigma de criminalidad que propende a la impunidad. No solo existe una conexión cada vez mayor entre los ciberdelitos y la digitalización de la información con la vulneración de la

propiedad intelectual, sino que la forma clásica o física de vulnerarlos sigue siendo un camino viable para la comisión de conductas punibles.

La propiedad intelectual, entendida como las creaciones de la mente —las invenciones, las producciones artísticas, las obras literarias, los nombres, los símbolos, los procesos, las representaciones e imágenes en el comercio, entre otras de sus formas— (Organización Mundial de la Propiedad Intelectual [OMPI], 2020), es protegida por la legislación mediante los derechos de autor y sus derechos conexos. Las patentes, los modelos de utilidad, las marcas y la tipificación de conductas elevadas a la categoría de delito que buscan la protección como bien jurídico, entre otros, permiten otorgar la autoría de la creación a un sujeto o colectivo determinado, al igual que las ganancias económicas derivadas por su uso.

Con el fin de lograr la protección de los derechos inherentes a la propiedad intelectual y facilitar el registro o uso de creaciones, surgen distintos convenios o tratados internacionales. Entre esta serie de pactos se destacan el Convenio de Berna, el Arreglo de Madrid, Tratados sobre los Derechos de Patentes, el Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio, Tratados sobre los Derechos de Marcas, Tratados de Libre Comercio, entre otros. Todos estos giran alrededor del importante rol de la OMPI y la necesidad de protección de la propiedad intelectual.

Por otro lado, los Estados se han dado a la tarea de tipificar más y más conductas con el fin de lograr la protección de los derechos inherentes desde el ámbito del derecho penal. De esta manera, el Estado colombiano, en su Código Penal (Ley 599 de 2000), tipifica el delito de violación a los derechos morales de autor, la violación a los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, al igual que violación a los mecanismos de protección de derechos de autor y derechos conexos, y otras defraudaciones. Estos delitos se encuentran establecidos desde el artículo 270 hasta el 272, respectivamente.

En la actualidad las dinámicas sociales permiten encontrar diferentes formas de cometer estos delitos sin incurrir en responsabilidades. Es posible, inclusive, que no se identifique la forma en que se da uso ilegitimo o ilegal de las creaciones de otra persona o titular, garantizando la impunidad, no

solo desde el ámbito penal. Como se mencionó, la *cibercificación* permite también obtener datos e información de forma fácil y desde cualquier parte del mundo. De esta manera, también es posible obtener obras, representaciones y creaciones, que en principio se encuentran protegidas por el régimen de propiedad intelectual, desde cualquier parte del mundo y sin adquirirlos lícitamente, lo que implica una vulneración a los derechos de propiedad intelectual del titular de la obra. La facilidad de conseguir un libro, una película, una canción, una partitura, planos, *software*, entre otros, sin incurrir en un pago por los derechos de uso de estas invenciones, es ostensible y cada vez más común.

Adicionalmente, la posibilidad de evadir los derechos inherentes a la propiedad intelectual desde una forma clásica como falsificar o "piratear", aun hoy día, tiene un gran éxito. Fotocopiar y revender libros, distribuir música, vender camisetas de futbol falsas o reproducir o plagiar creaciones de otras personas en cualquier parte del mundo resulta casi imposible de prevenir y perseguir. Hoy el derecho penal parece actuar más desde una visión simbólica, persiguiendo solo aquellos casos que podrían representar una vulneración a marcas o personas reconocidas socialmente, como si con ello se realizara una verdadera prevención general, y se disuadiera de incurrir en estas conductas.

Según la Oficina de Propiedad Intelectual de la Unión Europea (2019), cada año se pierden en la Unión Europea hasta 60.000 millones de euros por falsificaciones en once sectores económicos claves, lo que genera una pérdida de 480.000 posibles empleos. Este tipo de delitos no conoce fronteras, y en muchos escenarios resultan legitimados socialmente. Esto muestra la poca efectividad que tienen los Estados para combatir este tipo de conductas a pesar de la existencia de varios instrumentos de derecho internacional que han ratificado o a los cuales se han adherido.

Tráfico de estupefacientes

El tráfico de estupefacientes o de drogas ha sufrido transformaciones, pues cada vez más se desdibuja el concepto de país productor y país consumidor. Sin embargo, la oferta y la demanda, junto con los controles y las mayores

restricciones de algunos Estados, convierte en más apetecible abarcar ciertos mercados que otros. El tráfico de drogas siempre ha sido un delito de carácter trasnacional, por lo que no resulta novedoso exponer esa dinámica como un factor de la nueva criminalidad. No obstante, sí ha cambiado la forma en la que se realizan las transacciones, se fijan las rutas de envío y se relaciona con el poder estatal.

Este delito adquiere especial interés gracias a las políticas de determinados gobernantes, como la que pregonaba el expresidente de los Estados Unidos de América, Donald Trump, sobre migrantes y drogas, para quien el Estado debe contar con una hipervigilancia fronteriza y una delimitación férrea con los países vecinos, por medio de grandes obras de infraestructura. Pero este delito tiene una característica especial: logra contar con una fuerte capacidad para adaptarse y aprovechar las debilidades humanas y estatales, donde el uso de nuevas tecnologías cumple con un rol importante y preponderante, al igual que en los anteriores delitos y conductas analizadas.

El uso de la *dark web*, plataforma que evita sitios en la red de fácil acceso a través de motores de búsqueda tradicional, ha permitido a los delincuentes disminuir los riesgos y volver más eficiente la entrega del producto. Este hecho, de no buscar una cooperación y gran sincronía entre los diferentes Estados, permitiría que se geste un problema de grandes implicaciones a escala mundial (Noticias ONU, 2020).

Así mismo, las políticas públicas en lo relativo al tráfico de estupefacientes no han tenido los resultados esperados, ni resultan ser verdaderamente sinceras con los ciudadanos como lo comenta Winifred Tate, ya que las políticas públicas ocultan tanto como revelan. Para los intereses que están detrás en los Gobiernos, la narrativa dirigida al ciudadano es una mera justificación. Esto sucedió con el Plan Colombia y el supuesto éxito de este pregonado por Washington, cuando los resultados militaristas llegaron a ser contrarios incluso al supuesto *Plan Marshall para la Colombia rural* que originalmente se deseaba. Es así como en palabras de Tate (2015):

> La política exterior no es un plan diferenciado y fijo para una acción política futura, sino que, por el contrario, hacer política pública consiste en producir narrativas para justificar la acción política en el presente y para

> unir proyectos burocráticos discrepantes entre sí. Las narrativas de las políticas públicas juegan un papel crucial para hacer la política legible, es decir, coherente y comprensible. (p. 5).

De esta manera el tráfico de estupefacientes se adapta a formas que el Estado muchas veces oculta, o que simplemente prefiere no poner en la discusión pública para evitar un control a la gestión, una mayor carga o una disminución en su popularidad. Así, aunque se construyan muros, se fortifiquen las fronteras y se intensifique el pie de fuerza, no se está teniendo impacto ni en la raíz, ni en los nuevos medios, con el fin de evitar una conexión entre la oferta, la demanda y las demás etapas del tráfico ilícito de alucinógenos.

Lavado de activos

Si bien en lo relativo al lavado de activos los Estados y las personas jurídicas adoptan diferentes medidas para mitigar los riesgos, la incidencia de las nuevas tecnologías dificulta sustancialmente dicha labor. El SARLFT y el SAGRLAFT, los estándares internacionales de la OCDE y las listas vinculantes para los diferentes Estados por procedencia de dinero vinculado con actividad de lavado de activos son un gran aliciente, pero resultan insuficientes.

La entrada en escena de las criptomonedas —y el Bitcoin como su mayor exponente— pone en jaque las medidas para evitar que el dinero producto de delitos fuentes de lavado de activos permee las finanzas y las actividades de los Estados y las personas jurídicas o naturales. La dificultad o imposibilidad para el seguimiento o rastreo, unida a la inmediatez propia de las transacciones electrónicas, hacen que se conviertan en un canal atractivo para que los delincuentes busquen la "legitimidad" de sus operaciones mediante la "minería de criptomonedas".

Si bien existen importantes regulaciones, principalmente en la comunidad europea, los países de Latinoamérica son un foco de impunidad en esta materia, más cuando tienen estrecha relación con algunos de los delitos fuente, como es el caso del tráfico de estupefacientes. El Grupo de Acción Financiera Internacional, uno de los principales organismos internacionales

en materia financiera, ha tratado de exhortar a los Estados a instaurar legislaciones que protejan sus sistemas financieros. En virtud de esto, el Banco de la República de Colombia se pronunció y junto con la Superintendencia Financiera prohibió a las entidades financieras recibir pagos en criptoactivos (Jaramillo, 2019). Sin embargo, la Superintendencia de Sociedades, mediante el Oficio 100-237890 del 14 de diciembre de 2020, permitió el uso de criptoactivos como aporte en especie al capital de una sociedad, lo que deja abierta la brecha para eventuales casos de lavado de activos.

Insuficiencia del Estado: incapacidad de decidir e incapacidad de actuar

Los delitos mencionados anteriormente hacen manifiesto un nuevo paradigma de la criminalidad, en el que el uso de nuevas tecnologías cobra especial relevancia. Así mismo, ponen de relieve características especiales, como el hecho de garantizar un anonimato —o al menos propender potencialmente a este—, una inmediatez y una difuminación de las barreras o límites fronterizos de los Estados para su comisión.

Por otro lado, queda en entredicho la capacidad del Estado para prevenir, perseguir y castigar, más allá de algunos casos simbólicos, sin ocuparse verdaderamente de la masa de punibles que materializan el nuevo paradigma de la criminalidad. No solo se trata de que el Estado suele llegar tarde, sino que carece de los medios efectivos y, sobre todo, resulta limitado al depender simbióticamente del ejercicio de la totalidad de los otros Estados y ordenamientos jurídicos. De este modo, un solo país que evite realizar regulaciones según los estándares internacionales, que no se incorpore a los convenios, o que actué en solitario en esta materia podría crear un escenario de operatividad criminal e impunidad.

En virtud de esto, el Estado manifiesta una imposibilidad de decidir qué hacer y cómo. Esto suscita un borramiento de los elementos clásicos del Estado tales como la soberanía, la territorialidad e incluso el monopolio de la coacción. Si bien se sostienen en la teoría, en la práctica ya no resultan ser el blanco infranqueable del Estado de herencia westfaliana. Pues lo que en una época se proponía como un medio para evitar la interferencia en los

asuntos internos de otros Estados, hoy es aquello que genera la impunidad de estos fenómenos criminales en un mundo cada vez más globalizado. En palabras de Bauman y Bordoni (2016), los Estados resultan avasallados por los problemas globales y los deja con las manos atadas:

> En resumidas cuentas, nuestra crisis actual es, sobre todo, una "crisis de la agencia", una crisis de la capacidad de acción y reacción, si bien, en último término, viene a ser una "crisis de la soberanía territorial". Bien podríamos decir que cada unidad territorial formalmente soberana hace hoy las funciones de un vertedero en el que se vuelcan problemas cuyo origen está mucho más allá del alcance los instrumentos de control político, y muy poco puede hacer cada una de ellas para frenar esa dinámica (y menos aún para prevenirla) a la vista del nimio poder que les queda. Algunas de estas unidades formalmente soberanas (en realidad un número creciente de ellas) han sido degradadas en la práctica a la categoría de comisarías de policía local que apenas consiguen procurar un mínimo del orden público necesario para ese tráfico cuyas idas y venidas ni quieren ni pueden controlar. Da igual cual sea la distancia entre la soberanía de iure y su soberanía de facto: todas ellas están obligadas a buscar soluciones «locales» a problemas generados en el ámbito «global»; una tarea que supera con mucho la capacidad de todas a excepción de un puñado de las más ricas y mejor dotadas. (p. 36).

Incapacidad de decidir

Sin pretender hacer una crítica a los modelos democráticos de hoy, es adecuado destacar aquellos escenarios actuales que impiden que el Estado cuente con la posibilidad de decidir, que en el fondo se traduce en la inobservancia del clamor popular por existir una sujeción a fuerzas globales imperantes. Esto cobra gran relevancia teniendo en cuenta que es el Estado, a través del legislador, basándose en la soberanía nacional, el que tiene la facultad de elevar conductas a la categoría de delitos.

a) El caso del glifosato

El uso del glifosato como herbicida para la erradicación de plantas utilizadas en procesos de producción de estupefacientes ha sido uno de los debates públicos más habituales en los últimos años. Si bien resulta más eficiente que otras formas de erradicación, tiene grandes impactos en la salud, lo que

genera daños potencialmente irreversibles. Según diferentes reportes de la Organización Mundial de la Salud, es una sustancia probablemente cancerígena (Greenpeace, 2020).

Dejusticia realizó un informe que presenta una serie de argumentos técnicos y jurídicos para solicitar que no se retomen las aspersiones aéreas como acción de erradicación por parte del Gobierno de turno. Los argumentos esgrimidos desde el punto de vista jurídico reposan sobre la base de que retomar el glifosato sería incumplir con la implementación del proceso de paz, al vulnerar la jerarquía de erradicación prevista dentro del Acuerdo. Adicionalmente, pone de presente una violación al principio de legalidad y de participación ambiental general. En lo relativo a los argumentos de índole técnica, se presentan diferentes afectaciones al agua y el suelo por el uso de estos herbicidas (Dejusticia, 2020).

Resulta al menos curioso conocer las razones por las cuales, pese a existir argumentos jurídicos y técnicos que aportan la suficiente evidencia para no realizar aspersiones o fumigaciones aéreas, se insiste en ignorar el deber de cuidado y prevención por parte del Estado colombiano. Se busca, entonces, la forma de hacer caso omiso para implementar programas basados en su uso, en los cuales los intereses de naciones extranjeras vienen a dictar la pauta en la toma de ciertas decisiones. De esta manera, se deja la voluntad soberana relegada a un segundo plano, tal como ha ocurrido con las medidas impuestas por el Gobierno de Estados Unidos de América (Gómez, 2020).

b) La extradición

Otra de las formas actuales, frecuentemente utilizada para aminorar los impactos de los delitos transfronterizos, es la extradición. Esta muestra la incapacidad de poder de decisión por parte del Estado, y lleva a que se desdibuje en la práctica su vocación teórica de integración y colaboración entre la justicia local y la mundial.

Las trabas existentes para esta figura resultan darse, más allá de los errores o limitaciones burocráticas, por intereses políticos particulares entre los Estados en cuestión o la comunidad internacional. Esto materializa una sujeción del derecho a la política. Sin embargo, no resulta ser una subordinación a la política interior, al querer popular o a un carácter programático

claro. Tiene que ver con relaciones de fuerza e influencia en la comunidad internacional, dinámicas de dominante y dominado, una mera cuestión de fuerza y poder en el marco de la globalización.

Incapacidad de actuar

c) El COVID-19

Además de lo mencionado previamente en materia penal, otro ejemplo reciente que deja en claro la incapacidad de acción por parte del Estado lo constituye la serie de efectos y lecciones aprendidas tras la aparición del COVID-19. Esto tiene especiales implicaciones en la medida que pone sobre la mesa un importante debate sobre el rol del Estado desde la visión clásica, donde la pandemia confirmó diferentes situaciones, entre las que destaca la fragilidad de la soberanía nacional en un mundo globalizado. Aquí la dependencia de las políticas de Estados extranjeros impacta de manera directa en diferentes áreas en las que el ámbito criminal no es para nada ajeno. Si bien existen conceptos variados sobre qué hacer para evitar otra pandemia, lo mismo ha de plantearse para evitar una pandemia derivada del nuevo paradigma de la criminalidad.

Recientemente el debate entre Byung Chul-Han y Slavoj Žižek (Agamben *et ál.*, 2020) da cuenta de las propuestas que más eco han tenido entre la ciudadanía. Por un lado, Chul-Han visualiza un Estado que busca cerrarse y aislarse, aumentar su pie de fuerza, incrementar su capacidad de vigilancia y tener un control de la población desde el uso de la información y el uso de datos. Un mundo cada vez más similar al ideado literariamente por Orwell. Por su parte, Žižek vaticina la caída del régimen capitalista y del Estado tal como lo conocemos, para propender a una verdadera unidad a escala mundial.

Alternativa

Las actitudes estatales deben adecuarse a las lógicas de la sociedad y al dinamismo de los problemas que de estas surgen. En tal sentido, los Gobiernos se ven en la necesidad de fijar su acción a largo plazo, de reconfigurar la forma en las que dan cumplimiento a los fines esenciales, y su modo de relacionarse

con la ciudadanía. La criminalidad es uno de los ámbitos que no resulta ajeno a estos cambios, pues su forma de llevarse a cabo, sus medios y motivaciones, al igual que las estrategias para combatirla, prevenirla y castigarla, han de ajustarse a estas transformaciones. Por esto urge que de la sociedad posindustrial en la que nos encontramos surjan políticas públicas, encabezadas por el Estado, con vocación de permanencia y continuidad en el futuro, que involucren de manera coherente y sistemática a los diferentes actores sociales, al igual que haga uso de las nuevas tecnologías. Apremia, por lo tanto, democratizar y reflexionar la política criminal que pretendemos como país y prepararla para el futuro, exponiendo nuestras falencias y respondiendo a nuestras necesidades.

Hoy el Estado está sometido a una progresiva obsolescencia, pues empieza a cumplir su vida útil de la manera en que lo conocemos. Deja de ser cada día menos operante para poder afrontar los nuevos retos que se le imponen. Además de esto, está sufriendo un importante proceso de desterritorialización a partir de líneas de fugas que cambian el paradigma del trato de lo criminal desde los límites fronterizos, al desdibujarse los límites tradicionales que han enmarcado al Estado-nación producto del viejo Tratado de Westfalia. Por último, la existencia de nuevos riesgos posindustriales suele ser tratada desde la creación de nuevos tipos penales, de la inmersión del derecho penal en nuevos escenarios y la flexibilización de normas de imputación dentro del Estado. Esta ha sido la reacción usual, pero hoy sobrestimada, del trato desde lo estatal y la práctica del *ius puniendi* a los nuevos desafíos: un legado de la expansión del derecho penal, el cual ha resultado inútil para afrontar los riesgos trasfronterizos.

Prevención: retorno a lo básico

Como se mencionó, la historia del poder punitivo ha dado un importante rol a la prevención. Fue así como Von Liszt y demás doctrinantes hicieron especial hincapié en este elemento para disminuir significativamente la comisión de punibles. No obstante, los mecanismos y las figuras de prevención no se han adaptado a las nuevas formas criminales. Aquí la existencia de un alto punitivismo, de la prevención desde la "dosimetría" y la incorporación de

programas o controles especialmente por personas jurídicas con capacidad económica han sido las tendencias imperantes.

Por otro lado, al ciudadano no se le educa para protegerse y no se le capacita con los mínimos para no ser otra víctima ideal. La explosión de las nuevas tecnologías requiere un conocimiento, al menos básico, pero más técnico, en la prevención y el uso adecuado de las herramientas informáticas. También es necesaria la inversión social a través de un sistema educativo actualizado y basado en las dinámicas sociales hoy en curso. Aunque esto jamás eliminará la criminalidad, disminuirá significativamente la exposición de las personas a padecerla.

De "política de gobierno" a "política de Estado"

Al analizar el tema del carácter o concepto de la política criminal en este texto, surgieron diferentes conceptos en los que se destaca su noción en sentido amplio. Si bien el límite está puesto en la norma jurídico-penal, pues es lo que delimita o da estructura a la conducta punible, el tratamiento político criminal ha de alejarse de la visión clásica del derecho penal como única herramienta. Por el contrario, debe abordarse de manera omnicomprensiva, de modo que la influencia de otros sectores en la sociedad resulta útil y necesaria para gestionar los conflictos y, sobre todo, evitarlos.

La concepción de la política criminal como política pública ha sido entendida en la práctica como una política de Gobierno. Esto la vuelve volátil y con tendencias al populismo. Además la hace dependiente a los intereses del Gobierno de turno, lo que demuestra que no se ha entendido que la criminalidad es inherente a la sociedad. Según Sanz (2018), como consecuencia de la globalización, los Estados nacionales ya no gobiernan, sino que se limitan a gestionar las consecuencias negativas del proceso globalizador. Esto cobra especial relevancia al identificar a las ciudades o centros urbanos como puntos de conflicto y guerra (Sassen y Kaldor 2020), sobre todo al ser aquellos donde se obtienen los medios tecnológicos, económicos y humanos para la creación del delito, o donde se puede destinar u ocultar los derivados del ilícito. De esta manera, los Gobiernos locales deben contar con los medios para seguir combatiendo y persiguiendo estas conductas. Sin

embargo, se deben eliminar las barreras jurídicas que impiden la verdadera obtención de justicia y prevención del delito.

Hoy día es urgente elevar el plan de acción a rangos constitucionales, es decir, a instancias en las que se ha de crear una verdadera política de Estado con roles claros y delimitados de los actores, con influencia de diferentes ramas o sectores sociales y con un claro énfasis en la inversión social y la educación ciudadana. Es por ello por lo que se necesita un cambio drástico que, de una vocación de permanencia a las medidas, permitiría al Estado actuar de manera armónica para combatir la criminalidad.

Integración político-criminal

La integración entre los Estados se ha caracterizado por una serie de instrumentos de derecho internacional que ceden parte de la soberanía del Estado para que, en conjunto con la comunidad internacional, se aborden determinadas situaciones a partir de acuerdos comunes. Sin embargo, en la práctica no resulta muy operativo, pues la acción estatal está sustentada mediante la lógica de una capacidad de hacer interna, bajo la primacía de la efectividad. Aquí el día a día demuestra una falsa integración, una alta carga burocrática y, aún más importante, una desigualdad material entre los Estados desarrollados y los mal llamados "Estados en vías de desarrollo". Se encuentran estos últimos supeditados en el tratamiento de la criminalidad al monopolio de quienes marcan las pautas a escala internacional, sin así poder exponer y pensar en las necesidades de su ciudadanía. Semejante relación de fuerzas, más propia de una dialéctica hegeliana entre amo y esclavo, hace evidente la necesidad de crear mecanismos que equilibren la balanza en las acciones de política criminal en el contexto global. Es por esto por lo que se echa en falta una verdadera integración.

No se pretende con esto sugerir la eliminación total del Estado, pero sí repensarlo con apremio. La cesión de soberanía progresiva lo volverá inoperante, si lo que gobierna es una lógica del Estado capaz de prevenir y eliminar su propia criminalidad, si sigue imperando el pensamiento de que lo que sucede en un país no influye en otro y, sobre todo, si se sostiene que los mecanismos de extraterritorialidad y de la pseudojusticia universal existente

resultan verdaderamente útiles, cuando la realidad es que se basan en un actuar simbólico y limitado, en el que es necesario alejarnos del "ego estatal".

La integración real que se debe tener es aquella que, sin renunciar a la soberanía nacional para otros asuntos, consolide una flexibilización en normas de territorialidad y judicialización criminal. Hoy en día los sistemas penales de las regiones suelen tener más en común que diferencias sustanciales. Esto es evidente desde el punto de vista de la dogmática penal, la teoría del delito, el derecho penal especial y el procesal penal, como se ve en la región latinoamericana, donde existen innumerables puntos de contacto. De este modo se sostiene la ficción útil, nietzscheana, de ciertos intereses, para no crear una verdadera integración en materia penal.

Hoy una de las figuras que más impacto prometen en cuanto a la integración es la que se ha generado en materia del derecho constitucional y los Derechos Humanos, según la visión del Ius Constitutionale Commune en America Latina. En este marco, el hecho de tener un pasado común, deudas históricas similares con su población y la necesidad de dar fuerza a mecanismos democráticos y al respeto de los Derechos Humanos han permitido unificar criterios que antes eran propios de cada Estado, principalmente a través del bloque de constitucionalidad (Von Bogdandy *et ál.*, 2017).

El Derecho Penal y, concretamente, la creación de un sistema de prevención y resolución de conflictos de delitos trasnacionales que manifiestan la nueva criminalidad deben ser una tarea propia de esta nueva forma de integración. De esta manera, la existencia de bienes jurídicos y el respeto a los Derechos Humanos deben permitir la potencial creación de delitos uniformes y su gestión judicial, tras una investigación, sanción y castigo común, lo cual haría verdaderamente efectiva la persecución criminal transnacional.

Hoy ya resulta novedoso el discurso de bienes jurídicos constitucionales. Sin embargo, la Constitución misma se diferencia por el hecho de positivizar los Derechos Humanos que le resulten útiles a un país concreto. Pero la creación de bienes jurídicos, delitos y sistemas desde la perspectiva de los Derechos Humanos responde a la exclusiva lógica de ser persona y no a la calidad de ciudadano. Este nuevo paradigma de la criminalidad responde

de igual manera: ataca personas, no ciudadanos, tampoco reconoce frontera. La construcción desde los Derechos Humanos permite un *ius puniendi universal*. Hoy la criminalidad nos obliga a pensar un cambio en nuestra ficción útil en la organización del poder, al menos para aquello que el Estado no logra controlar. Por tal motivo, pensar los bienes jurídicos y su protección como derivados de los Derechos Humanos permite un contacto internacional e interestatal que puede derivar en creación de instituciones autónomas y ajenas a los Estados. Con esto se puede prevenir y perseguir delitos que responden a nuevos paradigmas de criminalidad. Algunos de estos ejemplos se materializa con la dicho por Forero Ramírez, entre otros, con la creación de una Ciber Corte Penal Internacional (Forero y Silva, 2019). De esta manera, los Estados empezarían a desligarse de su gestión de delitos que los superan, y así se apostará por repensar las figuras jurídicas para su creación a escala regional y posteriormente mundial, con el fin de consolidar la gobernanza global de gestión de conflictos y criminalidad, con parámetros de eficacia y no simple simbolismo.

Conclusiones

Los conceptos de *política criminal* y de *ius puniendi* cuentan con un desarrollo histórico que ha demostrado adaptarse a las necesidades de cada paradigma imperante. Sin embargo, la existencia de nuevos fenómenos de la criminalidad acarrea nuevos retos, entre ellos la necesidad de reconfigurar la forma en la que se previene, persigue y castigan los nuevos delitos y sus dinámicas. Actualmente, resulta claro que el límite a la persecución criminal se sustenta en la norma jurídico-penal, y que es el Estado la piedra angular del poder punitivo. Sin embargo, es necesario repensar su función para encontrar la forma eficiente de evitar, mitigar, disuadir y sancionar aquello que le sobrepasa con creces. Es así como nos debemos preguntar si se está dando el ocaso del Estado en la forma en la que hoy lo conocemos.

En este sentido, surge un nuevo paradigma de la criminalidad, el cual fue expuesto en algunas de sus más frecuentes líneas de acción, como los ciberdelitos, los delitos contra la propiedad intelectual y las nuevas modalidades empleadas para perfeccionar el tráfico de drogas y el lavado de activos.

Estos delitos tienen unas características especiales por ser transfronterizos y por volver ineficientes los mecanismos clásicos de cooperación, pues pueden ejecutarse desde cualquier parte del mundo y son de fácil realización. En este escenario, cualquier persona puede ser una víctima potencial; por eso su prevención se dificulta sustancialmente. Por último, son delitos realizables desde formas que garantizan el anonimato y, por lo tanto, tienen una gran dificultad en su investigación, por lo que tienden a la impunidad.

El paradigma de la criminalidad pone en entredicho la capacidad del Estado, y lo expone así a una progresiva pérdida de elementos y características tradicionales que lo configuran desde el siglo XIX, a saber: la soberanía, la territorialidad y su capacidad de monopolio para ejercer coacción. Así, se va configurando una incapacidad para actuar y para decidir, pues se sobreponen intereses y fuerzas que lo debilitan. Además, los mecanismos tradicionales de integración que otrora permitían alivianar las carencias, hoy tampoco resultan ser un camino efectivo.

Con el propósito de buscar una vía más eficiente en política criminal, se parte de la lógica de que la prevención será la mejor solución, pero también esta necesita adecuarse a los cambios sociales, con la idea de tener un verdadero efecto a largo plazo en la vida en sociedad. Es allí donde se debe priorizar una inversión social que capacite al ciudadano para evitar o disminuir los efectos del crimen y sus nuevas modalidades. En un segundo término, si bien el Estado clama urgentemente por reconfigurarse para salir de la obsolescencia que lo aqueja, actuar con lo que hoy en día se tiene política y jurídicamente para hacerlo más eficiente es una tarea urgente. Es necesario cambiar el entendimiento de la política criminal como una política de Gobierno, y propender a hacerla estable, armónica y con vocación de permanencia. Así mismo, es apremiante unificar las tareas de los actores, delimitando los roles en la práctica. Finalmente, con la cesión progresiva de la soberanía por la criminalidad, es perentorio buscar métodos de integración más operantes y eficaces, por lo que es inevitable un nuevo giro y una adecuación alternativa para el titular del *ius puniendi*. Por ende, se debe propender a afrontar el reto de cambiar la ficción útil del Estado a la que estamos sometidos por medio de la creación de bienes jurídicos universales, a través de los Derechos

Humanos, en los que se tenga a la persona como centro, para crear una verdadera justicia penal universal con métodos comunes de investigación y judicialización.

Referencias

Agencia Central de Inteligencia. (2018). *The World Factbook. Internet users*. https://www.cia.gov/the-world-factbook/field/internet-users/country-comparison/

Agamben, G., Žižek, S., Nancy, J., Berardi, F., López, S., Butler, J., Badiou, A., Harvey, D., Han, B., Zibechi, R., Galindo, M., Gabriel, M., Yañez, G., Manrique, P. y Preciado, P. (2020). *Sopa de Wuhan*. Aislamiento Social Preventivo y Obligatorio. https://www.pucrs.br/direito/wp-content/uploads/sites/11/2020/06/2020_06_22-direito-covid-19-ppgd-livros-sopa_de_wuhan-pensamiento_contemporaneo_en_tiempos_de_pandemias.pdf

Bauman, Z. y Bordoni, C. (2016). *Estado de crisis*. Paidós.

Beccaria, C. (2014). *De los delitos y las penas*. Temis.

Binder, A. (2012). *Análisis político criminal: bases metodológicas para una política criminal minimalista y democrática*. Astrea-Universidad del Rosario.

Banco Interamericano de Desarrollo. (2020). *Ciberseguridad: riesgos, avances y el camino a seguir en América Latina y el Caribe*. https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Reporte-Ciberseguridad-2020-riesgos-avances-y-el-camino-a-seguir-en-America-Latina-y-el-Caribe.pdf

Cabrajosa, A. y Pérez, J. (2020). Ciberataque a un hospital alemán en tiempos de pandemia. *El País*. https://elpais.com/internacional/2020-10-03/ciberataque-a-un-hospital-aleman-en-tiempos-de-pandemia.html

Consejo Superior de Política Criminal. (2018). *Lineamientos de política criminal*. http://www.politicacriminal.gov.co/Portals/0/documento/Lineamientos_de_Pol%C3%ADtica_Criminal.pdf

Constitución Política de Colombia de 1991 (20 de julio). *Gaceta Constitucional* (116).

Corporación Excelencia en la Justicia. (2020a). *Manual azul de la justicia. Estadísticas sobre el estado de la justicia en Colombia*. https://cej.org.co/wp-content/uploads/2020/11/MANUAL-AZUL-DE-LA-JUSTICIA-DE-LA-CEJ.pdf

Corporación Excelencia en la Justicia. (2020b). *Informe de estadísticas del Sistema Penal Oral Acusatorio*. https://cej.org.co/wp-content/uploads/2020/03/Presentacio%CC%81n-FGN-2019-3.pdf

Creus, C. (2012). *Derecho penal: parte general* (5.ª ed). Astrea-Universidad del Rosario.

Decreto 1242 de 1993 (30 de junio), por el cual se aprueba el acuerdo número 001 del 25 de mayo de 1993 del Consejo Directivo del Instituto Nacional Penitenciario y Carcelario-INPEC. *Diario Oficial* 40.931.

Decreto 2055 de 2014 (16 de octubre), por el cual se reglamenta el Consejo Superior de Política Criminal, su funcionamiento y todos los asuntos relacionados con las demás instancias técnicas que se requieran para su adecuado desarrollo. *Diario Oficial* 49.306.

Dejusticia. (2020). *Presentamos argumentos técnicos y jurídicos solicitando no volver a la fumigación aérea con glifosato*. https://www.dejusticia.org/presentamos-argumentos-tecnicos-y-juridicos-solicitando-no-volver-a-la-fumigacion-aerea-con-glifosato/

Elbert, C. (2018). *Franz Von Liszt: teoría y práctica en la política criminal (1899-1919)*. Prosa y Poesía Amerian Editores.

Foucault, M. (2012). *Vigilar y castigar: nacimiento de la prisión* (3.ª ed). Siglo XXI.

Forero, J. C. y Silva, M. A. (2019). Ciberespacio, ciberseguridad y ciberjusticia en la era digital: el futuro de la abogacía. En J. C. Forero, S. A. Escobar, J. Ibáñez, P. Alarcón, y M. A. Silva. (Coords.), *Ciberespacio: soberanía, geobloqueo, jurisdicción universal y cibercriminalidad* (pp. 19-37). Ibáñez-Universidad del Rosario.

Goodman, M. (2014). *Los delitos del futuro: todo está conectado, todos somos vulnerables. ¿Qué podemos hacer al respecto?* (2ª ed). Ariel.

Gómez, C. (2012). *Introducción al Derecho penal constitucional*. Nueva Jurídica.

Gómez, S. (2020, 2 de marzo). Si no se fumiga, no vamos a acabar con las drogas en Colombia': Trump. *El Tiempo*. https://www.eltiempo.com/mundo/eeuu-y-canada/trump-pide-a-colombia-la-reanudacion-de-las-fumigaciones-aereas-468152

Greenpeace (2020). *Glifosato*. https://es.greenpeace.org/es/trabajamos-en/agricultura/glifosato/

Instituto Nacional Penitenciario y Carcelario (marzo, 2020). *Población nacional intramural*. http://190.25.112.18:8080/jasperserver-pro/flow.html?_flowId=dashboardRuntimeFlow&dashboardResource=/public/DEV/dashboards/Dash__Poblacion_Intramural&j_username=inpec_user&j_password=inpec

Jaramillo, J. (2019, 7 de mayo). Bitcoin sigue siendo la herramienta preferida de lavado de dinero en América Latina. *InSight Crime*. https://es.insightcrime.org/noticias/noticias-del-dia/bitcoin-herramienta-preferida-lavado-dinero-america-latina/

Ley 599 de 2000 (24 de julio), por la cual se expide el Código Penal. *Diario Oficial* 44.097.

Ley 906 de 2004 (31 de agosto), por la cual se expide el Código de Procedimiento Penal. (Corregida de conformidad con el Decreto 2770 de 2004). *Diario Oficial* 45.658.

Ley 1273 de 2009 (5 de enero), por medio de la cual se modifica el Código Penal, se crea un nuevo bien jurídico tutelado - denominado "de la protección de la información y de los datos"- y se preservan integralmente los sistemas que utilicen las tecnologías de la información y las comunicaciones, entre otras disposiciones. *Diario Oficial* 47.223

Ley 1709 de 2014 (20 de enero), por medio de la cual se reforman algunos artículos de la Ley 65 de 1993, de la Ley 599 de 2000, de la Ley 55 de 1985 y se dictan otras disposiciones. *Diario Oficial* 49.039.

Ley 1826 de 2017 (12 de enero), por medio de la cual se establece un procedimiento penal especial abreviado y se regula la figura del acusador privado. *Diario Oficial* 50.114.

Martí, A. (2017) The Shadow Brokers: su historia desde el hackeo a la NSA hasta la venta de "exploits" por suscripción mensual. *Xataka*. https://www.xataka.com/seguridad/the-shadow-brokers-su-historia-desde-el-hackeo-a-la-nsa-hasta-la-venta-de-exploits-por-suscripcion-mensual

Ministerio de Justicia y del Derecho. (2021). Viceministerio de Política Criminal y Justicia Restaurativa. *Funciones*. https://www.minjusticia.gov.co/ministerio/Paginas/Viceministerio-de-Pol%C3%ADtica-Criminal-y-Justicia-Restaurativa1.aspx#:~:text=Dirigir%2C%20orientar%20y%20coordinar%20el,crimen%20organizado%20y%20justicia%20transicional.

Ministerio de Relaciones Exteriores (2020). *Colombia se adhiere al Convenio de Budapest contra la ciberdelincuencia*. https://www.cancilleria.gov.co/newsroom/news/colombia-adhiere-convenio-budapest-ciberdelincuencia

Mir Puig, S. (2016). *Derecho penal: parte general* (10.ª ed). BdeF.

Morgan, S. (2021). Cybercrime facts and statistics. *Cybercrime Magazine*. https://1c7fab3im83f5gqiow2qqs2k-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/2021/01/Cyberwarfare-2021-Report.pdf

Muñoz, F. (1994). Política criminal y dogmática jurídico-penal en la República de Weimar. *Doxa,* (15-16). 1025-1050. http://dx.doi.org/10.14198/DOXA1994.15-16.52

Muñoz, F. (2011). La herencia de Franz Von Liszt. *Revista Penal México,* (2), 57-73.

Noticias ONU. (2020, 27 de febrero). *Récords de cultivo de hoja de coca, nuevos cárteles y aumento de la violencia: la droga en América Latina*. https://news.un.org/es/story/2020/02/1470231

Oficina de Propiedad Intelectual de la Unión Europea. (2019). Comunicado de prensa. *EUIPO*. https://euipo.europa.eu/tunnel-web/secure/webdav/guest/document_library/observatory/documents/reports/2019_Status_Report_on_IPR_infringement/2019_Status_Report_on_IPR_infringement_pr_spain.pdf

Oficio 100-237890 del 14 de diciembre de 2020 [Superintendencia de Sociedades]. *Criptoactivos – su utilización en actos de comercio – aporte en especie al capital de una sociedad*. https://www.supersociedades.gov.co/nuestra_entidad/normatividad/normatividad_conceptos_juridicos/OFICIO_100-237890_DE_2020.pdf

Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. (2020). *¿Qué es la propiedad intelectual?* https://www.wipo.int/publications/es/details.jsp?id=4528

Parra, G. y Bello, J. (2019). Cárceles, expansión de los umbrales de la muerte en Colombia. *UN Periódico,* (223), 5. https://unperiodico.unal.edu.co/fileadmin/user_upload/Impreso/UNPeriodico_223.pdf

Portafolio. (2020, 10 de diciembre). *Cifras de ciberseguridad en Colombia prenden alarmas al cierre de 2020*. https://www.portafolio.co/tendencias/cifras-de-ciberseguridad-en-colombia-prenden-alarmas-al-cierre-del-2020-547412

Reyes, A. (1972). *Derecho penal: parte general* (2.ª ed). Universidad Externado de Colombia.

RT Noticias. (2020). Migraciones de Argentina sufre un ciberataque y los autores publican la información robada en la 'dark web'. *Russia Today.* https://actualidad.rt.com/actualidad/366182-migraciones-argentina-sufrir-ciberataque-autores

RT Noticias. (2021). Corea del Norte habría robado más de 300 millones de dólares en ciberataques para financiar la modernización de su programa nuclear. *Russia Today.*

https://actualidad.rt.com/actualidad/383044-corea-norte-robar-millones-dolares-programa-nuclear

Sanz, N. (2018). *Política criminal: presente y futuro*. Ibáñez.

Sassen, S. y Kaldor, M. (2020). *Cities at war: global insecurity and urban resistance*. Columbia University Press.

Sentencia T-153 de 1998 (28 de abril) (M. P. Eduardo Cifuentes Muñoz). https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/1998/t-153-98.htm

Sentencia C-646 de 2001 (20 de junio) (M. P. Manuel José Cepeda Espinosa). https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2001/C-646-01.htm

Sentencia C-200 de 2002 (19 de marzo) (M. P. Álvaro Tafur Galvis). https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2002/C-200-02.htm

Sentencia C-873 de 2003 (30 de septiembre) (M. P. Manuel José Cepeda Espinosa). https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2003/c-873-03.htm

Sentencia C-936 de 2010 (23 de noviembre) (M. P. Luis Ernesto Vargas Silva). https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2010/C-936-10.htm

Sentencia T-388 de 2013 (28 de junio) (M. P. María Victoria Calle Correa). https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2013/t-388-13.htm

Sentencia T-762 de 2015 (16 de diciembre) (M. S. Gloria Stella Ortiz Delgado). https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2015/t-762-15.htm

Sentencia C-108 de 2017 (23 de febrero) (M. P. Luis Ernesto Vargas Silva). https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2017/C-108-17.htm

Sentencia C-233 de 2019 (29 de mayo) (M. S. Luis Guillermo Guerrero Pérez). https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2019/C-233-19.htm

Tanque de Análisis y Creatividad de las TIC, Cámara Colombiana de Informática y Telecomunicaciones, Seguridad Aplicada al Fortalecimiento Empresarial y Centro de Capacidades para la Ciberseguridad de Colombia (2019). *Tendencias del cibercrimen en Colombia, 2019-2020*. https://www.ccit.org.co/estudios/tendencias-del-cibercrimen-en-colombia-2019-2020/

Tate, W. (2015). *Drogas, bandidos y diplomáticos*. Universidad del Rosario.

Torres, N. (2010). *Populismo punitivo en Colombia: una aproximación a la política legislativa de las recientes reformas de los delitos sexuales*. Cuadernos de Investigación (84). Universidad Eafit.

Viceministerio de Política Criminal y Justicia Restaurativa. (2021). *Diana Abaunza Millares*. https://www.minjusticia.gov.co/ministerio/Paginas/Viceministerio-de-Pol%C3%ADtica-Criminal-y-Justicia-Restaurativa1.aspx

Von Bogdandy, A., Antoniazzi, M. M. y Mac-Gregor, E. F. (2017). *Ius constitutionale commune en América Latina: textos básicos para su commprensión.* Instituto de Estudios Constitucionales de Estado de Querétaro-Max Planck Institute for Comparative Public Law and International Law. https://www.corteidh.or.cr/tablas/r36072.pdf

Segunda Parte

Ecotecnologías, sociedad y naturaleza

4

Del reto de la humanidad y el papel de la química ante el cambio climático

Edilma Sanabria Español
https://orcid.org/0000-0003-2661-8696
Universidad Manuela Beltrán
DOI: https://doi.org/10.29097/9789585303072.04

Resumen
En este capítulo se describen los adelantos que se han hecho con respecto a la química verde, así como la problemática que hay para aplicarla, ya que muchas áreas del conocimiento buscan la forma de explotar la química en términos económicos, pero desconocen sus preceptos. Incluso, algunos interesados en la sostenibilidad no la reconocen como una de las principales herramientas de transformación ambiental. De esta forma, se abordan los inicios de la química verde, las definiciones que hay al respecto, su puesta en marcha y los logros que pretende alcanzar. Posteriormente, se da cuenta de los adelantos que se han hecho a escala mundial a favor de la sostenibilidad, y por último se describe una propuesta para hacer química verde en las organizaciones, en la educación y en el campo, a manera de ejemplos.
Palabras clave: medio ambiente; química verde; química sostenible; sostenibilidad.

La química y su papel en la problemática ambiental contemporánea

El hombre ha evolucionado a través del tiempo y en su afán por adaptarse al medio en el que se desenvuelve ha desatado grandes transformaciones en el ambiente que están provocando un grave cambio climático. Los estu-

dios y proposiciones de Tyndall, Fourier, Arrhenius y Callendar acerca del aumento de la concentración de anhídrido carbónico y la temperatura media global pasaron de ser simples especulaciones a hechos que están ocurriendo (Anderson, Hawkins y Jones, 2016). En el trasegar del hombre, la química ha sido su aliada y más aún desde que grandes inventores como el francés Etinne Lenoir en 1860 y el alemán Siegfred Marcus en 1865 construyeron los primeros motores impulsados por combustibles fósiles como el petróleo. Sin embargo, el uso desmedido y sin control de estas sustancias amenaza con pasar factura por la comodidad que hemos aprovechado durante todo este tiempo, ya que está provocando cambios a escala global que impactan de forma negativa la salud humana y el medio ambiente.

Un ejemplo de esto es la polución química que amenaza los ecosistemas, la vida salvaje, la salud humana y el crecimiento económico, entre otros factores. Esto sucede porque relativamente pocas de los miles de sustancias químicas que actualmente están en el mercado no han sido evaluadas para determinar su potencial impacto y sus formas de mitigación. Sin contar con la gran cantidad de sustancias nuevas que día a día son diseñadas, sintetizadas y puestas en el mercado sin estudios previos de ciclo de vida del producto, planificación de una producción limpia, distribución, uso, reciclaje o disposición final (Halpaap y Dittkrist, 2018).

Pero la química no ha sido solo la artífice de estos malos momentos en el plano ambiental; en sus teorías está la solución al devastador panorama que estamos percibiendo. La química es la ciencia que mayoritariamente puede contribuir a mejorar este inconveniente, dictando parámetros de sostenibilidad, desarrollando nuevas tecnologías para evitar producir, capturar o reducir los gases que provocan el efecto invernadero y creando procesos más limpios y eficientes con menores costos ambientales. Un ejemplo para aclarar este punto es el de la polución, pues tal problema se puede tratar desde los avances obtenidos en la misma química (Tse-Lun *et ál*., 2020), investigándolo a escala molecular y alrededor del ciclo de vida de los productos y proponiendo procedimientos amigables con el medio ambiente. También se puede hacer mediante procesos que lleven a productos similares, pero con bajo impacto ambiental o por medio de formas de inactivación para los

productos indeseados que dañan el medio. Todo esto se realiza poniendo en práctica el legado que el padre de la química moderna, Antoine Lavoisier, nos enseñó: "La materia no se crea ni se destruye, solo se trasforma". Si somos capaces de transformar la materia para beneficio económico, también podemos serlo para transformarla en beneficio ambiental.

De esta manera, en los brazos de esta ciencia pura reposa la solución a esta problemática. Por esta razón, en los últimos 30 años se viene gestando una nueva forma de hacer química, que se conoce como *química verde*. La química verde también es denominada, por algunos, como química sostenible, y busca la sostenibilidad teniendo en cuenta el ciclo de vida de las sustancias químicas y sus residuos, al avanzar en la investigación e innovación y ampliando el desarrollo de alternativas seguras, entre otros aspectos (Halpaap y Dittkrist, 2018). Es decir, se refiere al diseño de productos químicos, agroquímicos, renovables y procesos que reducen o eliminan el uso o la generación de sustancias peligrosas (American Chemistry Society, 2020; United Stated Environmental Protection, 2020). Es un concepto científico que busca satisfacer las necesidades presentes sin sacrificar los recursos y el ambiente para las próximas generaciones (Tai *et ál.*, 2020). Un ejemplo ampliamente difundido que podría ayudar a visualizar cómo la química verde puede llegar a contribuir en la reducción de sustancias peligrosas es el de la generación de energía a partir de celdas fotovoltaicas (Vega, 2018), como alternativa a la quema de los combustibles fósiles que contaminan el medio ambiente. En el capítulo 6 de este libro también se puede encontrar un ejemplo de reutilización de aceites usados producidos por la industria y el sector de transporte, que contribuye a la sostenibilidad de los procesos.

La tarea de implementar esta nueva forma de hacer ciencia no es fácil, ya que desde sus inicios la química verde ha contado con un impedimento: a pesar de que la química constituye el pilar de muchas áreas del conocimiento como la ingeniería de alimentos, la ingeniería ambiental, la minería, la bioquímica, la medicina y la ingeniería de materiales, entre otras, muchos profesionales o industrias en estas áreas, e incluso de química pura, la usan de forma automática o empírica, desconociendo los principios de la química verde (Loste *et ál.*, 2020). Solo sacan provecho de sus desarrollos sin tener en

cuenta que requiere un equilibrio para hacer de ella algo sostenible. Piensan que el planeta es como una gran solución *buffer* que aguanta las pequeñas porciones de contaminación que estamos introduciendo. No obstante, no se dan cuenta de que la cantidad de sustancias contaminantes es enorme, y por eso ya estamos observando las consecuencias devastadoras de ese gran desequilibrio ambiental. Debemos ser conscientes de las grandes ventajas que trae consigo esta ciencia aplicada, pero también de las responsabilidades que implica y de cómo ella misma, si la sabemos aplicar, permite dar respuesta a esta problemática. Por ejemplo, en este último caso, por intermedio de la química, la ingeniería de materiales desarrolla nuevos polímeros aislantes capaces de reducir hasta el 80 % el consumo energético en un hogar con necesidades promedio, o desarrolla polímeros capaces de sustituir la madera para evitar cortar árboles (Smith y Hashemi, 2006).

La química verde y sus aportes en la sostenibilidad ambiental de las organizaciones

Un estudio que muestra la problemática sobre el desconocimiento de la química verde por parte de personas fuera de su campo fue realizado por un equipo interdisciplinario en la Universidad de San Jorge, España, a un grupo de 921 estudiantes que tomaron el curso de "Sostenibilidad ambiental de las organizaciones en la economía circular" y fue publicado en 2020 (Loste *et ál.*, 2020). Los participantes eran de 26 países diferentes. De ellos, el 60 % indicó que tenían ocupaciones relacionadas con la sostenibilidad y el 40 % afirmó que su ocupación no tenía nada que ver con la sostenibilidad. Los resultados fueron obtenidos por la aplicación de dos encuestas y mostraron que los estudiantes no reconocían la química verde como una herramienta exitosa para la sostenibilidad. El 92 % señaló que no la podría en práctica, pues considera que era un asunto particular de la química y no algo de interés general. Lo anterior es sorprendente, ya que se trataba de estudiantes que estaban interesados en la sostenibilidad y muchos de ellos trabajaban en temas relacionados con ella.

Otro punto que llamó la atención de los investigadores es que, de las seis herramientas propuestas para mejorar la sostenibilidad, que consistían

en 1) evaluación el ciclo de vida de la sustancia, 2) eficiencia energética, 3) economía circular, 4) sistema de manejo ambiental, 5) ecodiseño y 6) química verde, esta última fue la que recibió menor porcentaje con respecto al grado de importancia para mejorar la sostenibilidad, siendo los valores del 54,8; 51,9; 49; 47,3; 46,3 y 36,6 %, respectivamente. Los investigadores sugieren que esto puede ser debido a que muchas personas tienen barreras emocionales provocadas por su temor a la química o "químicofobia", entendida esta como una aversión irracional contra las sustancias químicas o la química en general. Lo paradójico es que, aunque muchas personas tienen esta fobia, no es posible avanzar sin esta herramienta que es esencial para crear prácticas sostenibles. No podemos solo suplirnos de la química para llevar a cabo nuestros negocios de forma automática sin olvidar que esta trae consigo una responsabilidad para la salud de humanos, animales y medio ambiente.

Lo anterior muestra la necesidad urgente de aumentar el conocimiento acerca de la química verde a nivel general, el cual no se puede limitar solo para quienes practiquen directamente la profesión. Debemos poner en práctica un trabajo multidisciplinario que incluya cualquier área que use directa o indirectamente la química en su quehacer diario, y aquellas áreas del conocimiento que puedan contribuir a su divulgación, concientización, investigación, formación y legislación, entre otras medidas. Solo desde ese punto de partida y con una visión amplia y abierta podemos alcanzar el nivel requerido para avanzar en la tan anhelada sostenibilidad que en estos momentos no es una opción, sino que se ha convertido en una necesidad para la salud y el medio ambiente (Halpaap y Dittkrist, 2018).

Surgimiento de la química verde y definiciones

El concepto de química verde fue desarrollado por Anastas y Warner en 1998, quienes la destacaron como un proceso que busca prevenir la polución y minimizar el uso de materiales peligrosos. Más que un concepto, se ha convertido en una nueva filosofía aplicada a la forma de hacer química, que en un comienzo se basó en doce principios o reglas principalmente relacionadas con la síntesis química. Estas reglas han tenido un gran impacto

en la comunidad química y el concepto se ha abierto paso como un nuevo campo entre las diferentes disciplinas de la química (Lenoir et ál., 2020). A continuación, se describen de forma general los *principios de la química verde* que fueron dados a conocer a la comunidad científica por Anastas y Warner (1998):

1. Es mejor evitar producir residuos en lugar de limpiarlos o tratarlos una vez formados.
2. Las síntesis deben ser diseñadas para maximizar la incorporación de todos los materiales usados en el proceso hasta llegar al producto final.
3. Cuando sea posible, las metodologías sintéticas deben ser diseñadas para usar y producir compuestos que no sean tóxicos para los humanos o tengan baja toxicidad, y que no afecten negativamente el medio ambiente.
4. Los métodos químicos deben ser diseñados para que sean eficaces y al tiempo reducir su toxicidad.
5. Siempre que sea necesario usar agentes de separación, solventes u otras sustancias auxiliares, usar compuestos que sean inocuos o si no es necesario no usarlos.
6. Hacer un reconocimiento de los requerimientos energéticos en los métodos sintéticos y minimizarlos, por ejemplo, llevando a cabo las reacciones a temperatura ambiente y presión atmosférica para minimizar su impacto ambiental y económico.
7. Donde sea técnica y económicamente viable, usar materias primas renovables.
8. Cuando sea posible, evitar introducir en las síntesis grupos de protección, desprotección, de bloqueo o modificaciones temporales de procesos físico-químicos, entre otros.
9. Usar catalizadores tanto como sea posible (si son selectivos, mejor).
10. Los productos químicos deben ser diseñados para que al final de su uso no persistan en el ambiente y que se degraden en productos inocuos.

11. Los métodos analíticos deben permitir su seguimiento y control en tiempos reales antes de la formación de sustancias peligrosas.
12. Las sustancias y la forma en que se usan deben elegirse de tal manera que se minimice el potencial de accidentes químicos, incluidos los escapes, las explosiones y los incendios.

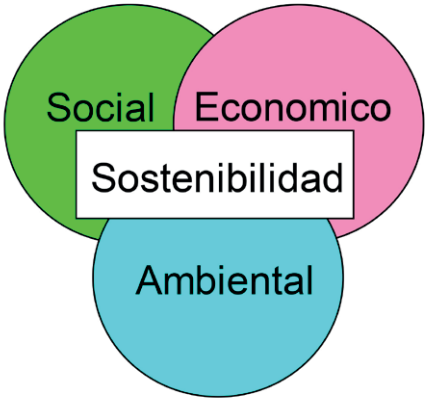
Los anteriores principios se pueden reagrupar en tres categorías que son 1) polución y prevención de accidentes, 2) seguridad y sostenibilidad de los recursos y 3) energía y sostenibilidad de los recursos. También pueden ser desplegados en diferentes escenarios, como en la gestión industrial, en la práctica educativa y en el desarrollo tecnológico. Además, pueden regularse mediante políticas gubernamentales a escala global. Así, la química verde es definida como una forma de hacer química segura y amigable con el medio ambiente, que se preocupa por abordar factores económicos (mejorar los beneficios) y sociales relacionados con el al impacto de los productos químicos durante todo su ciclo de vida. Está relacionada con el agua, la energía, la comida, el clima y la población, aparte de afectar la salud humana y el bienestar de las especies (Tse-Lun y Pen-Chi, 2020).

Pero la anterior no es la única definición que se le ha dado a la química verde. La primera definición fue la de Anastas y Wraner (1998), cuando fue concebida como "el diseño de productos químicos y procesos que reducen o eliminan el uso y la generación de sustancias tóxicas". Esta definición es la aceptada por la Sociedad Americana de Química y la Agencia de Estados Unidos para Protección del Medio Ambiente, entidades que además usan indistintamente los términos *química verde* y *química sostenible* (como es mejor conocida en Europa). Mientras que la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, la define como "un proceso científico que busca mejorar la eficiencia con que los recursos naturales son usados para satisfacer las necesidades humanas de productos y servicios químicos". También existe un concepto holístico de la química sostenible —en este se diferencian la química verde de la química sostenible—; en dicha noción es considerado el ciclo de vida total del producto, así como la cultura, los actores y las instituciones que intervienen (Halpaap y Dittkrist, 2018).

Así, lo que se vislumbra a partir de las diferentes interpretaciones es que la química sostenible se convierte en un nuevo tipo de química, un nuevo marco de evaluación que incluye aspectos sociales, económicos y ambientales (figura 1), y en una visión o destino global para alcanzar a largo plazo (Halpaap y Dittkrist, 2018).

Figura 1

Química verde, una nueva forma de hacer química



Nota. La química sostenible es una nueva forma de hacer química que incluye aspectos sociales, económicos y ambientales.

Puesta en marcha de la química verde

Como se ha visto hasta ahora, se han dado los pasos iniciales en el camino hacia la química sostenible. Sin embargo, nos encontramos en el inicio de un camino intrincado con varias posibles rutas para seguir, dadas por las diferentes definiciones que hay de la química verde. Incluso se debe aclarar si se trata o no de la misma química sostenible. Por tanto, es urgente que los expertos de varias naciones y desde diferentes disciplinas se sienten a dialogar y formulen una definición completa, que no utilice términos abstractos o ambiguos y sirva de guía inequívoca para dar direccionamiento a todos los actores que participan directa o indirectamente de la química. Se precisa una definición que no dé lugar a muchas explicaciones ni tampoco induzca

a cometer errores de interpretación de los investigadores o de quienes la aplican, y permita trazar la ruta que se deba seguir para la agenda que hay programada hasta 2030 (Halpaap y Dittkrist, 2018).

Actualmente, hay varias iniciativas encaminadas en la dirección de cuidar y proteger al planeta, como el *sistema de gestión ambiental*, la *economía circular* y la *ecología industrial*, entre otras. Estas iniciativas bien se podrían usar en sinergia con la química verde para que ayuden a hacer eco en las diferentes organizaciones en pro de la sostenibilidad ambiental. No obstante, se ha visto que esta articulación tiene asociados algunos inconvenientes. El primero de ellos es, como se mostró en la primera sección, el desconocimiento o la inconsciencia de la aplicación de la química verde como estrategia ambiental, la falta de regulaciones específicas o de formas de medida de productos o procesos que no sean verdes y contaminen, la falta de una investigación transdisciplinar y la dificultad para aplicar los principios de la química sostenible más allá del campo químico (Loste *et ál.*, 2020).

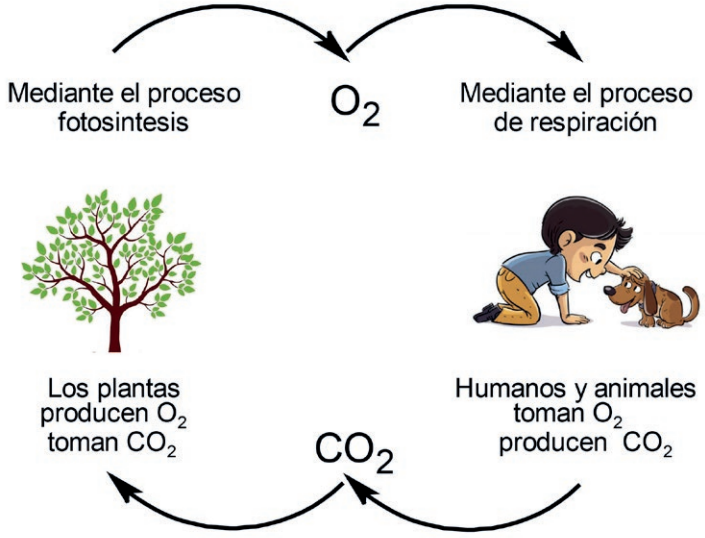
Existen algunos intentos en la academia por incluir dentro de sus currículos la química verde, usando materiales y métodos amigables con el medio ambiente. Aunque se ha encontrado falta de uniformidad entre instituciones educativas y resistencia, principalmente por diferencias con lo impartido en los libros de química, se está avanzando en esta dirección (Hjeresen *et ál.*, 2020; Hutchison, 2019; Elschami y Kümeerer, 2020). No obstante, en muchos campos se desconoce el papel de la química en el desarrollo de soluciones que ayuden a superar la crisis ambiental que ya estamos viviendo.

La química, como se indicó, es la ciencia central que permite dar solución a la insostenibilidad de los procesos que durante mucho tiempo han generado presión en el planeta, y se vale de la química verde para avanzar hacia una química sostenible, con investigación e innovación, emprendimiento, transferencia de tecnologías y capacidad de creación (Elschami y Kümeerer, 2020; Halpaap y Dittkrist, 2018). La química es la ciencia central que puede dictar los parámetros de sostenibilidad de cada proceso y producto. No obstante, son las ciencias aplicadas las que, en sinergia, a través de una investigación interdisciplinar, ponen en marcha nuevos esquemas y técnicas para desarrollar productos seguros y nuevos procesos de producción,

sin desconocer otras áreas del conocimiento, ya que la química sostenible requiere un balance cuidadoso entre lo económico, lo social y lo ambiental, todo en conjunto, expresado alrededor del ciclo de vida de un producto y sus residuos. Por eso en cualquier empresa donde se produzca o maneje un material, si hay un equipo de trabajo interdisciplinar para transformar este material en un producto o servicio que implique beneficios económicos, debe haber un equipo interdisciplinar que a su vez trabaje en cerrar el ciclo del proceso o producto para que este no genere ningún costo ambiental. Esto debe estar amparado por una regulación gubernamental y una vigilancia de cada producto.

Figura 2

Ejemplo de un proceso sostenible



Nota. Esquema de transformación de la materia en un proceso sostenible ambientalmente.

El problema actual es que se está transformando la materia en una sola dirección sin contar con el equilibrio que la misma naturaleza nos ha enseñado. Solo por poner un ejemplo de esto último, los animales y los humanos, en el proceso de respiración, toman oxígeno y entregan al ambiente dióxido

de carbono, pero la misma naturaleza, a través de los árboles, toma el dióxido de carbono y produce oxígeno, con lo que cierra el círculo ambiental (figura 2). De esta manera podemos usar esa lección y aplicar la ley de conservación de la materia para transformar las sustancias que producimos en función, no solo de lo económico, sino también de los ecosistemas, tomando los productos generados después de su uso, para volverlos inocuos y así cerrar su círculo. En este proceso la química verde sirve de marco de referencia analítico para acceder al ciclo de vida de los productos.

Adelantos a escala mundial a favor de la sostenibilidad

Se han realizado varias convenciones relacionadas con la prevención y el manejo de productos tóxicos y materiales peligrosos. Entre ellas tenemos: 1) Declaración de Dubai sobre la necesidad del manejo racional de productos químicos; 2) Convenio de Basilea para el control del movimiento transfronterizo de desechos peligrosos y su eliminación; 3) Convenio de Estocolmo para la moderación de contaminantes orgánicos persistentes; 4) Declaración de Río sobre medio ambiente y desarrollo para evitar la degradación de la calidad ambiental y el agotamiento de los recursos naturales; 5) Convenio de Rotterdam sobre las responsabilidades de la importación de productos químicos peligrosos, y 6) Sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos, entre otros (Tse-Lun *et ál.*, 2020). Sin embargo, en seguida se destaca el trabajo realizado por la Organización de las Naciones Unidas, ya que ha tenido una visión global de la química verde.

El concepto de *química sostenible* fue reconocido en 2016 por la Asamblea Ambiental de las Naciones Unidas (United Nations Environmental Assembly [UNEA]). Allí se redactó una resolución (UNEA-2 Resolution 2/7) acerca del buen manejo de químicos y residuos, en la que se invitaba a los países, organizaciones internacionales y otros interesados, incluido el sector privado, que tenían experiencias relevantes, a someter a la Secretaría propuestas para realizar mejores prácticas de química sostenible. Además de esto, se las instó a indicar cómo la química verde mejora la gestión de los productos químicos y cómo a través de ella se podía implementar la agenda de desarrollo sostenible para 2030. Las propuestas presentadas podrían tener varios ejes temáticos, entre los cuales se encontraban: alternativas químicas

seguras, alternativas no químicas, investigación y desarrollo, transferencia de tecnologías, modelos de negocio con innovación (formas de financiación), esquema de investigación, reforma de los currículos e incentivos económicos, entre otros.

Al final se solicitó al director de la UNEA preparar un reporte en el que analizara la información recibida para ayudar a la Asamblea a considerar las oportunidades que presenta la química verde con respecto a políticas de producción y consumo sostenibles, y la posibilidad de que la química pueda contribuir al logro de la agenda de 2030. De este modo, en febrero de 2017 se realizó un encuentro en Brasil, en el que se analizaron de manera informal varias perspectivas y conceptos por parte de representantes del Gobierno, el sector privado, la sociedad civil y la comunidad investigativa. Las discusiones sostenidas giraron en torno a políticas de sostenibilidad química, iniciativas de sustitución en empresas o minoristas o la reformulación de su currículo químico, lanzamiento de un centro de colaboración para la química sostenible, actividades de sostenibilidad y química verde, entre otras (Halpaap y Dittkrist, 2018).

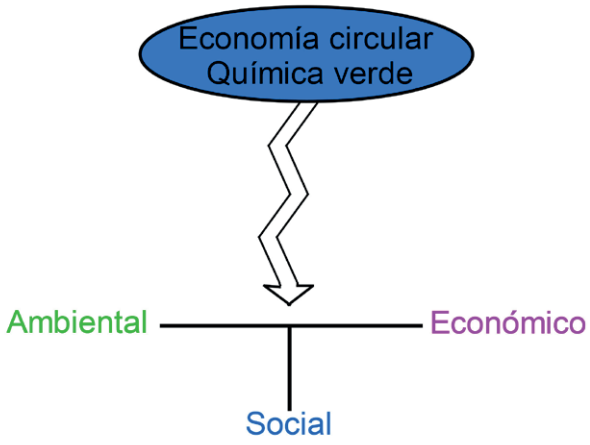
Posteriormente, el 14 de septiembre de 2017 en Berlín, Alemania, se realizó un taller organizado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UN Environmental) y el Centro de Colaboración Internacional para la Química Sostenible (International Sustainable Chemistry Collaborative Centre [ISC_3]). Allí, cerca de 30 innovadores, interesados y expertos alrededor del mundo expusieron el potencial de la química sostenible con varios casos. Por ejemplo, ellos demostraron que se puede reemplazar el uso del mercurio en la minería del oro por métodos biológicos; reemplazar el peligroso permanganato de potasio en el tratamiento de los jeans; diseñar procesos biomiméticos y electroquímicos de flujo continuo para sustituir los agentes tóxicos en la producción farmacéutica, y usar fotocatálisis para descomponer contaminantes en agua hasta moléculas no tóxicas empleando luz solar. En este taller, además, se vio la necesidad de pasar de las ideas al concepto y del concepto al mercado. Para esto, los participantes estuvieron de acuerdo en que es necesario concretar el acceso a laboratorios, la obtención de patentes y licencias, que haya un capital asegurado y acceso al mercado, entre otros recursos. Todo esto requiere políticas globales, acciones

que permitan poner a andar las ideas y explorar oportunidades. También es conveniente no solo la participación del Gobierno, sino también de la comunidad internacional, que tiene los entes para proveer el soporte necesario para permitir la prosperidad de las empresas emergentes que apoyan la química verde (Halpaap y Dittkrist, 2018).

En la actualidad se habla mucho de *economía circular*, y aunque no hay un consenso en su definición (Grafström y Aasma, 2021), se sabe que está íntimamente ligada a la química verde, ya que también propone un balance entre el crecimiento económico, la parte social y la protección del medio ambiente. En esta dirección, la química verde y la economía circular buscan juntas romper el conflicto en estos tres aspectos (figura 3). Por ejemplo, no se puede pensar solo en mejorar la calidad de vida de las personas y apuntar al crecimiento económico produciendo polímeros plásticos, drogas farmacéuticas y obleas de silicio, sin saber que esto aumenta la dispersión de sustancias tóxicas, la polución y, por tanto, un deterioro del medio ambiente. Por el contrario, se busca que los productos generados pasen de un orden lineal a uno circular, para que sean sostenibles químicamente (Smieja y Babcock, 2017).

Figura 3

Integración de la química verde en los ámbitos social, economico y ambiental



Nota. Al igual que la economía circular, la química verde busca romper el conflicto entre el crecimiento económico, la parte social y el medio ambiente.

A la luz de lo expuesto, en diferentes países se han implementado políticas gubernamentales, industriales y educativas que buscan aplicar los principios de la química verde. Entre estos se encuentran Canadá, China, Alemania, Japón, Corea del Sur, Suecia, Taiwán, Estados Unidos y Reino unido. Para integrar la química verde a la economía circular, Tse-Lun *et ál*. (2020) proponen cinco estrategias que permiten dirigir de forma prioritaria las políticas de gobernanza. Estas son: 1) acuerdos de colaboración entre departamentos de cada país, cuyo objetivo sea la protección del medio ambiente; 2) establecimiento de producción limpia y productos verdes a partir de diseños innovadores y escalables realizados por ingenieros; 3) provisión de un sistema integrado de gestión de productos químicos; 4) implementación de programas de educación en química verde, y 5) cambio en los modelos de negocio tradicionales relacionados con productos químicos.

Logros que se pretenden alcanzar con la química verde

Dentro de los logros que busca alcanzar la química verde de forma general están: primero, disminuir el consumo de energía y agua (Sheldon, 2018); segundo, minimizar el uso de materiales peligrosos (Kirchhoff, 2005), y tercero, apuntar al encuentro de una línea triple de beneficio entre la parte social, la económica y la ambiental (Beach *et ál.*, 2009). En este último caso, para lo social se busca poder elaborar y usar productos verdes que mejoren la calidad de vida de las personas, preservar la salud humana a través de la seguridad de los trabajadores en las industrias químicas, emplear productos químicos seguros para los consumidores, tener menos exposición a sustancias tóxicas y menos liberación de sustancias químicas al aire o al agua y crear más productos inocuos al medio ambiente. Con respecto a la parte económica, se pretende la reducción del consumo de productos derivados del petróleo, la disminución de las impresiones en plantas de manufactura, el aumento del valor del producto y la mejoría en la competitividad de las industrias químicas. Finalmente, en relación con la parte ambiental, se busca la creación de productos menos perjudiciales para animales y plantas, que tengan bajo impacto en el calentamiento global o que afecten menos la capa de ozono, y que no produzcan polución; además se pretende una

menor alteración química de los ecosistemas, menor uso de vertederos, altos rendimientos en reacciones químicas, menos etapas de síntesis, disminución de residuos, más bajos costos de tratamiento y mejor desempeño de los productos finales (Tse-Lun *et ál.*, 2020).

Aunque se han dado pasos lentos en la química verde con respecto al deterioro ambiental que se está viendo (figura 4), las perspectivas para el futuro de la química sostenible son esperanzadoras, ya que ha sido muy bien recibida y cuenta con el compromiso de varios países (Halpaap y Dittkrist, 2018).

Figura 4

Comparación entre los avances de la química verde y el deterioro ambiental.



Nota. La química verde está dando pasos lentos con respecto al deterioro de los ecosistemas naturales que está ocurriendo en el mundo.

Química verde en las organizaciones, la educación y el campo

Química de flujo continuo y laboratorios inteligentes

Una propuesta que vemos hoy surgir desde la propia química es la química de flujo continuo. En esta se ha conseguido pasar de técnicas básicas de laboratorio a procesos complejos multietapa en la práctica: es como tener una

planta minicontinua en el laboratorio, por lo que es considerada como el paso de la investigación científica que se hace en el laboratorio a la ingeniería de producción. Dentro de las ventajas que tiene la química de flujo continuo sobre el sistema tradicional de producción por lotes están: a) experimentos seguros con tóxicos y químicos altamente reactivos; b) control de tiempos de reacción efectivos; c) mezcla rápida, y d) descubrimiento rápido de productos de química verde y de rutas sintéticas más ecológicas, a través de la búsqueda de propiedades específicas de productos en plataformas avanzadas, que permiten el diseño de síntesis inversa y reducen significativamente la emisión de contaminantes en el laboratorio y a escala industrial (Fitzpatrick y Ley, 2018). Dentro de los ejemplos de química de flujo continuo está el de celdas de combustible de flujo laminar. Estas utilizan combustibles líquidos como fuente sostenible para generar continuamente energía y agua como subproducto, sin afectar el medio ambiente (Mousavi *et ál.*, 2011). También es posible hallar reactores de flujo continuo que funcionan con fuentes de energía solar. Esta energía es uniforme, de confianza, enorme y prácticamente inagotable, y a partir de ella se puede generar energía química y eléctrica en celdas de flujo solar, o puede ser usada para producir oxígeno o incluso para remover los componentes tóxicos del agua (Elshernbini *et ál.*, 2019; Li *et ál.*, 2020; Pestaña *et ál.*, 2020). Otro ejemplo de aplicación de química verde es el de la captura de gases a base de carbón que generan el efecto invernadero, estos son capturados en forma de microcápsulas o en dispositivos microfluídicos y luego convertidos a productos verdes (Veneman *et ál.*, 2016; Calvinho *et ál.*, 2018)

En esta misma dirección, la cuarta revolución industrial ha traído consigo avances en la química verde. Por ejemplo, se están implementando alrededor del mundo los laboratorios inteligentes (*smart lab*), que emplean inteligencia artificial que no es más que una simulación de la inteligencia del hombre aplicada a las máquinas. En estos laboratorios se hace que las máquinas actúen como los científicos lo harían, consiguiendo que estas trabajen en cooperación y coordinación, que diseñen, planifiquen y aprendan de los datos comunes, hagan predicciones y tomen decisiones para resolver problemas de forma autónoma a través del monitoreo de datos como pH,

rendimiento, temperatura, presión, reactivos y flujo, entre muchos otros, que no solo ayudan a controlar los procesos de forma inteligente, sino que los optimizan. De esta manera, no solo aseguran la cantidad y calidad de los productos, sino que también ayudan para que los procesos sean más sostenibles químicamente (Tai *et ál.*, 2020).

Dentro de las ventajas de la ciencia automatizada está la de superar el paso lento de la síntesis a la caracterización de una sustancia, la complejidad de los experimentos y las escalas de simulación. Por ejemplo, Macleod *et ál.* (2020) diseñaron un laboratorio autónomo que sintetiza y caracteriza automáticamente materiales para celdas solares. Por su parte, Burger *et ál.* (2020) desarrollaron un robot auxiliar del laboratorio para investigar procesos de fotocatálisis que es capaz de trabajar ocho días seguidos, por 22 horas al día, realizando 688 experimentos con diez variables experimentales. Además, trabaja a oscuras, lo que significa una enorme ventaja cuando se llevan a cabo reacciones fotosensibles como estas (Tai *et ál.*, 2020; Burger *et ál.*, 2020). Estos ejemplos muestran que ayudados por el desarrollo de la ciencia en todas las áreas del conocimiento podemos avanzar rápidamente en la consolidación de la química verde hacia una condición de sostenibilidad ambiental.

Propuesta de educación con cursos en línea

Como ya se indicó, la popularidad de la química verde ha venido en aumento entre los profesionales relacionados directamente con la química. Sin embargo, quienes no están vinculados de forma directa con esta ciencia, poco la conocen, aunque se sientan interesados en la sostenibilidad. En este sentido, Loste *et ál.* (2020) propusieron un *curso masivo, abierto y en línea* (Massive Open Online Course [MOOC]) como una buena manera de crear conciencia y promover la química verde como herramienta para la sostenibilidad. Ellos indican que la química verde tiene el potencial de cambiar los conceptos de la química tradicional y motivar valores y actitudes proambientales que contribuyan al desarrollo sostenible (Günter *et ál.*, 2017).

Estos cursos tienen la ventaja de ser de acceso libre para cualquier persona y ofrecen educación de calidad a cientos de participantes distri-

buidos por todo el mundo y pueden ser usados como un tipo de formación para toda vida. Una ventaja adicional es que crean comunidades de estudiantes autoorganizados con intereses comunes. Particularmente, el curso de la Universidad de San Jorge es considerado como un modelo pedagógico cognitivo conductual (*cognitive behavioral pedagogical model*), que explora el aprendizaje de los conceptos de la química verde, junto con la economía circular y la sostenibilidad, a través de videoconferencias, material de soporte, actividades por computador, entrega de insignias y espacios de discusión compartido. De esta manera se forman competencias profesionales en las que hay una estrecha relación entre la química comercial, la salud y el medio ambiente (Loste *et ál.*, 2020).

Propuesta para hacer química verde en el campo

La naturaleza busca medios para cerrar el ciclo de las sustancias químicas que se producen en la atmosfera. El ejemplo presentado en la sección "Puesta en marcha de la química verde" muestra cómo los animales y los humanos toman oxígeno y lo convierten en dióxido de carbono. Este último, a su vez, se transforma en oxígeno por las plantas, con lo que se cierra el círculo ambiental. Sin embargo, el hombre interviene este ciclo cuando deforesta los bosques, normalmente para su propio beneficio, bien sea para cultivar, para la ganadería o la minería o para "despejar", y que su panorama aparentemente sea más desahogado o espacioso. Todo esto suma una carga elevada al medio ambiente, ya que no solo se está interrumpiendo el ciclo del oxígeno, sino que a su vez se produce dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero, debido a que la gran mayoría de esa materia vegetal es quemada (Gaviria, 2021, p. 17). En el mejor de los casos esto se hace para cultivar productos agrícolas que contribuyen al sostenimiento de la población, pero en muchos otros se realiza para la ganadería, que también provoca emisiones de metano al medioambiente; en el peor escenario, se hace para cultivar coca, marihuana o amapola, entre otros cultivos ilícitos, que infunden negativamente en nuestros jóvenes, destruyen sus familias e impactan en toda la sociedad de forma negativa.

Tales actividades se realizan en Colombia desde pequeñas parcelas hasta grandes extensiones de tierra, y por actores que van desde el campesinado pobre, pasando por el ciudadano urbano que busca un pedazo de tierra para pasar los fines de semana y descansar, hasta los grandes cultivadores o ganaderos, que explotan grandes extensiones lotes baldíos. Por eso es urgente legislar y poner en cintura a aquellos poseedores de tierra que tienen una responsabilidad ambiental. A continuación, se describe el panorama nacional acerca de la sostenibilidad y, finalmente, se desglosa una propuesta encaminada a destinar un mínimo de árboles que se deben tener por metro cuadrado en una propiedad.

Panorama a escala nacional de la sostenibilidad

Colombia es el país con mayor biodiversidad por metro cuadrado del mundo, y cuenta con riquezas que no parecen valorar la mayoría de sus habitantes, aun a pesar de que estas dan soporte a su vida. Entre estas riquezas podemos encontrar bosques, páramos, sabanas, manglares y desiertos que dan agua, aire, suelos y todos los tipos de biomasa a sus residentes. Esta biodiversidad es el producto de la variada geografía y de ecosistemas que hay en el país y que incluye bosques tropicales, bosques de niebla costeros, llanuras abiertas y humedales (Di Palma, 2021). Por tanto, no es sorprendente que Colombia sea la primera a escala mundial en número de aves y orquídeas, la segunda en plantas, anfibios, mariposas y peces dulceacuícolas, la tercera en palmas y reptiles y la cuarta en mamíferos (World Wildlife Fund Colombia, 2020; Poveda, 2021). Pero no es solo rica en su biodiversidad, también tiene un gran potencial para crear empleos en torno a ella, si se cuidan los bosques naturales y se conserva el medio ambiente, ya que hay grandes posibilidades en el ecoturismo, el aviaturismo, el senderismo, el balsaje y el kayakismo en los ríos de Colombia. Además, los páramos y bosques tropicales están llenos de fuentes naturales para el desarrollo de nuevos productos, que pueden servir de base para la fabricación de fármacos, cosméticos, colorantes, odorizantes, saborizantes, resinas, productos genéticos y de biomemética (Poveda, 2021).

Sin embargo, si bien contamos con estas riquezas naturales, Colombia es líder por amenazar la biodiversidad con el punto más crítico situado en los Andes tropicales (Poveda 2021). Una de las causas de ese daño ambiental es la deforestación, motivada principalmente por el deseo de expansión de la frontera agrícola, la ganadera y la tenencia de tierras (en muy pocas manos), que se considera como un sinónimo de riqueza económica, estatus social y político, y que tiene un componente antropológico y sociocultural muy arraigado. Esta situación no solo ha generado un impacto en la deforestación, sino que ha sido una de las principales causas del conflicto armado en Colombia. Es más, después de la firma del Acuerdo de Paz entre el Estado colombiano y la guerrilla de las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia (FARC), las tasas de deforestación aumentaron por parte tanto de actores legales como ilegales (Clerici *et ál.*, 2020; Poveda, 2021).

Por otro lado, el camino habitual para cambiar el uso del suelo en Colombia es el fuego, esto sumado a fenómenos como El Niño y La Niña en menor escala, que provocaron sequías, con lo cual se ha favorecido la quema de la vegetación. Para ponerlo en cifras, solo en el periodo de 2000 a 2016 el promedio de área quemada fue de 20.650 km^2 por año, y entre el 2001 y 2019 Colombia perdió 4,34 Mha (4.340.000 ha) de bosques y en cambio produjo 1.7 Gt (1.700.000.000 t) de CO_2. Los cinco departamentos más deforestados son Caquetá, Meta, Antioquia, Guaviare y Putumayo. La Amazonia colombiana avanzó con un ritmo de deforestación de 2.000.000 ha en 2018, incluso en áreas protegidas como los Parques Nacionales de Tinigua, Serranía de Chiribiquete, Sierra de la Macarena y la Reserva Nacional Nukak (Finer y Mamani, 2020; Poveda, 2021).

Una de las consecuencias que provoca la deforestación es la falta de agua. Por ejemplo, la deforestación de los Andes tropicales afecta el porcentaje de agua reciclada de la región que es debida a la evapotranspiración de la vegetación local —el agua evaporada del océano Atlántico es poca comparada con la reciclada por los árboles—. Además de esto, parte de este vapor de agua es proveniente de la Amazonia; se condensa y cae como lluvia sobre las montañas, luego se evapora otra vez y hace llover localmente. Por eso, si se afecta la selva amazónica se perjudican no solo los Andes tropicales, sino que

asimismo se desata un cambio en los procesos hidrológicos y climáticos del norte de Suramérica (Staal *et ál.*, 2018; Poveda, 2021). Todo esto sin contar con que también se pone en riesgo el suministro del agua para ciudades como São Paulo, Río de Janeiro, Buenos Aires y Montevideo[1]. Además, los incendios del Amazonas producen humo, hollín y carbón negro que son transportados por los sistemas de circulación atmosférica. Por eso no es sorprendente la noche en pleno día que se vivió en São Paulo en agosto de 2019 (Poveda, 2021). Otras dos consecuencias de la deforestación son la afectación de los ríos aéreos (análogos a los ríos superficiales) y la dinámica de transpiración del bosque a través del suelo, la vegetación y la atmosfera, ya que esta protege contra los efectos de la sequía y hace resistente al bosque ante los cambios climáticos extremos (Bedoya-Soto *et ál.*, 2018; Poveda, 2021).

Otro factor importante que está amenazando la biodiversidad es la explotación económica de los recursos naturales en actividades como la minería, la agricultura y la extracción de petróleo, entre otras. Por ejemplo, con respecto a la minería, la contaminación en Colombia es tan grande que ocupa el segundo lugar después de China en niveles más altos de mercurio. Esto va de la mano con procesos de extracción inadecuados, contaminación del suelo y del agua con cianuros y otros metales pesados como el cadmio y el plomo que amenazan la vida silvestre y la seguridad alimentaria de las personas al consumir productos contaminados (Di Palma, 2021).

De esta manera, los humanos nos hemos convertido en asesinos ambientales movidos por el hábito de controlar y dominar el medio ambiente y a los demás seres que habitan en él (Harari, 2014). Actuamos sin pensar que la vida sana depende de nuestra relación con la naturaleza, tal como lo ha demostrado la pandemia del COVID-19, ya que la pérdida de hábitats, la deforestación y el cambio de uso del suelo aumentan el riesgo de enfermedades zoonóticas a partir de animales silvestres amenazados que están siendo desplazados (Ellwanger, *et ál.*, 2020). Todo lo anterior se enlaza con el efecto invernadero que ha provocado el cambio climático: este no solo ha puesto en riesgo a las sociedades humanas, sino que ha encaminado el colapso de la

1 Véase al respecto el capítulo cinco de este libro "El agua es vida: una mirada ecofeminista".

mayoría de los ecosistemas terrestres y marinos del planeta para 2030 (Trisos *et ál.*, 2020). Semejantes razones deberían bastar para frenar la deforestación a escala global que la humanidad ejerce sobre el planeta (Poveda, 2021).

Por tanto, se requiere con urgencia una regulación rápida para el acceso a los recursos naturales en Colombia, un camino que sea sostenible y que asegure la responsabilidad de todos los actores involucrados. Este compromiso busca alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en especial el objetivo 3 que indica que se debe "garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades", y solo mediante una relación coherente con la naturaleza podemos conseguirlo (Poveda, 2021). Esto sin contar con la obligación ética que tenemos con las generaciones futuras. No podemos recibir un país con el primer lugar en biodiversidad por metro cuadrado del planeta y entregar a nuestros hijos y su descendencia uno amenazado o destruido en varios de sus ecosistemas. Además, la obligación se extiende más allá de Colombia, al ser el país más biodiverso el que nos correspondió; es una responsabilidad con la humanidad que habita el planeta. El tiempo es ahora, ya que no es posible reconocer la gravedad de las cosas, pero es irreprochable actuar como si se las estuviera negando (Gaviria, 2021).

En más de cincuenta países ya se han elaborado estrategias para cumplir con la economía circular y con los ODS. Sin embargo, en Colombia la carrera apenas comienza: con un proyecto impulsado por el gobierno actual se busca fomentar estrategias para el uso sostenible de los recursos naturales, y se convoca a emprendedores que promuevan la conservación de estos. Así mismo, la Misión de Sabios ha presentado varias propuestas con las que se pretende impulsar el enfoque multisectorial de la bioeconomía. Este hace hincapié en la educación y la formación de habilidades para promover el crecimiento, el desarrollo, la innovación, la tecnología y la investigación de vanguardia (Di Palma, 2021, p. 41). El enfoque en los ciudadanos del futuro está bien porque ellos serán los habitantes del planeta. En cualquier caso, no podemos dejar la responsabilidad solo en ellos, porque hasta ahora se están formando y el cambio es urgente. Tenemos que ser conscientes de que este debe ser progresivo. No es posible pensar que hoy se siembra un árbol

y mañana se recoge su semilla. Por tanto, es apremiante atender no solo la pérdida de la biodiversidad y el cambio climático, sino también procurar el bienestar de las personas mediante modelos de sostenibilidad y proyectos en bioeconomía, con los cuales será posible lograrlo.

La Misión de Sabios también ha propuesto la ampliación de las capacidades científicas del país con el objetivo de desarrollar una economía basada en el conocimiento y la innovación en torno a la biodiversidad (Misión de Sabios, 2020). Pero no solo se ha quedado allí, sino que además ha mostrado las directrices en que nos podemos basar para alcanzar dicho objetivo. A continuación, se describen brevemente algunas de sus propuestas en el foco de biotecnología, bioeconomía y medio ambiente:

1. De acuerdo con el ritmo del crecimiento de la población, se calcula que para 2050 se necesitará el doble de la producción agrícola para poder alimentarla. Una propuesta realizada por la doctora Silvia Restrepo, que además evita la deforestación de los territorios, es el mejoramiento de las especies silvestres, que tienen poco rendimiento y características no deseables para su comercialización. La propuesta no solo busca mejorar la productividad, sino que evita extender las fronteras agrícolas al obtener mejores rendimientos. Está basada en cuatro alternativas: 1) mejoramiento por cruces de ciencia y tecnología, 2) mejoramiento por mutación, 3) mejoramiento por mutagénesis y 4) edición de genomas. Por ejemplo, en el último caso se utiliza la técnica de CRISPR para adecuar los genes de las bacterias atacantes del cultivo con el fin de que no sean resistentes (Khan *et ál.*, 2019; Restrepo, 2021).
2. Con la biodiversidad que tiene Colombia, este país puede convertirse en líder de las Américas en el campo de la química verde. Por ahora se ha convertido en uno de los grandes productores de bioetanol, a partir de la caña de azúcar, y de biodiésel, con base en la palma de aceite —hoy en día hay más de 800.000 ha sembradas, 160 municipios y 21 departamentos del país involucrados (Fedepalma, 2020)—. Esa biomasa que se produce puede además

servir como subproducto aprovechable (fibras ricas en celulosa y lignocelulosa), y el aceite de palma puede ser transformado en sustancias oleoquímicas como ácidos grasos, ésteres y alcoholes grasos que pueden sustituir a los derivados de los producidos a partir de fuentes fósiles en sus aplicaciones (Noriega, 2021). La ventaja es que al sembrar estos productos y cuidar los cultivos se está produciendo oxígeno para sus habitantes, y de tal modo se cierra el ciclo que se expuso en la figura 2. Es decir, los recursos biológicos pueden ser utilizados, degradados y luego utilizados de nuevo, mientras que con la quema de combustibles fósiles el círculo queda abierto, lo que no es ambientalmente sostenible. Por lo demás, se está dando empleo a las personas de la región donde se siembran estos productos, y de esta forma se contribuye a romper el conflicto entre el crecimiento económico, la parte social y la ambiental que se ha venido discutiendo.

3. La propuesta realizada por Guy Henry y Elizabeth Hodson es aprovechar al máximo los avances en ciencia, tecnología y desarrollo, para hacer una transformación del conocimiento que tenemos de los recursos terrestres y marinos e impulsar su conservación y aprovechamiento. Todo esto se enmarca dentro del concepto de la cuarta revolución industrial o de tecnologías convergentes en nano- y biotecnologías, bioinformática y ciencias cognitivas (Henry y Hodson, 2021).
4. Marcus Eisenhauer y María del Pilar Noriega proponen un modelo de inversión en la investigación similar al de la sociedad Fraunhofer de Alemania, ya que esta crea empleos (para 2018 la sociedad tenía 26.600 empleados, 72 institutos y unidades de investigación) y ayuda a la innovación de las empresas. Las investigaciones se realizan por contrato con los sectores privado y público. Además, tienen la característica de ser investigaciones dirigidas y aplicadas, y por ello tienen un alto beneficio para la sociedad y una utilidad directa para las empresas, tanto públicas como privadas. La sociedad cuenta con cerca de 30.000 patentes

> en la mayoría de las áreas de la investigación. El modelo de investigación obliga a la adaptación constante a los mercados y se va ajustando según las condiciones cambiantes de la ciencia, la industria y el Estado. En este modelo los debates son abiertos y dan lugar a una gran cantidad de propuestas creativas que abren nuevas perspectivas (Eisenhauer y Noriega, 2021).

Las anteriores propuestas son buenas para el país, y máxime cuando en la Constitución de Colombia se consagra el derecho que tienen todos sus habitantes a vivir en condiciones dignas y en un medio ambiente sano. Pero para vivir en tales condiciones debemos pensar en términos ambientales, sociales y económicos, y ya que la mayor riqueza del país es la natural, se debe restaurar, cuidar y conservar, porque destruirla atenta contra el desarrollo sostenible y el futuro del país. No podemos seguir empeñados en nuestra autodestrucción, en favorecer al que daña al medio ambiente; no podemos continuar financiando la quema de combustibles fósiles, que son la principal causa del calentamiento global, y que a su vez tiene un impacto social, ambiental, económico y ecológico (Poveda, 2021).

Aquí se pone en evidencia la urgencia no solo de conservar los recursos naturales que aún están disponibles, sino de restituir los que se han perdido. Esta tarea constituye un deber y una responsabilidad de todos los habitantes del territorio nacional. Por su parte, la responsabilidad del Gobierno es legislar al respecto. Hay muchos esfuerzos positivos que se están haciendo en este sentido, como se ha reseñado previamente. Sin embargo, es necesario revertir el daño que se ha producido a los ecosistemas y la solución está disponible, al alcance de las manos de cualquier persona.

Se debe buscar cerrar el ciclo del oxígeno (figura 2) y esto solo se consigue con la maquinaria que siempre ha estado a nuestra disposición para producir oxígeno: los árboles. Por ejemplo, una ley que puede servir en este sentido debería basarse en lo siguiente: si se considera como promedio aproximado el perímetro de un árbol grande en 20 m, se puede establecer que una cuota máxima de árboles por 100 m^2 es de 5, o lo que es equivalente a 50 por 1000 m^2. ¿De qué especie? La que indique un comité de expertos.

La cuota mínima de árboles en esta última propiedad podría ser fijada en la mitad, es decir, 25 árboles por 1000 m^2. Así, aquellos dueños de tierras que superen esa cuota mínima pueden ser reconocidos como amigos del medio ambiente y su impuesto predial podría reducirse en un porcentaje proporcional al de árboles que tiene de más en su propiedad con respecto a la cuota máxima, mientras que aquellos que tengan un menor número de árboles que el establecido por la cuota mínima (en el ejemplo de 25 árboles), pueden ser sancionados por el costo ambiental producido, y tendrían que pagar un impuesto predial aumentado de forma proporcional al número de árboles que le faltan por completar con respecto a la cuota máxima.

De esta manera, no solo se incentiva la reforestación en el campo, sino que se fomenta el empleo de personas de la región que son las que conocen los procedimientos de siembra y cuidado de los árboles. Como es natural, para toda regla hay excepciones, como el caso de aquellos que siembren la tierra con cultivos destinados a alimentar la población y demuestren su voluntad de acogerse a los planes del Gobierno para mejorar su rendimiento y productividad. Será necesario apoyarlos. Pero si, por el contrario, usan el suelo para plantar cultivos que afecten a la sociedad, como los de coca, amapola y cannabis, entre otros, usados con fines recreativos, a estos vale la pena expropiarlos, ya que no es posible vivir a costa de la desgracia de los jóvenes, sus familias y la sociedad a la que pertenecen. Además de esto, deben ponerse sanciones a quienes deforesten de manera ilegal o legal, e invertir los dineros de las sanciones en la reforestación. Todo esto porque debemos ser honestos y no ponerle un precio al medio ambiente.

Referencias

American Chemical Society. (2020). *Green chemistry*. https://www.acs.org/content/acs/en/greenchemistry.html

Anastas, P. T. y Warner, J. C. (1998). *Green chemistry: theory and praxis*. Oxford University Press.

Anderson, T. R., Hawkins, E. y Jones, P. D. (2016). CO_2, the greenhouse effect and global warming: from the pioneering work of Arrehenius and Callendar to today's Earth System Models. *Endeavour, 40*(3), 178-187. https://doi.org/10.1016/j.endeavour.2016.07.002

Beach, E. S., Cui, Z. y Anastas, P.T. (2009). Green chemistry: a desing framework for sustainability. *Energy & Environmental Science, 2*(10), 1038-1049. https://doi.org/10.1039/B904997P

Bedoya-Soto, J. M., Poveda, G. y Sauchyn, D. (2018). New insights on land-atmosphere feedbacks over Tropical South America at interannual timescales. *Water, 10*(8), 1095. https://doi.org/10.3390/w10081095

Burger, B., Maffettone, P. Gusev, V. Aitchison, C., Bai, Y., Wang, X., Li, X., Alston, B., Li, B., Clowes, R., Rankin, N., Harris, B., Sprick, R. y Cooper, A. (2020). A mobile robotic chemist. *Nature, 583*(7815), 237-241. https://doi.org/10.1038/s41586-020-2442-2

Clavinho, K., Laursen, A., Yap, K., Goetjen, T., Hwang, S., Murali, N., Mejía-Sosa, B., Lubarski, A., Teeluck, K., Hall, E., Garfunkel, E., Greenblatt, M. y Dismukes, G. (2018). Selective CO_2 reduction to C3 and C4 oxyhydrocarbons on nickel phosphides at overpotentials as low as 10mV. *Energy Environmental Science, 11*(9), 2550-2559. https://doi.org/10.1039/c8ee00936h

Clerici, N., Armenteras, D., Kareiva, P., Botero, R., Ramirez-Delgado, J., Forero-Medina, G., Ochoa, J., Pedraza, C., Schneider, L., Lora, C., Gomez, C., Linares, M., Hirashiki, C. y Biggs, D. (2020). Deforestation in Colombian protected areas increased during post-conflict periods. *Scientific Reports, 10*(1), 1-10. https://doi.org/10.1038/s41598-020-61861-y

Di Palma, F. (2021). Project Colombia: una oportunidad para impulsar una bioeconomía sostenible. En Misión de Sabios (Eds.), *Ciencia y tecnología: Fundamento de la bioeconomía. Propuestas del foco de biotecnología, bioeconomía y medio ambiente* (vol. 3) (pp. 39-50). Vicepresidencia de la República de Colombia-Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación-Universidad de los Andes.

Eisenhauer, M. y Noriega, M. (2021). El modelo Fraunhofer y la investigación aplicada. En Misión de Sabios (Eds.), *Ciencia y tecnología: Fundamento de la bioeconomía. Propuestas del foco de biotecnología, bioeconomía y medio ambiente* (vol. 3) (pp. 155-163). Vicepresidencia de la República de Colombia-Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación-Universidad de los Andes.

Ellwanger, J. H., Kulmann-Leal, B., Kaminski, V., Valverde-Villegas, M., Da Veiga, A. B., Spilki, R., Fearnside, P. M.; Caesar, L., Giatti, L., Wallau, G, Almeida, S. Borda, M., Da Hora, V. y Chies J. A. (2020). Beyond diversity loss and climate change: Impacts of Amazon deforestation on infectious diseases and public health. *Anais da Academia Brasileira de Ciências, 91*(01), 1-33. https://doi.org/10.1590/0001-3765202020191375

Elschami, M. y Kümeerer, K. (2020). Design of a master of science sustainable chemistry. *Sustainable Chemistry and Pharmacy, 17,* 100270. https://doi.org/10.1016/j.scp.2020.100270

Elshernbini, M., Allemann, R. y Wirth, T. (2019). "Dark" single oxygen made easy. *Chemistry A European Journal, 25*(54), 12486-12490. https://doi.org/10.1002/chem.201903505

Fedepalma. (2020). *La palma de aceite en Colombia.* http://web.fedepalma.org/sites/default/files/files/infografia-palmadeaceite-colombia-2020.pdf

Finer, M., y Mamani, N. (2020). *MAAP Síntesis 2019: Hotspots y tendencias de deforestación en la Amazonia*. https://maaproject.org/2020/ sintesis-2019/

Fitzpatrick, D. E. y Ley, S. V. (2018). Engineering chemistry for the future of chemical synthesis. *Tetrahedron, 74*(25), 3087-3100. https://doi.org/10.1016/j.tet.2017.08.050

Gaviria, A. (2021). Prólogo. En Misión de Sabios (Eds.), *Ciencia y tecnología: fundamento de la bioeconomía. Propuestas del foco de biotecnología, bioeconomía y medio ambiente* (vol. 3) (pp. 13-19). Vicepresidencia de la República de Colombia-Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación-Universidad de los Andes.

Grafström, J. y Aasma, S. (2021). Breaking circular economy barriers. *Journal of Cleaner Production, 292*, 126002. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126002

Günter, T., Akkuzu, N. y Alpat, S. (2017). Understanding green chemistry and sustainability: an example of problem-based learning (PBL). *Research in Science and Technological Education, 35*(4), 500-521. https://doi.org/10.1080/02635143.2017.1353964

Halpaap, A. y Dittkrist, J. (2018). Sustainable chemistry in the global chemicals and waste management agenda. *Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry, 9*, 25-29. https://doi.org/10.1016/j.cogsc.2017.11.001

Harari, Y. N. (2014). *Sapiens: A brief history of humankind*. Harvill Secker.

Henry, G. y Hodson, E. Bioeconomía, modelo para un desarrollo territorial sostenible e inclusivo. En Misión de Sabios Colombia (Eds.), *Ciencia y tecnología: fundamento de la bioeconomía. Propuestas del foco de biotecnología, bioeconomía y medio ambiente* (vol. 3) (pp. 165-190). Vicepresidencia de la República de Colombia-Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación-Universidad de los Andes.

Hjeresen, D., Bose, J. y Schutt, D. (2020). Green chemistry and education. *Journal of Chemical Education, 77*(12), 1543. https://doi.org/10.1021/ed077p1543

Hutchison, J. E. (2019). System thinking and green chemistry: powerful levers for curriculum change and adoption. *Journal of Chemical Education, 96*(12). 2777-2783. https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.9b00334

Khan, M. Z., Zaidi, S. S., Amin, I. y Mansoor, S. (2019). A crispr way for fast-forward cropdomestication. *Trends in Plant Science, 24*(4), 293-296. https://doi.org/10.1016/j.tplants.2019.01.011

Kirchhoff, M. M. (2005). Promoting sustainability through green chemistry. *Resources, Conservation and Recycling, 44*(3), 237-243. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2005.01.003

Lenoir, D., Schramm, K.-W. y Lalah, J. (2020). Green chemistry: some important forerunners and current issues. *Sustainable Chemistry and Pharmacy, 18*, 100313. https://doi.org/10.1016/j.scp.2020.100313

Li, W., Zheng, J., Hu, B., Fu, G., Hu, M., Veyssal, A., Zhao, Y., He, J., Liu, T., Ho-Baille, A. y Jin, S. (2020). High-Performance solar flow battery powered by a perovskite/silicon tandem solar cell. *Nature Materials, 19*, 1326-1331. https://doi.org/10.1038/s41563-020-0720-x

Loste, N., Chinarro, D., Gómez, M., Roldán, E. y Giner, B. (2020). Assessing awareness of green chemistry as a tool for advancing sustainability. *Journal of Cleaner Production, 256*, 120392. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120392

MacLeod, B. Parlane, F., Morrissey, T., Häse, F. Roch, L., Dettelback, K., Moreira, R., Yunker, Y., Rooney, M., Deeth, J., Lay, V., Ng, G., Situ, H., Zhang, R., Elliott, M., Haley, T., Dvorak, D., Aspuru-Guzik, A., Heint, J. y Berlinguette, C. (2020). Self-driving laboratory for accelerated discovery of thin-film materials. *Science Advance, 6*(20), eaaz8867. https://doi.org/10.1126/sciadv.aaz8867

Misión de Sabios (2020). *Colombia hacia una sociedad del conocimiento. Reflexiones y propuestas* (vol. 1). Vicepresidencia de la República de Colombia-Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación-Universidad de los Andes.

Mousavi, S. A., Nguyen, N. T. y Chan, S. H. (2011). A review on membraneless laminar flow-based-based fuel cells. *International Journal of Hydrogen Energy, 36*(9), 5675-5694. https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2011.01.063

Noriega, M. (2021). Química verde y la convergencia tecnológica. En Misión de Sabios (Eds.), *Ciencia y tecnología: fundamento de la bioeconomía. Propuestas del foco de biotecnología, bioeconomía y medio ambiente* (vol. 3) (pp. 143-152). Vicepresidencia de la República de Colombia-Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación-Universidad de los Andes.

Pestaña, C., Hobson, P., Robertson, P., Lawton, L. y Newcombe, G. (2020). Removal of microcystins from a waste stabilization logoon: evaluation of a packed-bed continuous flow TiO2 reactor. *Chemosphere, 245*, 125575. https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2019.125575

Poveda, G. (2021). Garantizar la integridad de los ecosistemas de Colombia. Condición básica para preservar la biodiversidad y desarrollar la bioeconomía. En Misión de Sabios (Eds.), *Ciencia y tecnología: fundamento de la bioeconomía. Propuestas del foco de biotecnología, bioeconomía y medio ambiente* (vol. 3) (pp. 53-96). Vicepresidencia de la República de Colombia-Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación-Universidad de los Andes.

Restrepo, S. (2021). Biotecnología y agricultura. En Misión de Sabios (Eds.), *Ciencia y tecnología: fundamento de la bioeconomía. Propuestas del foco de biotecnología, bioeconomía y medio ambiente* (vol. 3) (pp. 129-140). Vicepresidencia de la República de Colombia-Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación-Universidad de los Andes.

Sheldon, R. A. (2018). Metrics of green chemistry and sustainability. Past, present, and future. *ACS Sustainable Chemistry & Engineering, 6*(1), 32-48. https://doi.org/10.1021/acssuschemeng.7b03505

Smieja, J. M. y Babcock, K. E. (2017). The intersection of green chemistry and Steelcase's path to circular economy. *Green Chemistry Letters and Reviews, 10*, 331-335. https://doi.org/10.1080/17518253.2017.1383516

Smith, W. y Hashemi, J. (2006). *Fundamentos de la ciencia e ingeniería de los materiales*. McGraw-Hill.

Staal, A., Tuinenburg, O. A., Bosmans, J. H. C., Holmgren, M., van Nes, E. H., Scheffer, M., Zemp, D. C. y Dekker, S. C. (2018). Forest-rainfall cascades buffer against drought across the Amazon. *Nature Climate Change, 8*, 539-543. https://doi.org/10.1038/s41558-018-0177-y

Tai, X., Zhang, H., Niu, Z., Christi, S. y Xuan, J. (2020). The future of sustainable chemistry and process: Convergence of artificial intelligence, data and hardware. *Energy and AI, 2*, 100036. https://doi.org/10.1016/j.egyai.2020.100036

Trisos, C. H., Merow, C. y Pigot, A. L. (2020). The projected timing of abrupt ecological disruption from climate change. *Nature, 580*, 496-501. https://doi.org/10.1038/s41586-020-2189-9

Tse-Lun, C., Hyunook, K., Shu-Yuan, P., Po-Chih, T., Yi-Pin, L. y Pen-Chi, C. (2020). Implementation of green chemistry principles in circular economy system towards sustainable development goals: Challenges and perspectives. *Science of the Total Environment, 716*, 136998. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.136998

Tse-Lun, C. y Pen-Chi, C. (2020). Implementation of green chemistry principles in circular economy system towards sustainable development goals: Challenges and perspectives. *Sciences of the total environment*, *717*, 136998. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.136998

United Stated Environmental Protection. (2020). *Basic of green chemistry*. https://www.epa.gov/greenchemistry/basics-green-chemistry

Vega, J. C. (2018). *Principios y aplicaciones de la energía fotovoltaica y de las baterías.* Santiago, Chile. Ediciones Universidad Católica de Chile. https://ediciones.uc.cl/principios-y-aplicaciones-de-la-energia-fotovoltaica-y-de-las-baterias.html

Veneman, R., Hilbert, T, Brilman, D. y Kersten, S. (2016). CO_2 capture in a continuous gas-solid tricycle flow reactor. *Chemical Engineering Journal, 289*, 191-202. https://doi.org/10.1016/j.cej.2015.12.066

World Wildlife Fund Colombia. (2020). *¿Qué es la biodiversidad y por qué perderla importa para las personas?* https://www.wwf.org.co/?uNewsID=370752

5

El agua es vida: una mirada ecofeminista

Angie Tatiana Ortega-Ramírez
https://orcid.org/0000-0002-6364-8432
Diana Triana-Moreno
https://orcid.org/0000-0001-6740-4171
Fundación Universidad de América
DOI: https://doi.org/10.29097/9789585303072.05

Soy el agua, soy la vida
soy la madre de la fuente cristalina
soy un canto musical de claves
soy la llave de este mundo y su brebaje
Soy la lluvia que te brinda este aguacero
el chubasco permanente… de amor verdadero
Soy el volcán del cielo
la lava creciente que recorre los campos de hielos

Ana Tijoux

Resumen

El problema sobre la comprensión, el uso y las prácticas alrededor del agua implica un esfuerzo colectivo encaminado a pensar de forma innovadora, y según diferentes perspectivas, las consecuencias que ha tenido la visión moderna sobre este recurso natural. El objetivo de este capítulo es explicar el origen de la perspectiva antropocéntrica e identificar las consecuencias de esta mirada sobre el agua asociada a problemas concretos de justicia medioambiental y sostenibilidad de la vida desde un análisis ecofeminista. Está estructurado en tres partes. En un primer momento se busca presentar el despla-

zamiento del antropocentrismo al ecocentrismo como una vía necesaria para responder a preguntas como: ¿cuál es el origen de esta compresión de la naturaleza?, ¿cómo se puede comprender el agua más allá de una mera mercancía? En un segundo momento, se aborda la discusión sobre la importancia de la identificación, el conocimiento y la divulgación de las problemáticas hídricas en el mundo y el papel de la mujer en estas situaciones. Finalmente, se mencionan las posibles soluciones a las consecuencias traídas por la problemática del sector del agua a escala mundial, enfocándose en la educación de personas naturales y empresas para llevar a cabo una gestión sostenible y sustentable del agua.
Palabras clave: agua; antropocentrismo; ecofeminismo; ecología; estrés hídrico.

Introducción

Si hay algo indudable es que el agua es la base de la vida. Es esencial para nuestra existencia y dependemos de esta para nuestra agricultura y ganadería, para la fabricación de bienes y servicios y para obtener energía. Recientemente, el agua empezó a cotizarse en la bolsa de Nueva York dentro del mercado de materias primas como el petróleo, el oro o el trigo. Si bien, siempre ha tenido un precio, lo cierto es que, al entrar en las cotizaciones de la bolsa, su precio va a ser más visible. La cotización de un bien natural fundamental para la vida humana y los ecosistemas busca, al menos en principio, lograr un uso más eficiente y una mayor transparencia en los precios de un bien cada vez más escaso. En el fondo, la pregunta que surge es cuál es nuestra manera de pensar y vivir el agua, pues se la considera una mercancía, cuya propiedad y comercio son derechos corporativos fundamentales. Esta discusión no es nueva, desde 1995, el presidente del Banco Mundial, Ismail Serageldin, había anunciado el impacto de la escasez del agua y, en consecuencia, la guerra por este recurso: "Las guerras de este siglo se libraron por el petróleo, pero las del siguiente siglo se librarán por el agua".

El problema del agua es de carácter global y están presentes diferentes culturas y ecosistemas en los que se comprende que tal recurso es una necesidad ecológica. Esta perspectiva argumenta que el agua no debe ser pensada simplemente como una materia prima susceptible de privatización y comercialización corporativa. En la actualidad, la mayoría de los países del mundo la comprenden como un bien de uso público, pero esto no ha impedido que

se otorguen derechos sobre el uso del recurso por medio de concesiones o licencias administrativas conferidas a entidades privadas. Eso significa que los gobiernos, aunque tienen el dominio del recurso, se ven influidos por los incentivos privados, tal como lo señaló, en una entrevista de la Deutsche Welle News, Carlos Lozano Acosta, abogado del Programa de Agua Dulce de la Asociación Interamericana para la Defensa del Ambiente (AIDA) (Alonso, 2020).

El agua es vida siempre que sea en la medida justa, porque su exceso o defecto se convierte en una amenaza contra la vida. Ese es un tema central, pues no se puede considerar en sí misma, sino que requiere analizarse en relación con los entornos. Una mirada desarticuladora no permite comprender la importancia del agua en función de la justicia medioambiental y la sostenibilidad de la vida. Vanda Shiva —física, filosofa y activista ecofeminista india— sostiene que las sequías y las inundaciones se han vuelto más intensas y frecuentes debido a los cambios extremos en el clima, asociadas a la contaminación de la atmósfera y a la utilización de combustibles fósiles (Shiva, 2003). Sin duda, la deforestación, la contaminación del agua y el aire por sustancias químicas derivadas de la explotación minera y la industria agroalimentaria parecen no dar cuenta del alto grado de responsabilidad en la crisis ambiental actual, como se evidencia en el capítulo primero "Política, crisis sociales y naturaleza en el Antropoceno".

Ahora bien, es necesario considerar el agua como un derecho humano, es decir, que es indispensable pensar en su calidad (potable y saneada), tal como se reconoció en la Asamblea General de las Naciones Unidad, en 2010. Es un grave error entenderla como un derecho estrictamente humano, puesto que se la sitúa solo como un recurso, cuyo uso y necesidad solo atiende una población minoritaria dentro del sistema biótico. La mirada antropocéntrica del agua, como recurso de conquista y explotación humanos, que se sitúa como una mercancía, no entiende de valores ambientales y derechos sociales ampliados. Cuando los sistemas económicos se centralizan en el control de los recursos y la toma de decisiones que pueden privar a las poblaciones humanas del empleo y de una vida productiva, se crea una cultura de inseguridad en la que se distingue entre un "nosotros" que es tratado injustamente

a favor de los privilegios obtenidos por "ellos", es decir, por quienes toman las decisiones en beneficio de sus intereses particulares (Shiva, 2003, p. 11).

El problema sobre la comprensión, el uso y las prácticas alrededor del agua implica un esfuerzo colectivo por pensar de forma innovadora desde diferentes perspectivas. El objetivo de este capítulo es explicar el origen de la perspectiva antropocéntrica e identificar las consecuencias de esta mirada sobre el agua, asociada a problemas concretos de justicia medioambiental y sostenibilidad de la vida desde un análisis ecofeminista. En primer lugar, se busca presentar el desplazamiento del antropocentrismo al ecocentrismo como una vía necesaria para responder las siguientes preguntas: ¿cuál es el origen de esta compresión de la naturaleza?, ¿cómo se puede comprender el agua más allá de una mera mercancía?, y ¿cómo atender la urgente tarea de superar esta idea mercantil de la vida?

Una fuente de agua es el afloramiento natural de agua de la capa freática en un punto de la superficie del terreno (Vieira, 2002). Se pueden distinguir dos tipos de fuentes de agua: las permanentes, cuyo caudal se mantiene a lo largo del año; y las temporales, que se secan en verano. Desde el punto de vista del aprovechamiento de agua sostenible, las fuentes permanentes tienen mayor importancia, tanto para consumo humano como para las actividades industriales como la agricultura y el ecoturismo, entre otros (Vieira, 2002).

Por lo general, hay desperdicios de agua, sea cual sea la actividad, que surgen cuando se tiene una mala gestión de este recurso. Esto contribuye a un mal aprovechamiento del agua, lo cual hace que esté por debajo de su valor de utilización óptimo. De esta manera, se perjudica la equidad, ya que con cada cantidad de agua desperdiciada, menos cantidad de personas tienen acceso a este recurso. Esto afecta principalmente a personas indígenas, gente sin recursos, comunidades afroamericanas y mujeres (Lemos, 2018). Este último grupo constituye en la actualidad uno de los pilares más importantes en el desarrollo de la economía, además de ser una parte clave de la ejecución exitosa de proyectos ambientales relacionados con el manejo del agua. Por eso cada vez la participación de la mujer es una prioridad para mejorar las prácticas que se llevaban a cabo hace un tiempo, y de esta forma mejorar la sostenibilidad desde el punto de vista de la triple cuenta.

El problema del desperdicio de agua no es solo ambiental, también es económico y social. Así, del agua total en el planeta, solo el 1 % es aprovechable para consumo humano según la Unesco (2015a). Esto lleva a un problema de desigualdad social que intenta combatirse a través de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), para que los 7000 millones de personas que habitamos el planeta (Observatorio Ciudadano del Agua, 2015) podamos disponer de este recurso tan valioso. En la actualidad, aproximadamente 2000 millones de personas viven en países con escasez del agua (Castro, 2018), y por eso es urgente implementar soluciones que garanticen un mejoramiento en la calidad de vida para todas las comunidades.

Por ello, en este capítulo se plantea una discusión sobre la importancia del conocimiento y la divulgación de las problemáticas hídricas en el mundo, y el papel de la mujer en estas. Además, se mencionan las posibles soluciones a las consecuencias traídas por la problemática del sector del agua a escala mundial, y para ello nos enfocamos en la educación de personas naturales y empresas para desarrollar una gestión sostenible y sustentable del agua. Por último, con respecto al estrés hídrico, se hace una observación sobre su estado actual y la necesidad constante de estudiar esta problemática que afecta a 1 de cada 6 personas en todo el mundo (Aquamaq, s. f.).

Un desplazamiento urgente: del antropocentrismo al ecocentrismo

Los seres humanos dependemos del agua para llegar a ser, no solo como individuos, sino como comunidades (Peppard, 2018). Así, el valor del agua radica en la dependencia que tenemos los seres vivientes de ella. Sin embargo, la pregunta por su valor no es transparente como se pensaría en un primer momento: ¿el agua es una mercancía o un derecho fundamental? Para algunos, el valor del agua se refiere al sentido económico y se ajusta a la idea de precio dentro del mundo de las mercancías. Si el agua se define como mercancía, esto significa que se puede poseer, comerciar y vender con fines de lucro. Entonces el agua se convierte en una propiedad que puede venderse dentro de la economía de mercado, con el propósito de generar excedentes

económicos para quienes la poseen, y de este modo obedece a una lógica razonable de acumulación de riqueza.

Pero esta perspectiva reduccionista de la comprensión del valor a mero bien de consumo e intercambio deja de lado otras formas no económicas de valorar el agua. Desde otro enfoque, es necesario considerar el agua más allá de la globalización económica para situarla en medio de los problemas culturales, filosóficos y ambientales, con el fin de interpretarla con base en la sostenibilidad y la justicia.

En este sentido, la reflexión sobre la justicia y la sostenibilidad permite comprender el agua como un derecho humano, cuyo acceso se debe garantizar a todas las personas con independencia de sus capacidades de pago. Aquí hay una prioridad de la equidad en el acceso sobre las posibles ganancias a las que pueda conducir el bien como una medida para evitar las desigualdades en el acceso. Por ello, el agua debe considerarse un bien público y, en consecuencia, no debe ser propiedad de ningún individuo o corporación: no debe ser comprada, vendida o utilizada para obtener ganancias. Así, la propiedad del agua es inaceptable, pues se trata de un requisito básico para la supervivencia. Cuando el agua se considera una mercancía, las personas que viven en condiciones de precariedad económica son las que se ven desfavorecidas, al no tener la capacidad de pago para acceder a ella, y se ven afectadas por su ausencia. Hablamos de mujeres, niños, poblaciones rurales y agrícolas (Peppard, 2018).

Es necesario subrayar que el enfoque del agua como un derecho restringe la mirada en los seres humanos en sentido estricto. De ahí que se deba cuestionar la postura antropocéntrica que se comprende y comparte con el enfoque del agua como mercancía, si bien ambos parecían ofrecer miradas antagónicas sobre la definición misma del agua. Independientemente si el agua es definida como derecho o mercancía, en ambos casos se restringe a los seres humanos. Solo estos pueden pagar y tienen derechos y obligaciones con el recurso natural. Aunque sus objetivos están orientados a comprensiones diferentes, su fundamentación inicial parece ser la misma, esto es, una compresión centrada en el beneficio e interés humano. El antropocentrismo muestra cómo los seres humanos son el núcleo de las reflexiones éticas y la

prioridad por encima de cualquier otro ser vivo, con lo cual se desconocen sus necesidades: "la causa de la crisis ecológica está en nuestra cultura antropocentrista abusiva: nos hemos considerado el centro único y supremo, la especie más importante, con derecho ilimitado a reproducirnos y disponer de todos los recursos terrestres" (Sagols, 2017, p. 34). El modelo antropocéntrico de desarrollo, conquista y explotación resulta destructivo, y es la causa fundamental de la crisis ambiental contemporánea.

En estos términos, lo que se debe buscar es una definición del agua que esté por fuera de este esquema epistémico antropocéntrico y ofrezca una alternativa empática, cuidadosa y afectiva con la naturaleza, especialmente con el agua como fundamento de la vida. De ahí la necesidad de pensar en el mundo desde una lógica no opresiva que rechace toda forma de exploración y dominación (Goff-Yates, 2000; Puleo, 2011; Warren, 2003a). Esta perspectiva evidencia un desplazamiento obligatorio, que muestra al ser humano como un miembro más de la comunidad de la vida y no como el centro de esta (Leopold, 2004; Sagols, 2017; Triana, 2016, 2017). Esto implica que consideremos una perspectiva ecológica que permita comprender la interdependencia entre los animales humanos y no humanos, las plantas, las rocas, el aire, el agua, la tierra, en suma: la comunidad de la vida. En esta perspectiva, es imposible separar el agua de las poblaciones —humanas y no humanas—, de los entornos y de las interacciones entre estos. En otras palabras, es necesario ver todas las conexiones existentes en la naturaleza, entendidas como un sistema complejo de interacción y cooperación. Para ello es vital aunar esfuerzos que lleven a construir discursos convincentes desde la ética y la ecología.

En este sentido, uno de los enfoques recientes de la ética ecológica se ha centrado, específicamente, en los discursos feministas y de género (Gandon, 2009; King, 2003; Warren, 2003b; Warren y Cheney, 1991). El ecofeminismo ha criticado las perspectivas antropocéntricas y androcéntricas de las éticas tradicionales de corte utilitarista y deontológico (Mies y Shiva, 1997; Puleo, 2011; Triana, 2016). De manera que se reconoce la necesidad de comprender las relaciones profundas que existen en la naturaleza. Todos los que conformamos la comunidad de la vida tenemos derecho a sobre-

vivir, tenemos un valor *per se* en la medida en que contribuimos a mantener el equilibrio y dependemos los unos de los otros. Eso significa que todos tenemos igualdad en cuanto seres vivientes.

Por supuesto, aquí no es importante considerar la capacidad racional o la de sentir, pues es irrelevante. De hecho, podríamos argumentar que la capacidad racional y de discernimiento no nos ha conducido a un progreso positivo de la civilización, sino que se ha dado como consecuencia de las condiciones de opresión, conquista y explotación de unos por otros. Por eso se hace imprescindible abandonar la soberbia de creer que los seres humanos, al ser racionales, son automáticamente superiores a los demás seres vivos desde un enfoque ético. Se trata de mirarse en una condición de igualdad ante los otros, es decir, pasar de ser el conquistador del mundo natural a un simple miembro y ciudadano de la Tierra (Leopold, 2004; Norlock, 2011; Sagols, 2017).

El problema del antropocentrismo es central, como lo hemos señalado. Sin embargo, no es la única causa de la crisis ecológica actual. El patriarcado, el capitalismo, el antropocentrismo operan de manera conjunta y crean condiciones favorables para una serie de opresiones interseccionales (Gaard, 2001, p. 159). En este sentido, la crisis ambiental obedece a un sistema de estructuras opresivas que trabajan orgánicamente conforme al dualismo de valor y la lógica de la dominación (Warren, 2003b). En la medida en que consideramos aceptable una mirada antropocéntrica de la ética sobre el medio ambiente, estamos afirmando y justificando simultáneamente la idea de conquista, control y explotación, sin tener en cuenta las consecuencias negativas de nuestra perspectiva epistémica y ética sobre la naturaleza.

Ahora bien, la interconexión entre los daños ambientales ocasionados a raíz de las prácticas cotidianas no nos afecta a todos por igual. Hay un impacto diferencial de estos daños en la vida de las mujeres, como han mostrado las perspectivas ecofeministas (Warren, 2003b)[1]. En sentido estricto, la crisis

1 El ecofeminismo se interesa por las diversas conexiones entre la naturaleza y las mujeres, pero no se restringe a estas, pues en ocasiones aborda cuestiones asociadas con la interseccionalidad, perspectivas que incluyen las opresiones de carácter racial, étnico y de clase. Véase al respecto, Thompson (2006), Gaard (1997; 2010), Mies y Shiva (1997).

ecológica y los problemas asociados con el acceso al agua afectan particularmente a las mujeres. La relación entre la opresión del mundo natural y su vínculo con la condición de vida de las mujeres se revela en casos concretos en los que podemos ver la correlación. Así, un enfoque ecofeminista de la justicia sobre el agua aboga por estrategias para lograr una democracia ecológica, una economía ecológica y una cultura de asociación en la que el agua y la energía fluyan libremente. En consecuencia, el ecofeminismo considera que el agua no es una mercancía, pero tampoco es un derecho exclusivo de los seres humanos.

El agua es una condición de posibilidad para garantizar la vida de la comunidad, y por eso debemos comprenderla como parte central del sistema ecológico en conjunto. De acuerdo con esto, se necesita un desplazamiento en el modo de comprensión del mundo natural: pasar del antropocentrismo al ecocentrismo. Esta no solo se presenta como una postura alternativa, sino que debe considerarse como el nuevo enfoque interpretativo de nuestra relación con el mundo, conforme a la idea de justicia y sostenibilidad.

Fuentes y disponibilidad del recurso hídrico

El agua es un recurso natural indispensable para la vida, y un prerrequisito esencial para el desarrollo sostenible. Debido a esto, se debe asegurar que arroyos, ríos, lagos, lagunas y todas las fuentes hídricas en general estén libres de contaminación (Herrera y Millones, 2012). Se entiende como fuentes hídricas todas aquellas corrientes de agua, sean subterráneas o superficiales, de las cuales los seres humanos aprovechan para su uso personal o la generación de energía (Parrado, Unibio y Zuluaga, 2019). Así, los ríos, los manantiales, los pozos y los ríos subterráneos son algunos ejemplos de fuentes hídricas. Este enfoque sobre el recurso hídrico muestra la perspectiva antropocéntrica antes cuestionada por tener una comprensión del agua como un medio para un fin, y no como un fin en sí mismo, necesario para el mundo de la vida y no de uso exclusivamente humano.

El cuidado del agua es fundamental porque cada día el ser humano tiene menor disponibilidad de este recurso, y hay un abastecimiento de agua de menor calidad para satisfacer la demanda de ciudades, campos y pueblos.

La oferta de este recurso se ve afectada por su manejo inadecuado, como la ampliación de la actividad agrícola, los procesos de deforestación, la erosión de suelos y la disposición de sólidos contaminantes y vertimientos dentro de fuentes hídricas, por el desperdicio en la captación del recurso y por la falta del sentido de pertenencia por nuestras fuentes de abastecimiento de agua.

La mayor parte de la superficie de la tierra está cubierta de agua. Del total del agua, el 97,5 % corresponde a la proveniente de océanos y mares. El otro 2,5 % lo conforman las fuentes de agua dulce (Garnica, 2004). De este 2,5 % de agua dulce, el 68,7 % corresponde a glaciares; el 30,1 %, a agua subterránea; el 0,8 %, a hielos perennes, y el 0,4 %, al agua superficial y atmosférica. De este 0,4 % del 2,5 % del agua dulce, el 67,4 % corresponde a lagos de agua dulce; el 12,2 %, a humedales de suelo; el 9,5 % se encuentra en la atmósfera; el 8,5 %, en otros humedales; el 1,6 %, en ríos, y el 0,8 % restante, en plantas y animales (Garnica, 2004). El agua es vida y eso parece ser justificación suficiente para reflexionar y garantizar su cuidado. Como se puede observar en estas cifras, el agua potable es un recurso bastante limitado, y con el pasar del tiempo acceder a este será más complejo y difícil.

Sin duda, uno de los desafíos actuales para el cambio climático, para preservar y garantizar la vida de las generaciones futuras y el mantenimiento de la vida en conjunto está en el adecuado uso, tratamiento y comprensión del recurso hídrico. Aunque haya métodos de desalinización y potabilización del agua de mar, no será suficiente, pues hará que este recurso tenga un mayor costo, lo que desemboca en una accesibilidad limitada por parte de las comunidades menos favorecidas. Esto nos pone nuevamente en un esquema jerarquizado, lo que aumenta las brechas de desigualdad ya evidentes con la disponibilidad geográfica global del recurso, con un alto impacto geopolítico en la manera en que van a explotar el agua desde las políticas nacionales e internacionales, aún más cuando ha entrado en la bolsa de valores.

Por otro lado, si asumimos que hay una tendencia a la desigualdad en el acceso al agua por su posicionamiento global, debemos tener presente que este tiene usos estratégicos. El agua se usa principalmente para el consumo doméstico. Sin embargo, tiene muchos otros usos: actividades agrícolas —es indispensable para garantizar la alimentación humana y no humana—,

pecuarias, mineras, de generación de energía eléctrica, usos industriales, manufactureros, recreativos —como parques acuáticos— y en la extracción de petróleo por mecanismos de inyección mediante métodos de producción secundarios (Garnica, 2004).

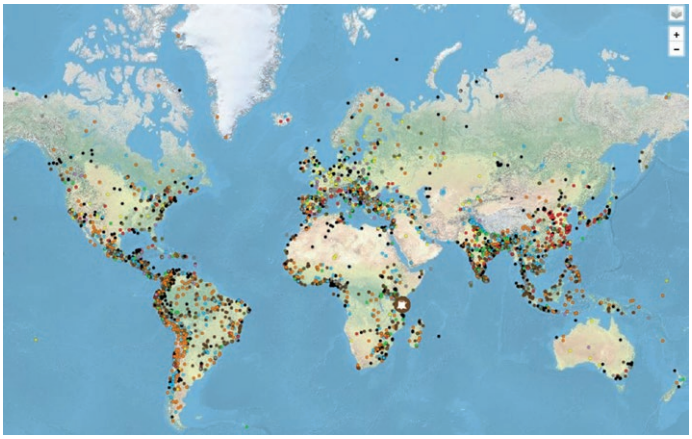
No obstante, la disponibilidad del agua a escala mundial no es igualitaria. El planeta lo habitamos más de 7000 millones de personas, de las cuales el 11 % no tiene acceso a agua potable (Observatorio Ciudadano del Agua, 2015). En los países desarrollados son 10 millones de personas que no tienen acceso a agua potable; en Latinoamérica son 32 millones, y en África son 345 millones de personas.

Ahora bien, los datos expuestos en la figura 1 se pueden contrastar con el mapa de la figura 2, donde se evidencia el porcentaje de población y de disponibilidad de agua por continente. Además, se muestra el porcentaje de agua dulce disponible en cada territorio, donde el continente asiático tiene mayor disponibilidad de este recurso, mientras que en Australia y Europa hay escasez. En la figura también se muestran datos porcentuales de población en el mundo. Asia contiene el 60 % de la población mundial; no obstante, es preocupante el caso de África, donde vive el 13 % de la población mundial y 345 millones de personas no cuentan con acceso a agua, según la fuente de la figura 2. Correlacionando con la figura 1, en los lugares donde la densidad poblacional es mayor a la oferta de agua potable, se desatan conflictos socioambientales por acceso al agua, los cuales se dan por acaparamiento, principalmente. Es decir, se identifican mayores conflictos en territorios en los que la brecha de desigualdad es muy evidente. Como se señaló en el capítulo primero y séptimo, hay una serie de luchas sociales inminentes por garantizar el acceso al agua por cuenta de los problemas de injusticia socioambiental.

Del total del agua disponible en el planeta, solo el 1 % es apta para el consumo humano (Unesco, 2015b). De este 1 % se obtienen los porcentajes presentados en la figura 2. Allí se puede evidenciar que Asia es el continente con mayor densidad de población mundial, en donde habita el 60 % de las personas. Adicionalmente, cuenta con las mayores reservas de agua, siendo el 36 % del agua disponible para el consumo humano. El siguiente

Figura 1

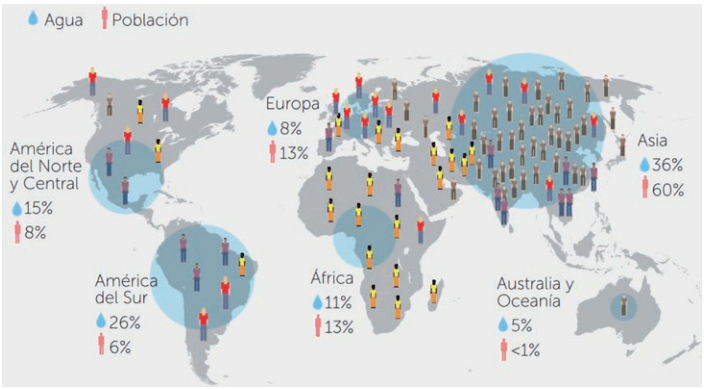
Global Atlas of Environmental Justice



Nota: El mapa desarrollado por el Atlas of Environmental Justice muestra los distintos conflictos industriales y de manejo de recursos naturales. Se evidencia cómo luce el mapa en 2021 respecto a conflictos por recursos hídricos, según los puntos de color azul celeste. Este mapa demuestra una mayor densidad de conflictos por el agua en la región latinoamericana hasta Centroamérica, África y el sur de Europa, principalmente. Tomado de ejatlas.org

Figura 2

Disponibilidad de agua por región geográfica

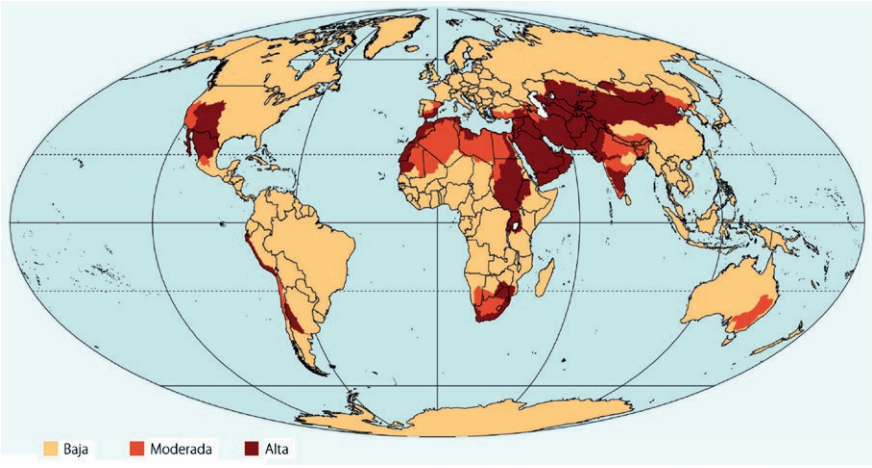


Nota: En esta figura se distinguen cuatro tipos diferentes de ciudadanos: africanos, latinoamericanos, asiáticos y estadounidenses. Cada uno de ellos presenta un consumo de agua promedio, siendo el ciudadano africano quien menor cantidad de agua consume (64 litros), y el que genera mayor consumo es el estadounidense (4382 litros). Tomado del Consejo Consultivo del Agua (2017).

continente que goza de un gran volumen de disponibilidad de agua para consumo humano es América del Sur, que tiene el 26 % de las reservas de agua mundiales y cuenta con solo 6 % de la población mundial. Esto explica por qué se habla de cuidado del agua de manera menos frecuente que en otros países, donde se realizan fuertes campañas sobre el cuidado del agua. Aunque Oceanía tiene solo el 5 % de las reservas mundiales de agua, no es de gran preocupación, puesto que menos del 1 % de la población mundial está asentada allí. Caso contrario de Europa y África, que tienen una densidad poblacional del 13 % cada uno, pero cuentan con reservas de agua muy limitadas, especialmente, en el norte de África, donde tienen el 11 % de las reservas, pero en mayor medida, esta cifra corresponde hacia el sur del continente. Esto se puede evidenciar en la figura 3.

Figura 3

Distribución mundial de la escasez de agua en las principales cuencas



Nota: Esta figura muestra la distribución mundial de la escasez de agua por cuenca hidrográfica basada en el consumo de agua, en coherencia con el planteamiento de Shiva (2003, p. 16). Según el mapa de la Unesco, se observa que Europa, el norte de África, el occidente de Latinoamérica y la conexión entre Estados Unidos y México son las zonas que tienen menor disponibilidad de agua para aprovechamiento humano. Tomado de Unesco (2015a).

En efecto, el acceso al recurso hídrico está limitado por su distribución mundial, pero además hay otro nivel de desigualdad que atiende a condiciones de género, especialmente porque las mujeres desempeñan roles claves en el aprovisionamiento, la gestión y la salvaguarda del agua. De allí que persistan las desigualdades de género en todo el planeta respecto al acceso al agua. En línea con la prioridad global de la Unesco, el Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos (World Water Assessment Programme [WWAP]) se compromete a generar el empoderamiento de las mujeres y la igualdad de género en el ámbito hídrico (Unesco, 2019). Algunas normas, costumbres y prácticas de género no permiten que las mujeres participen, contribuyan o se beneficien de la gestión de este recurso. Sin embargo, se encuentra la falta de datos desglosados por género, lo que hace que se presente un obstáculo a la hora de demostrar la presencia de la desigualdad de género asociada a la gestión de recursos hídricos. Al enfrentar dicho problema de falta de datos e invertir en su estudio, se contribuye a la inclusión social y a erradicar la pobreza, además de que se logra la sostenibilidad ambiental.

En el caso de las mujeres de los países del tercer mundo, la escasez de agua significa desplazarse por largas distancias para conseguirla. En La Guajira (Colombia) el control, uso y manejo del agua depende de las mujeres, los niños y las niñas de la comunidad. Las wayuu hacen largas caminatas para llegar a los pozos y deben encargarse de buscar y acarrear recipientes con agua. La falta de agua ha implicado la deshidratación y la muerte, especialmente, de la población infantil (Daza *et ál.*, 2018)[2].

Estrés hídrico en el mundo: restricciones y baja calidad

El estrés hídrico se presenta cuando la demanda de agua es más alta que la cantidad disponible o cuando existe un uso restringido por su baja calidad. Es la proporción de agua que extraen todos los sectores en relación con los

2 Al respecto también puede consultarse el proyecto sobre la consecución de agua en la comunidad Parenskat (La Guajira-Colombia) y la idea del diseño enfocado en el ser humano (Energía Sinérgica y Sostenible, 2021).

recursos hídricos disponibles, es decir, el agua extraída del 1 % mundial que es apta para consumo humano (Unesco, 2015a), la cual se usa para fines domésticos, personales, industriales, ganaderas, mineras, entre otros. El promedio mundial de esta proporción es del 13 %. El estrés hídrico afecta a todos los continentes, pues compromete la sostenibilidad y limita el desarrollo social, económico y ecológico. Más de 2000 millones de personas viven en países que sufren de la escasez de agua[3]. Pese a que la media mundial es del 13 %, el 32 % de los países reporta un estrés entre el 25 y el 70 %, y 22 países superan el 70 % de estrés hídrico. Estos se consideran como países sometidos a un estrés grave (Castro, 2018). Esta se puede considerar la otra cara de la desigualdad, puesto que las restricciones y la baja calidad del recurso afectan a las poblaciones que allí habitan. Shiva (2003) describe la manera en que el agua se transformó en un recurso escaso en India durante los últimos cincuenta años:

> He sido testigo de cómo mi tierra natal dejó de ser un país con abundancia de agua para convertirse en uno con falta de ella. Presencié cómo la última corriente perenne en el valle donde nací se secaba en 1982 debido a la captación de acuíferos en cuencas fluviales. He observado cómo estanques y arroyos se secan en la meseta de Decán debido al monocultivo del eucalipto. He visto a un país tras otro caer en la hambruna mientras las tecnologías de la revolución verde beben el agua atragantadas. He luchado con las comunidades en regiones ricas en agua mientras la contaminación envenenaba sus fuentes de agua. Vez tras vez, la historia de la escasez del agua ha sido la historia de avaricia de tecnologías negligentes y de toma más de lo que la naturaleza puede reponer limpiar. (p. 17).

Este relato conecta el problema de la escasez del agua con su categorización como mercancía. Evidentemente, la visión antropocéntrica deja como consecuencia el privilegio del valor económico sobre el valor vital y ecológico de este. En líneas generales, el ecosistema recibe agua en forma de lluvia o nieve, esta aumenta la humedad y, como consecuencia, abastece ríos, acuí-

3 Se considera que un país está enfrentando una grave crisis del agua, cuando la que hay disponible no alcanza los 1000 m^3 por persona al año. Una menor cantidad de agua implica un menoscabo de la salud y el desarrollo económico, llegando a comprometer la vida cuando está por debajo de los 500 m^3 anuales (Shiva, 2003).

feros y fuentes subterráneas. Este proceso depende de las particularidades del clima, la fisiografía, la vegetación y la geología de cada una de las regiones. Shiva considera que hay un problema ecológico cuando el ciclo hidrológico se ve afectado, interrumpido, y disminuye su velocidad. El proceso ha sido intervenido por las prácticas industriales y ha impactado negativamente el ecosistema al destruir la capacidad de la tierra para absorber, recibir y almacenar agua: la utilización de combustibles fósiles, los monocultivos y la deforestación son prácticas que afectan el ciclo del agua.

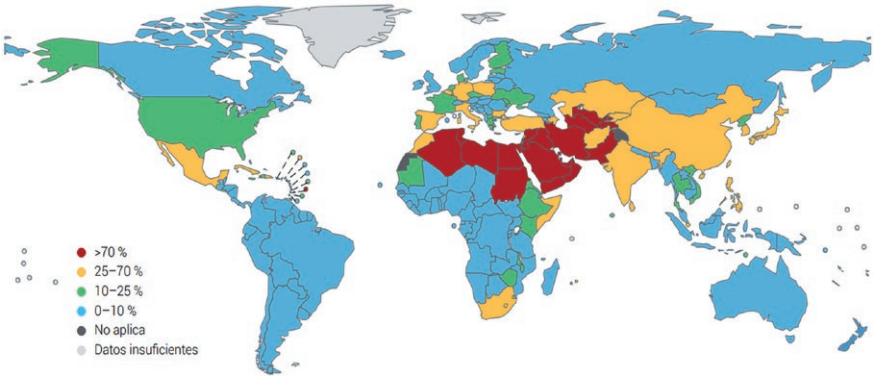
En este sentido, la lucha por el cuidado del recurso hídrico y la garantía de un acceso igualitario son necesarias como reflexión y práctica política en la actualidad. Por ello, uno de los principales objetivos de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible es: "no dejar a nadie atrás". Para alcanzar dicho objetivo, es necesario comprender los 17 ODS y adoptar medidas adecuadas como la corrección de desigualdad económica y de género, en beneficio de todas las personas. El sexto ODS se centra en garantizar que los recursos hídricos sean suficientes para todos los usuarios, y asegurar que su disponibilidad sea el resultado de una buena gestión del agua. Nuevamente, el análisis está limitado a la perspectiva y el interés humano, lo que deja de lado una comprensión más amplia del fenómeno que daría cuenta de una posición ecocéntrica y volcada a transformar las prácticas, comportamientos, valores y representaciones del agua dentro del mundo de la vida. Esto no significa que el desafío planteado por los ODS sea innecesario, pues coincidimos en que es prioritario atender la desigualdad de género que se presenta, además de las particularidades que aumentan las condiciones de opresión en los sectores rurales y en las zonas apartadas de los centros urbanos que aún no tienen los sistemas de distribución del recurso hídrico.

Pese a que la agricultura ocupa el 70 % del total de la extracción de agua mundial, la proporción demostrada en la distribución global por sector o actividad es cada vez menor (Castro, 2018). Esta tendencia indica que otros usos del agua están aumentando, relacionando el aumento de la población con el incremento de demanda y, por consiguiente, un aumento en la actividad industrial para suplir la demanda de productos y servicios relacionados con el uso del agua.

Ante la presencia del estrés hídrico hay tres posibles acciones que permitirían tolerarlo, evitarlo o tratarlo (Valladares *et ál.*, 2004). La primera estrategia está relacionada con la convivencia con el estrés hídrico, es decir, que permite una coexistencia con este y se articula con la idea de tolerancia. La segunda estrategia tiene que ver con el ahorro del agua a través de la limitación del crecimiento de la actividad que hace uso de ella, cuya finalidad es evitar el estrés hídrico. Finalmente, la estrategia del escape consiste en manejar mecanismos que permitan abastecerse de agua. Esta resulta ser compleja a la hora de manejarse en ecosistemas secos. A continuación, se presentan los niveles de estrés hídrico en el mundo (figura 4).

Figura 4

Nivel de estrés hídrico mundial



Nota: En esta figura 4 se evidencia que existe un nivel de estrés grave (mayor al 70 %) en la zona del norte de África, al sur de Europa (con un estrés entre el 25 y el 70 %) y en Asia. Tomado de WWAP (2019).

Correlacionado con la figura 3, en la figura 4 se evidencia que efectivamente hay un nivel de estrés grave (mayor al 70 %) en la zona del norte de África y al sur de Europa (con un estrés entre el 25 y el 70 %), al igual que los países de Asia. Este último quizás está relacionado con la alta densidad poblacional. El creciente estrés hídrico indica un uso sustancial de los recursos hídricos, que lleva a mayores impactos en la sostenibilidad de estos y un creciente potencial de conflictos socioeconómicos. Por otro lado, hay

muchos otros países que no presentan un estrés hídrico elevado, como el caso de los países de Latinoamérica y Oceanía, Canadá, Rusia y algunos de África (WWAP, 2019). La mayoría de estos territorios se encuentran en la calificación de los países con mayores reservas de agua potable disponible para el consumo humano.

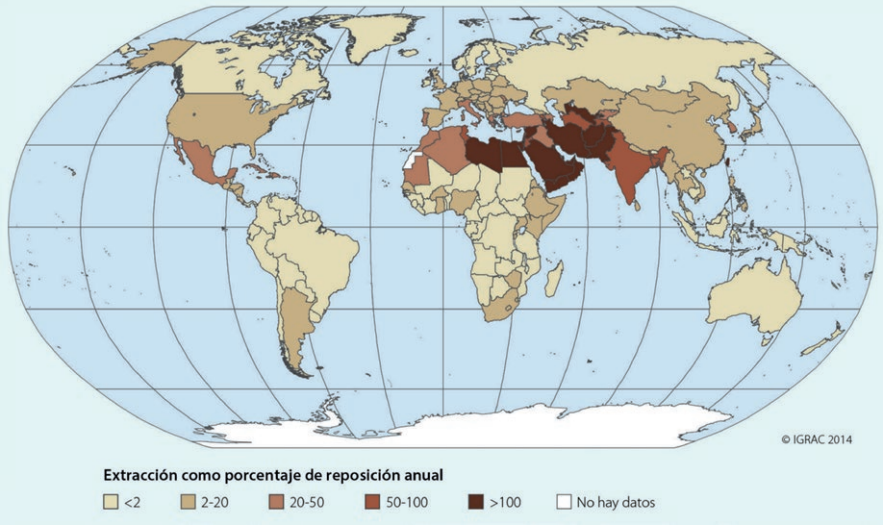
De los países con bajo estrés hídrico, Brasil es el que ocupa el primer puesto en cuanto a reservas de agua disponibles para uso humano, seguido de Rusia, Estados Unidos, Canadá y China. Colombia ocupa el sexto puesto y Perú, el octavo (*El Comercio*, 2019). El estado del agua disponible en Brasil se debe a que el 97 % de su cobertura corresponde a fuentes de agua potable (Conagua, 2010), además de formar parte del Amazonas, selva cuya presencia de agua es alta. Varios de los países de América tienen altas reservas de agua disponible. Sin embargo, no quiere decir que se surta agua potable hacia todas las comunidades de estos países, puesto que hay factores como la corrupción y la falta de infraestructura que hacen que no haya saneamiento de agua que garantice la distribución de agua potable. A continuación, en la figura 5 se presenta el esquema de extracción de agua correspondiente a cuerpos hídricos subterráneos.

La figura 5 se diseñó con base en datos suministrado por el International Groundwater Resources Assessment Centre en 2014. En el mapa, los países que se encuentran al norte de África y algunos de los de Europa se abastecen de fuentes de agua disponibles de manera subterránea, ya que se evidencia la extracción de agua con respecto a su reposición anual. Esto se debe a que las fuentes de agua que cubren la superficie de dicho territorio no alcanzan para cubrir la demanda de uso doméstico. Las aguas subterráneas abastecen de agua potable por lo menos al 50 % de la población mundial. A escala global, 2500 millones de personas dependen exclusivamente de los recursos de aguas subterráneas para satisfacer sus necesidades básicas diarias de agua (Unesco, 2015a).

Ahora bien, el estrés hídrico tiene unas implicaciones drásticas sobre el aspecto ambiental, social y económico. En el asunto ambiental, se presentan efectos como la erosión de suelos, que terminan por no abastecer en la medida necesaria a los ecosistemas, es decir, al conjunto de flora y fauna

Figura 5

Estrés de desarrollo de las aguas subterráneas



Nota: En esta figura se evidencia la extracción de agua con respecto a la reposición de agua anual. Tomado de Unesco (2015a).

que usa el agua. Por otro lado, en el ámbito social, tiene implicaciones igualmente graves, ya que la falta de abastecimiento de agua potable para algunas comunidades hace que no se cumpla el plan de desarrollo sostenible de la Organización de las Naciones Unidas, que establece: "nadie se queda atrás". Con esto se hace referencia a la igualdad social, es decir, todas las personas, sin importar su género y su estatus social, tienen derecho a las mismas condiciones y oportunidades. Respecto al ámbito económico, la escasez de agua hace que haya un impacto, puesto que se requiere el manejo de infraestructura para asegurar el abastecimiento de agua potable a todas las casas. Sin embargo, en ocasiones hay represalias que afectan, no solo a las comunidades que presentan escasez, sino también a todo el mundo en general. Esto fue lo que ocurrió en Wall Street con la cotización del agua en la bolsa debido a su escasez en el estado de California, lo cual hizo que se vendiera a 486,53 dólares el acre pie de agua, que equivale a 1233 m^3 (*Página/12*, 2020).

Estrategias de gestión hídricas sostenibles

En la actualidad enfrentamos una crisis del agua que va a agudizarse en las próximas décadas. No obstante, se vienen adelantando deferentes estrategias para volver a definir social, económica y epistémicamente lo que significa este recurso para la vida. A continuación, se toman en cuenta algunas de las estrategias de gestión hídrica a partir de casos de la vida concretos en diferentes lugares del mundo, los cuales han beneficiado de manera ambiental, económica o social a los ecosistemas que se benefician del recurso hídrico.

La primera estrategia de gestión de aguas dentro de la producción petrolera para el riego de suelos en Nimr-Omán es un caso paradigmático. Allí se implementan modelos que permiten reutilizar por medio de nuevos mecanismos de disposición de agua de producción que se obtiene durante la explotación de hidrocarburos. De esta forma, no solo trae beneficios ambientales, sino también sociales y económicos a las comunidades.

La implementación de la estrategia fue con base en una planta ubicada en el Sultanato de Omán, que se encuentra situado al sudeste de la península arábiga, y limita al oeste con los Emiratos Árabes Unidos, al este con Arabia Saudí y Yemen y al norte y al sur con el mar de Omán y el mar de Arabia, en el Océano Índico (Ortega, 2019). La compañía Petroleum Development Oman, junto con la empresa alemana Bauer, completaron en 2011 la planta tratadora de agua en Nimr (Ortega, 2019). El objetivo del proyecto era construir el humedal más grande del mundo, con el cual se pudiera tratar aguas industriales. Este proyecto se denominó el oasis de la industria del petróleo.

Esta planta de tratamiento se diseñó para tratar 45.000 m^3 de agua por día, la cual se producía en pozos petroleros cercanos. El proyecto ha sido uno de los más innovadores y amigables con el medio ambiente. En la actualidad, esta planta trata más de 700.000 barriles de agua de producción por día, proveniente de pozos petroleros del sur del desierto de Omán (Ortega, 2019).

Los beneficios de la planta que se construyó a partir del proyecto para el tratamiento de agua de Nimr en Omán son principalmente ambientales y económicos. Gracias a la planta se redujo la contaminación del recurso hídrico de la zona y se fortaleció su gestión. Además hubo un aumento en

la rentabilidad económica de proyectos petroleros, ya que tienen un mayor control del agua de producción e incrementan la cantidad de petróleo que se transporta y procesa.

Este es un claro ejemplo sobre el empleo del agua para uso no humano. Sin embargo, también su gestión se ve reflejada en las buenas prácticas de las compañías operadoras, lo que beneficia de manera indirecta a las personas de la comunidad, ya que las aguas de riego podrían abastecer de agua a varias hectáreas de cultivos y servir de alimento para algunas especies ecosistémicas. Evidentemente, existe una correlación entre la contaminación de los recursos hídricos con la industria petrolera, de modo que es necesario ofrecer alternativas a estos combustibles, como se evidencia en el capítulo de Mendoza-Geney, Moreno y Páez: "Tratamientos sostenibles para la valorización de aceites usados del sector industrial y del transporte".

El segundo caso es la construcción de pozos en Zabzugu (Ghana). Este proyecto tiene como fin beneficiar directamente a 3000 personas, 300 por pozo; y 2512 personas, de manera indirecta, de las cuales el 32 % son mujeres y el 36 % son niños. El proyecto duró 11 meses entre octubre de 2014 y septiembre de 2015 (We Are Water, 2021). El objetivo fue contribuir en la disminución de la incidencia de enfermedades causadas por el consumo de agua no potable en Zabzugu, además de dar acceso sostenido de agua potable a las personas de dicho lugar.

En el distrito de Zabzugu, el 85,3 % de la población es pobre, y el 38,3 % tiene acceso a agua potable. Por medio del proyecto se planea dar acceso a 20 l de agua potable por día a cada persona, y de esta manera beneficiar a diez comunidades (We Are Water, 2021). Gracias a esto se disminuye la tasa de mortalidad en el distrito, ya que las enfermedades asociadas al consumo de agua no potable son el principal causante de este fenómeno[4].

Para realizar el proyecto, se identificaron las zonas donde el agua es más necesaria y donde estas fuentes fueran más confiables. Se perforaron 10

4 No obstante, según Shiva (2003), se prevé que 56 países experimenten escasez hídrica para 2025; a su vez, va a pasar de 131 millones de personas afectadas en 1990 a 817 millones para 2025. Este dato es preocupante, ya que, como se mencionó, la tierra está poblada por aproximadamente 7000 millones de personas, y para 2025 se proyecta que casi 1000 personas sufran los efectos de la escasez del agua.

pozos y se dotaron bombas e infraestructuras necesarias para su uso y gestión (We Are Water, 2021). Además de los activos físicos, se conformaron grupos de personas para garantizar el cumplimiento del proyecto. Así se conformó el comité de agua en cada comunidad para mantener la buena gestión de los pozos y garantizar su mantenimiento. Aparte de los comités, se capacitaron y equiparon dos técnicos (uno por cada diez comunidades), con el fin de llevar a cabo acciones correctivas en caso de ser necesario.

Además de lo anterior, se veló por la atención de los más necesitados, mediante un mapeo de las comunidades menos favorecidas pertenecientes al distrito de Zabzugu. También se hicieron controles regulares de la calidad del agua para asegurar que fuera potable, y se brindara capacitaciones a las comunidades en el mantenimiento y el cuidado de los pozos.

La falta de agua potable implicaba para esta población obtener el recurso a través de arroyos o riachuelos cercanos. Sin embargo, allí mismo abrevaba el ganado y lavaban la ropa, lo cual hacía que el agua estuviera contaminada y no fuera apta para el consumo. Por otro lado, los caudales de los ríos cambian según la estación del año, lo que permitió que hubiera periodos de sequía en los que se debía recorrer varios kilómetros para encontrar fuentes de agua que aprovisionaran a la comunidad. El proyecto resolvió uno de los problemas más críticos de estas comunidades. Su implementación significó la apropiación de los conocimientos y los equipos necesarios para perforar el suelo, ya que los cuerpos de agua se encontraban a 45 m de profundidad y no se podía acceder a ellos de modo manual (We Are Water, 2021).

Por tanto, esta estrategia tuvo un impacto social alto, ya que mejoró la calidad de vida de aproximadamente 4500 personas de diferentes comunidades. Se les facilitó el suministro de agua constante durante todo el año. Con esto se redujo la aparición de enfermedades y la tasa de mortalidad, además de que se fortaleció el cuidado de la salud de las personas, al no tener que viajar varios kilómetros en búsqueda de agua que luego debían cargar de vuelta para abastecer a la comunidad.

Otro de los casos es el del programa de gestión integral del agua en Cerrejón, una de las operadoras mineras de exportación de carbón más grandes del mundo. Esta empresa es reconocida por ser un actor impor-

tante en la economía de Colombia. Integra la exploración, la explotación, la extracción, el transporte, el embarque y la exportación de carbón de diversas calidades.

El programa de gestión hídrica en La Guajira se desarrolla en tres frentes de acción (González *et ál.*, 2019). El primero es el uso eficiente del agua. El 90 % del agua que se usa en las operaciones de minería es de baja calidad, proveniente de mantos de carbón y escorrentías. No es potable ni apta para consumo humano, animal, ni para riego de cultivos. El segundo de los frentes manejados es el enfoque en cuencas. Se trata de un trabajo en conjunto con la Fundación Cerrejón, en donde se desarrolló un modelo de manejo integrado de cuencas para la conservación de la oferta hídrica de La Guajira, basado en los siguientes componentes: *gobernanza del agua*, *conectividad ecosistémica*, *manejo integrado del agua* y *sistemas sostenibles de producción*. Por medio de la conservación de las cuencas de los arroyos Pupurema, El Pasito, Bruno, Majaguita y Paladines se generaron beneficios sociales y económicos, con los que se promovió la sostenibilidad ambiental. A través de este programa se beneficiaron 3000 personas, entre las cuales se encuentran 419 familias de 17 comunidades de Albania, Barrancas y Hatonuevo (González *et ál.*, 2019).

Finalmente, el tercer frente manejado en el programa del Cerrejón es la participación en soluciones sostenibles. En unión con la Fundación Cerrejón trabajan en iniciativas voluntarias en la implementación de tecnologías para la captación, el almacenamiento, la distribución y el tratamiento de los recursos hídricos. Algunas de las iniciativas son la implementación de sistemas de extracción por bombeo solar, con mantenimiento preventivo y correctivo, además de la optimización de sistemas de abastecimiento existente que mejoran la disponibilidad de agua potable. Todos los frentes se desarrollan concertados con comunidades indígenas, respetando la diversidad étnica y cultural de La Guajira.

Actualmente nos enfrentamos a una crisis por la mala gestión del agua desde generaciones pasadas, y las alternativas por parte del Gobierno casi siempre recalcan en la creación de nuevas normativas para definir los derechos sobre el agua. También se enfocan en implementar nuevos impuestos a

las empresas que hacen uso de este recurso para su actividad industrial. No obstante, se puede apreciar cómo varias empresas, desde su responsabilidad social y creación de valor compartido, luchan por mitigar el efecto nocivo hacia las fuentes hídricas, ya que para ellas el agua deja de ser solo mercancía, y empiezan a ver más allá, para apreciarla como un suministro que ayuda a la preservación de la vida.

Discusión

La crisis ecológica, el inadecuado uso del agua y la sobreexplotación del medio ambiente constituyen en realidad una crisis de la modernidad, es decir, la crisis de un modelo económico y cultural que acaba con la naturaleza y niega a las culturas alternas. El modelo antropocéntrico dominante degrada el ambiente y subvalora la diversidad cultural en la medida en que se configura como un sistema opresivo. Continuamente esta perspectiva sobre la naturaleza y lo humano deja de tener en cuenta las opiniones diversas y denigra los derechos de los indígenas, los pobres, las mujeres y las comunidades afroamericanas (Lemos, 2018). Por otro lado, privilegia un estilo de vida insustentable a través del proceso de globalización; solo pueden gozar de los privilegios de este sistema hegemónico aquellos que cuentan con los recursos económicos, simbólicos y culturales que justifican su posición favorable dentro de una jerarquía de valor. No estamos en una crisis ecológica, sino más bien social (Leff, 2002).

Ante este panorama, la pregunta que sigue apareciendo es cómo podemos combatir el antropocentrismo y mediante qué estrategias. Muchos se inclinan por considerar que el principal factor de cambio está en la educación. Por supuesto, hay una responsabilidad del ámbito educativo en la transformación de las mentalidades, prácticas y representaciones sobre el recurso hídrico. Si bien la educación puede incidir positivamente sobre el uso sostenible del agua, lo cierto es que no puede recaer en ella toda la responsabilidad de la actual crisis ecológica.

Los padres pueden enseñar a sus hijos a través del buen ejemplo para evitar malgastar el recurso hídrico. Es importante enseñarles desde esta etapa, y enseñarles a través del ejemplo, ya que los niños aprenden con las acciones

de las personas mayores. Además, si no se crea una cultura de ahorro en esta etapa, más adelante habrá un deterioro del medio ambiente y una afectación en la economía del hogar (Sánchez, 2018). Luego, cuando los niños ingresan a la escuela, son los entes educativos los que deben reforzar la idea de cuidar y preservar el manejo del agua para reconocer su importancia desde el panorama social y ambiental. Es determinante enseñar el uso eficiente de esta, sin dejar de hacer actividades cotidianas como bañarse, lavar ropa, entre otros. Pero su manejo debe hacerse con mesura y de manera racional, ya que el agua es vital para el desarrollo de los ecosistemas; por lo tanto, su empleo debe ser sostenible.

Por otro lado, el sector del manejo del agua está altamente masculinizado. Esto se vincula al hecho de que está estrechamente relacionado con la ciencia, la ingeniería y la tecnología. Sin embargo, en los últimos años se ha promovido la contratación de mujeres técnicas e ingenieras con el fin de crear un ámbito de igualdad de género. Existen estudios basados en lo anterior, realizados a lo largo de dos décadas, en los que se concluye que el papel de las mujeres en el sector del agua se refleja en mejoras en la capacidad de liderazgo, transparencia y sostenibilidad cuando participan hombres y mujeres por igual, en comparación con los casos en los cuales la actividad de las mujeres es nula. Según el Banco Mundial, el hecho de involucrar mujeres aumenta la efectividad de proyectos hídricos en seis o siete veces respecto a los proyectos que no cuentan con ellas (Iagua, 2019).

Un claro ejemplo de esto es un proyecto en Beluchistán, Pakistán, que contó con un grupo conformado solamente por mujeres. Ellas propusieron reutilizar un nuevo tanque de agua en terrenos que no eran para distribuir agua a lo largo de tuberías públicas que no funcionaban. Este plan fue rentable y condujo a una mejor gestión del recurso hídrico, además de mejorar la calidad de vida de los habitantes de la comunidad. Cuatro años después, el pueblo construyó una escuela para niñas, con lo que se muestra su inversión en el empoderamiento femenino y el fomento de la presencia de la mujer en la política. Algunas convenciones internacionales como la Conferencia del Agua de las Naciones Unidas en Mar de Plata (1977), la Década Internacional de Agua Potable y Saneamiento (1981-1990) y la

Conferencia Internacional de Agua y Medio Ambiente de Dublín (1992) son algunas de las conferencias que contribuyen en la inclusión femenina en el sector del manejo del agua (Iagua, 2019).

Sin embargo, el cuidado del agua no solo les compete a las mujeres o a los hombres por separado. También es responsabilidad de todas las personas que conforman la sociedad. Por esta razón, las principales estrategias del cuidado del agua están estrechamente relacionadas con brindar recomendaciones sobre cómo cuidar el recurso hídrico, enseñándole a las personas a calcular su huella hídrica. Este término se entiende como el total del agua utilizada en un día, destinada para producir bienes y servicios consumidos (Aquamaq, s. f.). Además, es aconsejable que se enseñe sobre la conservación de ecosistemas acuáticos, para conocer los beneficios de un ambiente sano en actividades como la alimentación, la pesca, el turismo, el deporte y los demás significados culturales que puedan tener (Sánchez, 2018), a lo que también se le añade el beneficio económico que implican estas actividades. Con respecto a las empresas, no solo se debe aplicar normatividad, sino también enseñar sentido de pertenencia con este recurso tan valioso y útil para cualquier actividad. Para ello se debe insistir en que su uso sostenible traerá muchos más beneficios a futuro, en comparación con las prácticas tradicionales. Nuevamente, se trata de una vía alternativa que no convierta el agua en un recurso dentro del sistema de mercancías, sino que lo considere como parte nodular del sistema ecológico, y por ello se vuelve imposible de comercializar.

Conclusión

Independientemente de las buenas motivaciones que orientaron el ingreso del agua a la bolsa de valores como una vía para controlar de forma más eficiente su empleo, lo cierto es que la regulación no debería estar a cargo del sistema económico. En la medida en que no se cuestionen las economías liberarles de mercado y su falta de comprensión ética sobre los negocios, la explotación y sobreexplotación del ecosistema, ninguna estrategia será la adecuada. La educación, el cambio de mentalidades de los individuos y la

institucionalización de derechos ambientales solo son una medida parcial a un sistema que debe cuestionarse desde sus fundamentos epistémicos, tal como lo explica H. Martín-Alvarado en el primer capítulo de este libro.

En este sentido, es necesario hacer seguimiento a dos problemas que están articulados y que inciden negativamente en la cuestión del agua: la colonización del recurso hídrico y su control corporativo. La primera atiende a las iniciativas por mantener el manejo y control del agua por fuera de los esquemas tradicionales de las comunidades que habitan los ríos. En cambio, del control comunitario del agua los Estados han asumido esta tarea en colaboración con entidades privadas para adquirir los derechos sobre el agua. Las presas han operado como una estrategia para colonizar los ríos, de manera que se interviene en la ruta ecológica, al considerarla un desperdicio. Controlar y redirigir el agua hacia un espacio con estrés hídrico ha desatado una lucha por el dominio de ciertas zonas geográficas: "toman agua de una comunidad o de un ecosistema y lo llevan a otro" (Shiva, 2018, p. 68). La colonización del agua está vinculada íntimamente con el proceso de privatización y el manejo industrial. Por ello, en el control corporativo es necesario señalar la presencia de proyectos gigantescos que benefician a los poderosos y despojan del recurso a los más débiles. De este modo, se han favorecido las constructoras, las industrias y los agricultores comerciantes, sin importar si los proyectos provienen del sector público o del privado. Así, las políticas impuestas por el Banco Mundial y el liberalismo económico crean y reproducen una cultura de corporaciones interesadas en el monopolio del agua (Shiva, 2018).

Fuera de toda duda, el agua se ha convertido en uno de los ramos más rentables para los inversionistas, y justamente en este segmento se está propendiendo a su privatización acelerada a escala mundial. La privatización no solo afecta los derechos históricos de los pueblos al agua, sino también una cadena de derechos fundamentales como la subsistencia y el empleo. El agua es un bien comunal y el manejo debe estar en manos de la comunidad, como lo señala Edilma Sanabria en el capítulo "Del reto de la humanidad y el papel de la química ante el cambio climático": si hemos sido capaces de transformar la materia para destruir los recursos naturales en beneficio de la

economía, también debemos ser capaces de transformarla para contribuir positivamente al beneficio ambiental.

En el caso de no lograr la gestión del agua de forma sostenible, se verá afectado el estrés hídrico a escala mundial. Empeorarán las condiciones actuales, pues algunas de ellas se relacionan con 1100 millones de personas que no tienen acceso a agua potable (Fundación Aquae, s. f.). Aunque hoy en día se han implementado medidas para contrarrestar los efectos de la degradación ambiental debido al mal uso del agua en las últimas décadas, el estrés hídrico sigue siendo un problema presente en todo el mundo. Debido a esto, se requiere educar a las personas y las empresas para transformar la manera en que se define, usa y mantiene el recurso hídrico. Esto con el fin de preservar la comunidad de la vida, proyectar horizontes de futuro para las nuevas generaciones y mejorar las condiciones ambientales y ecosistémicas.

Referencias

Alonso, J. (2020). El agua en la bolsa de valores: ¿protección o especulación? *Deutsche Welle News*. https://www.dw.com/es/el-agua-en-la-bolsa-de-valores-protecci%C3%B3n-o-especulaci%C3%B3n/a-55998251

Aquamaq. (s. f.). *Agua pura*. https://www.aguapura.com.py/agua-y-salud/huella-hidrica/

Castro, R. (2018). *La importancia del agua en nuestra salud*. https://www.aquamaq.com.py/aquamaq-es-salud/

Consejo Consultivo del Agua. (2017). *Agua en el mundo: disponibilidad de agua por región geográfica*. http://www.aguas.org.mx/sitio/index.php/panorama-del-agua/agua-en-el-mundo

Conagua. (2010). Agua en el mundo. *Subdirección General de Programación*, 114-126.

Daza, A., Rodríguez-Valencia, N. y Carabali, A. (2018). El recurso agua en las comunidades indígenas wayuu de La Guajira colombiana. Parte 1: Una mirada desde los saberes y prácticas ancestrales. *Información Tecnológica*, *29*, 13-24. https://doi.org/10.4067/S0718-07642018000600013

El Comercio. (2019). Los 10 países con más agua en el mundo. p. 1.

Energía Sinérgica y Sostenible. (2021). *Diseño enfocado en el ser humano, comunidad Parenskat (Guajira-Colombia)* [podcast]. https://www.spreaker.com/user/uniamerica/diseno-enfocado-en-el-ser-humano-el-caso

Fundación Aquae. (s. f.). *1.100 millones de personas sufren de estrés hídrico*. https://www.fundacionaquae.org/1-100-millones-personas-mundo-sufren-estres-hidrico/#:~:text=Las%20Naciones%20Unidas%20estiman%20que,tienen%20acceso%20a%20agua%20potable

Gaard, G. (1997). Toward a queer ecofeminism. *Hypatia, 12*(1), 114-137

Gaard, G. (2001). Women, water, energy: an ecofeminist approach. *Organization & Environment, 14*(2), 157-172. https://doi.org/10.1177/1086026601142002

Gaard, G. (2010). New directions for ecofeminism: toward a more feminist ecocriticism. *Interdisciplinary Studies in Literature & Environment, 17*(4), 643-665.

Gandon, A.-L. (2009). L'écoféminisme: une pensée féministe de la nature et de la société. *Recherches Féministes, 22*(1), 5-25.

Garnica, D. (2004). Guía ambiental para la conservación y protección de nuestras fuentes hídricas. *Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca,* 1-20.

Goff-Yates, A. L. (2000). Karen Warren and the logic of domination: a defense. *Environmental Ethics, 22*(2), 169-181.

González, L., Medina, E. y Pinto, D. (2019). Paladines: una mirada a la conservación y protección de la microcuenca. *Fundación Cerrejón,* 1-150.

Herrera, H. y Millones, O. (2012). ¿Cuál es el costo de la contaminación ambiental minera sobre los recursos hídricos en el Perú? *Economía y Sociedad, 79*, 44-49.

Iagua. (2019, 27 de octubre). *El relevante papel de la mujer en el sector del agua: pasado, presente y futuro*. https://www.iagua.es/noticias/barmatec/importancia-mujer-pasos-implicacion-sector-agua

King, R. (2003). Respetando la naturaleza: éticas feministas y medio ambiente. En K. Warren (Ed.), *Filosofías ecofeministas*. Icaria.

Leff, E. (2002). *Saber ambiental: sustentabilidad, racionalidad, poder ambiental y democracia*. Siglo XXI Editores.

Lemos, J. (2018). *El cuidado del agua: una propuesta pedagógica de educación ambiental desde la perspectiva biocéntrica, basada en la cosmovisión de las etnias Cubeos, Jiw, Pirayapuyos y Tuyucas* (tesis doctoral). Universidad Santo Tomas.

Leopold, A. (2004). La ética de la tierra. En M. Valdés (Ed.), *Naturaleza y valor* (pp. 25-44). Fondo de Cultura Económica.

Mies, M. y Shiva, V. (1997). *Ecofeminismo: teoría, crítica y perspectivas*. Icaria.

Norlock, K. J. (2011). Building receptivity: Leopold's land ethic and critical feminist interpretation. *Journal for the Study of Religion, Nature & Culture, 5*(4), 491-509. https://doi.org/10.1558/jsrnc.v5i4.491

Observatorio Ciudadano del Agua. (2015). El agua en el mundo. *Red Ocas,* 1-4.

Ortega, A. (2019). *Estrategia para el uso sostenible de agua de producción para riego de suelos, adaptada de la experiencia del desierto de Omán a un patrón de pozos en un campo colombiano* (tesis de maestría). Fundación Universidad de América.

Página/12. (2020). El agua comenzó a cotizar en el mercado de futuros de Wall Street. https://www.pagina12.com.ar/310683-el-agua-comenzo-a-cotizar-en-el-mercado-de-futuros-de-wall-s

Parrado, I., Unibio, D. y Zuluaga, H. (2019). *Conflicto de uso de suelos con las rondas de fuentes hídricas en Villavicencio (Meta)* (tesis de grado). Universidad Cooperativa de Colombia.

Peppard, C. Z. (2018). *Just water: theology, ethics, and fresh water crises*. Orbis.

Puleo, A. (2011). *Ecofeminismo para otro mundo posible*. Cátedra.

Sagols, L. (2017). Ecoética y crisis ecológica. La perspectiva de Aldo Leopold. *Euphyía - Revista de Filosofía, 11*, 33-44. https://doi.org/10.33064/20euph1359

Sánchez, A. (2018, 22 de marzo). El cuidado del agua, un asunto de grandes y pequeños. *El Heraldo*. https://www.elheraldo.co/informes-especiales/el-cuidado-del-agua-un-asunto-de-grandes-y-pequenos-473674

Shiva, V. (2003). *Las guerras del agua: privatización, contaminación y lucro*. Siglo XXI Editores.

Thompson, C. (2006). Back to nature? Resurrecting ecofeminism after poststructuralist and third-wave feminisms. *Isis, 97*(3), 505-512. https://doi.org/10.1086/508080

Triana, D. (2016). Éticas ecofeministas: la comunidad de la vida. *Cuadernos de Filosofía Latinoamericana, 37*, 117-131.

Triana, D. (2017). Karen Waren: la ética ecofeminista. *Problemata: Revista Internacional de Filosofía, 8*(2), 158-168.

Unesco. (2015a). Informe de las Naciones Unidas sobre los recursos hídricos en el mundo 2015. *UN Water,* 1-12.

Unesco. (2015b). Agua para un mundo sostenible. *UN Water,* 1-12.

Unesco. (2019). *Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos: Agua y Género*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

Valladares, F., Vilagrosa, A., Peñuelas, J., Ogaya, R., Camarero, J. y Corcuera, L. (2004). Estrés hídrico: ecofisiología y escalas de la sequía. En F. Valladares (Ed.), *Ecología del bosque mediterráneo en un mundo cambiante* (pp. 163-190). Ministerio de Medio Ambiente.

Vieira, M. (2002). *Protección y captación de pequeñas fuentes de agua.* FAO.

Warren, K. J. (2003a). *Filosofías ecofeministas*. Icara.

Warren, K. J. (2003b). *Filosofías ecofeministas*. Icara.

Warren, K. J. y Cheney, J. (1991). Ecological feminism and ecosystem ecology. *Hypatia, 6*(1), 179-197. https://doi.org/10.1111/j.1527-2001.1991.tb00216.x

We Are Water Foundation. (2021, 20 de enero). *Construcción de pozos en Zabzugu, Ghana*. https://www.wearewater.org/es/construccion-de-pozos-en-zabzugu-ghana_253230

World Water Assessment Programme. (2019). *Informe Mundial de las Naciones Unidas Sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2019. No dejar a nadie atrás*. Unesco.

6

Tratamientos sostenibles para la valorización de aceites usados del sector industrial y del transporte

Adriana Páez Morales
https://orcid.org/0000-0002-2898-9063
Claudio Moreno Arias
https://orcid.org/0000-0001-6103-8238
Libardo Mendoza-Geney
https://orcid.org/0000-0003-1343-509X
Fundación Universidad de América
DOI: https://doi.org/10.29097/9789585303072.06

Resumen
En este capítulo se estudia la valorización de aceites lubricantes usados (ALU) a través de aplicaciones que tengan bajo consumo energético y con bajas emisiones que puedan afectar el medio ambiente. Este tipo de aplicaciones se enmarcan en el concepto de *economía circular*, que contribuye en la visión de ciudades sostenibles donde el transporte es uno de los mayores generadores de contaminación. Con este fin, se recopila información relacionada con las características fisicoquímicas de los aceites lubricantes usados, lo que permite definir una ruta de posibles aplicaciones sostenibles para este tipo de residuos. Dentro de las posibles aplicaciones identificadas para estos residuos, se encuentra la valorización energética y su uso como materia prima base para la producción de materiales de valor agregado. De forma específica, se describen los resultados obtenidos en la evaluación experimental del tratamiento biológico de ALU para la reducción de componentes contaminantes en estos residuos. Por último, se realiza un análisis comparativo de las diferentes vías de valorización o reutilización de ALU, teniendo en cuenta factores de normatividad, necesidades y requerimientos técnicos en los contextos nacional e internacional.
Palabras clave: aceites lubricantes usados; economía circular; propiedades fisicoquímicas; tratamientos biológicos; valorización energética.

Introducción

La producción de energía es un insumo vital que se ha considerado como el principal eje de crecimiento de cualquier economía o industria en el mundo moderno. La fuente de energía con mayor participación en la matriz energética en el planeta corresponde a los recursos energéticos de origen fósil, que a su vez son los combustibles generadores de la mayor parte de gases de efecto invernadero (Goddin, 2020). El sector del transporte ha sido uno de los principales productores de huella de carbono durante el último siglo. Actualmente, casi el 20 % de las emisiones equivalentes de dióxido de carbono generadas en los sistemas de producción de energía, a escala global, provienen de dicho sector (Albuquerque *et ál.*, 2020). Estas se deben sobre todo a las emisiones directas ocasionadas por la combustión de gasolina y diésel, y a las indirectas, asociadas al gasto energético, los materiales y los insumos de base carbono usados para la operación y el mantenimiento de este sector (Albuquerque *et ál.*, 2020). Además de las emisiones de gases de efecto invernadero, en el sector del transporte hay una serie de contaminantes de carácter fósil que tienen un efecto negativo sobre diferentes ecosistemas, tanto en el contexto urbano como en el rural.

Uno de los productos residuales más importantes derivados del petróleo y que se utiliza en toda clase de vehículos y maquinarías es el aceite lubricante que se emplea en diversas funciones. Estas incluyen la lubricación, en la cual el aceite tiene el propósito de reducir la fricción y el desgaste al introducir una película lubricante entre las partes mecánicas móviles; el enfriamiento, que consiste en la acción del aceite como un disipador de calor en las partes móviles críticas, disminuyendo así el potencial de deformación y desgaste de los componentes; la limpieza y suspensión, que le permite al aceite facilitar el buen funcionamiento de la máquina al eliminar y suspender productos potencialmente dañinos, como trazas de carbón, lodo, pintura, barniz, etc.; y la protección, en la que el aceite evita daños en el material metálico debido a posibles procesos de oxidación, corrosión y desgaste (Minami, 2017). Sin embargo, durante su utilización, estos aceites adquieren impurezas y compuestos contaminantes como ácidos, fenólicos, metales pesados, entre

otros (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2012). Por ende, la disposición inadecuada de los *aceites lubricantes usados* (ALU) puede crear un impacto adverso en la salud humana, contaminar las fuentes de agua y el suelo, si se descarga en la tierra, y generar emisiones gaseosas contaminantes al aire cuando se quema como combustible —por tener una baja calidad como tal— (Yadav y Saravanan, 2015). En el capítulo 5 de este libro se presenta una amplia discusión alrededor del uso del agua desde una perspectiva medioambiental y de sostenibilidad de acuerdo con un análisis ecofeminista.

A pesar de las impurezas en ALU, la base de composición química del aceite generalmente se conserva. Por ello se requiere la búsqueda de alternativas sostenibles de bajo consumo energético y mínimo impacto ambiental para la adecuación y reutilización de estos aceites usados. Esto se puede convertir en una gran oportunidad de valorización y un propósito dentro de la aplicación del concepto de *economía circular*, en grandes ciudades donde el transporte es uno de los mayores generadores de contaminación. Además, se debe tener en cuenta que la expansión de la industria de manufactura de vehículos estimula el incremento de la cantidad de ALU (Li *et ál.*, 2020). Se deben buscar opciones para el diseño y la transición a ciudades sostenibles que incluyan la generación de valor a materiales residuales. Para tal fin se deben examinar conceptos relacionados con la economía circular.

Los materiales en una economía circular no se establecen como un producto disponible, sino como un activo de valor que se debe rastrear y conservar para su reutilización, de la misma manera que el capital financiero se invierte, se recupera como ingresos y se reinvierte (Ashby, 2016). Los materiales se producen y se convierten en productos que entran en servicio donde permanecen durante su vida útil. En el modelo circular, la eliminación al final de su vida útil como desechos no es una opción. En cambio, el producto se reutiliza de una manera menos exigente, o se reacondiciona para darle una segunda vida útil, o se desmantela en los materiales que lo componen para su reciclaje. Las tres opciones retienen los materiales del producto como *stock* activo (Ashby, 2016). También se puede considerar que una economía sostenible de materiales no solo está direccionada por

la creación exclusiva de una economía circular, sino que apunta a minimizar su impacto ambiental (Allwood, 2014), aumentar la responsabilidad de los fabricantes para la recuperación de los productos, reemplazar flujos de materiales técnicos con flujos biológicos (bioeconomía circular), estandarizar materiales y diseños en todas las plataformas de proveedores y promover el mejor uso general de los materiales, manteniendo los productos en su valor más alto durante más tiempo (Goddin, 2020). La valorización de ALU puede enmarcarse en el concepto de economía circular ligada a la química verde, que se amplía en el capítulo 4 del presente libro, y cuyo foco se centraliza en disminuir el consumo de energía de fuentes fósiles, proteger el agua, minimizar el uso de materiales peligrosos y establecer la producción sostenible de materiales y energía.

En Colombia, en los últimos años se han abierto diferentes espacios para definir lineamientos concernientes a buscar un crecimiento sostenible basado en la Agenda 2030, y que pueden confluir en la búsqueda de estrategias que incluyan sistemas de valorización de residuos como los ALU generados en el sector del transporte. En 2019 se creó una base fundamental de políticas públicas de Colombia a través del establecimiento y los resultados de la Misión Internacional de Sabios. A partir de esta, se consolidaron lineamientos en focos estratégicos, como *tecnologías convergentes-industrias 4.0*, *energía sostenible y biotecnología* y *medio ambiente y bioeconomía* (Misión Internacional de Sabios, 2020). Los resultados de análisis de estos focos coinciden en hacer factible la valorización de residuos, como los ALU, no solo como política pública aplicable en los diferentes sectores de Colombia, sino también como eje transversal de investigación en instituciones de educación superior.

La búsqueda de opciones para la valorización de ALU parte de su caracterización técnica. En este sentido, se debe tener información y claridad de sus propiedades fisicoquímicas, que se mencionan a continuación.

Propiedades fisicoquímicas de aceites usados

Las propiedades fisicoquímicas más relevantes de los ALU son la densidad, la viscosidad, el índice de acidez, la saponificación, el análisis elemental y los grupos funcionales (Pinheiro *et ál.*, 2017; Eleyedath y Swamy, 2020). Eleyedath y Swamy (2020) han realizado una revisión general de las propiedades fisicoquímicas de ALU para determinar su posible uso como material complementario en la producción de asfaltos (tabla 1).

Tabla 1

Resumen de valores promedio de propiedades fisicoquímicas de ALU

Propiedad	Valor reportado	Referencia
Temperatura de inflamabilidad / °C	120 - 220	Eleyedath y Swamy (2020)
Temperatura de ignición / °C	210 °C	Eleyedath y Swamy (2020)
Gravedad específica / 1	0,85 - 0,93	Eleyedath y Swamy (2020)
Densidad a 15 °C / g/cm3	0,756 - 0,912	Eleyedath y Swamy (2020)
Viscosidad a 40 °C / Centistoke	100 - 137	Eleyedath y Swamy (2020)
Viscosidad a 60 °C / Centipoise	33 - 39	Eleyedath y Swamy (2020)
Índice de viscosidad / 1	89 - 90	Eleyedath y Swamy (2020)
Índice de saponificación / mg KOH/g	5 - 13	Pinheiro et al. (2017)
Índice de acidez / mg KOH/g	0,5 - 3,41	Pinheiro et al. (2017)
Hidrógeno / % g/g	5 - 13	Eleyedath y Swamy (2020)
Carbono / % g/g	60 - 83	Eleyedath y Swamy (2020)
Nitrógeno / % g/g	15 - 31	Eleyedath y Swamy (2020)
Azufre / % g/g	1 - 3	Eleyedath y Swamy (2020)
Oxígeno / % g/g	2 - 15	Eleyedath y Swamy (2020)
Fósforo / ppm	800 - 1200	Pinheiro et al. (2017)
Zinc / ppm	1000 - 1200	Pinheiro et al. (2017)
Calcio / ppm	1800 - 2500	Pinheiro et al. (2017)
Hierro / ppm	124 - 264	Pinheiro et al. (2017)
Silicio / ppm	30 - 120	Pinheiro et al. (2017)

Nota. Los valores presentados corresponden a información recopilada por Eleyedath y Swamy (2020) y Pinheiro *et ál.* (2017).

Los ALU pueden exhibir características del estado semisólido a líquido, dependiendo de la temperatura. Son más livianos que el agua; por tanto, se observan valores de densidad y gravedad específica más bajos. El poder calorífico, la temperatura de inflamabilidad y de ignición, determina la posible valorización energética. Los ALU exhiben un estado de fluido por encima de 0 °C, y por esta razón se puede establecer la viscosidad como indicador de sus propiedades generales (Eleyedath y Swamy, 2020). El índice de acidez está intrínsecamente relacionado con el tipo de aceite, la clase de aditivos, el tiempo de uso y el tipo de aplicación que tiene el ALU. El índice de saponificación es una medida de la materia saponificable que reaccionará con el hidróxido de potasio, y permite establecer posibles aplicaciones de reutilización, usando un pretratamiento para extracción de metales (Pinheiro *et ál.*, 2017).

El análisis elemental consiste en determinar la composición de elementos en los ALU, como hidrógeno, carbono, nitrógeno, oxígeno, azufre, fósforo y calcio, y metales pesados como hierro, manganeso, cobre, zinc, plomo, magnesio, cromo, estaño, cadmio y molibdeno (Eleyedath y Swamy, 2020). Las técnicas más usadas para la determinación de estos elementos son la fluorescencia de rayos X, la espectrometría por absorción atómica y la espectroscopia de emisión atómica de plasma (Eleyedath y Swamy, 2020). En la tabla 1 se encuentra un compendio de valores de la composición de ALU reportado por varios autores. El análisis elemental puede ser útil para comparar la composición de ALU de diferentes fuentes o aplicaciones, específicamente para detectar aditivos y contaminantes externos como metales de desgaste. Por ejemplo, el fósforo y el zinc son elementos que se encuentran típicamente en aditivos antidesgaste, antioxidantes e inhibidores de la corrosión, utilizados para proteger segmentos metálicos en condiciones operativas exigentes (Pinheiro *et ál.*, 2017). En el caso del calcio, se asocia principalmente con los detergentes, proporcionando acción limpiadora al suspender los materiales polares y neutralizar los ácidos en los lubricantes de los motores (Patel y Shadangi, 2020).

La determinación de propiedades fisicoquímicas de ALU permite establecer un camino para definir las posibles aplicaciones de este tipo de resi-

duos. A continuación, se hace una descripción de las posibles aplicaciones de ALU.

Aplicaciones sostenibles de aceites usados

De acuerdo con el Convenio de Basilea, ratificado y adoptado en Colombia mediante la Ley 253 de 1996, los aceites usados de origen automotor e industrial se clasifican como desechos peligrosos de aceites minerales, no aptos para el uso al que estaban originalmente destinados, o mezclas y emulsiones de desechos de aceite y agua o de hidrocarburos y agua. Entre sus posibles componentes peligrosos se encuentran: el plomo, el cloro, el bario, el magnesio, el zinc, el fósforo, el cromo, el níquel, el aluminio, el cobre, el estaño, el azufre y los hidrocarburos aromáticos polinucleares, entre otros. Estos, si se liberan o manejan inadecuadamente, pueden tener efectos adversos inmediatos o retardados en el medio ambiente. Partiendo de ello, los principales contaminantes de los aceites lubricantes usados son los metales pesados y los sulfuros que estos adquieren a lo largo de su vida útil. Son considerados compuestos tóxicos, por lo cual es necesario removerlos.

En Colombia, según la Ley 253 de 1996, los aceites lubricantes usados se clasifican como un desecho peligroso que debe controlarse, debido a la alta concentración de contaminantes tóxicos que los componen: azufre, metales pesados, organometálicos, residuos de aditivos, entre otros. Si por cualquier motivo estos son liberados al medio ambiente sin un tratamiento adecuado, contaminan de manera irreversible las fuentes hídricas, el aire y los suelos, e incluso afectan la salud de los seres vivos y el ambiente. Cabe señalar que "un litro de aceite usado contamina 1000 m^3 de agua" (Asociación Colombiana de Petróleo y Gas, 2017a).

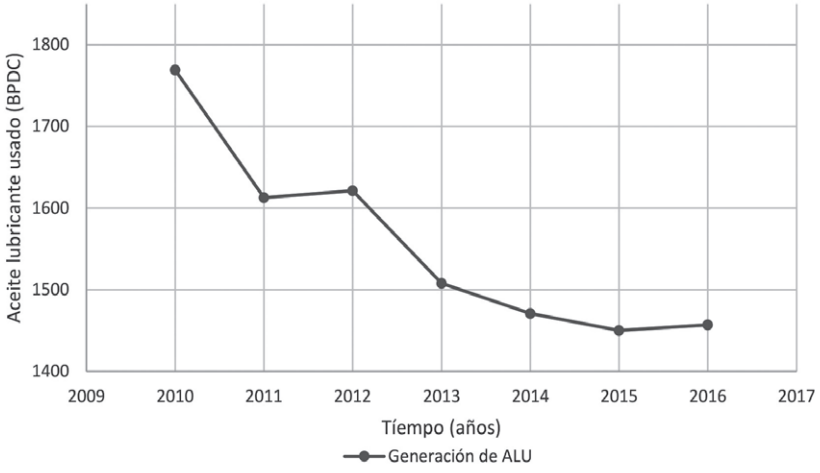
En 2016, se generaron aproximadamente "531.794 barriles de aceite lubricante usado" provenientes sobre todo del sector automotor de carga. Según la Asociación Colombiana del Petróleo, el 71 % de dichos aceites fue dispuesto o aprovechado correctamente; sin embargo, el 29 % restante no fue registrado, es decir que pudo ser utilizado sin tratamiento alguno como "combustible, desmoldante de piezas de ladrillo", en ventas ilegales o vertido

al ambiente. A pesar del esfuerzo del Gobierno nacional y del sector privado, las cifras de aceite lubricante usado reintegrado al mercado son alarmantes: el Fondo de Aceites Usados estima que "entre el 15 y el 20 % del mercado de aceite lubricante es falsificado" (Asociación Colombiana de Petróleo y Gas, 2017a), siendo este otro mercado de procedencia del ALU.

En Colombia, del total de aceites lubricantes consumidos, el 53 % se convierte en ALU y el resto se pierde por fugaz, combustión del aceite, pérdidas por rozamiento, entre otras. Como consecuencia del servicio prestado por los aceites lubricantes durante su vida útil, estos pierden sus propiedades lubricantes y de protección, a la vez que adquieren grandes concentraciones de "metales pesados, solventes clorados, hollín, subproductos de la combustión incompleta, agua e impurezas exteriores" (Tormos, 2005). En la figura 1 se exhibe el histórico de ALU generado desde 2010 hasta 2016 en todo el territorio nacional.

Figura 1

Generación de aceite lubricante usado entre 2010 y 2016



Nota. La gráfica muestra la reducción que ha tenido la generación de ALU en los últimos años en Colombia, la cual se atribuye al aprovechamiento o reutilización. Tomado de Asociación Colombiana de Petróleo y Gas (2018).

Con esta perspectiva, se creó un proyecto de autogestión ambiental que busca la responsabilidad social de los fabricantes, con el fin de promover buenas prácticas ambientales y estructurar negocios económicamente sostenibles, para disponer de manera correcta el ALU, mediante el Fondo de Aceites Usados (Asociación Colombiana de Petróleo y Gas, 2017b).

Existen diversos tratamientos fisicoquímicos para la reutilización de estos aceites, que tienen la capacidad de disminuir contaminantes presentes en el aceite, como la sedimentación, el calentamiento, la centrifugación, la adsorción y el intercambio iónico, entre otros. También existen diversas tecnologías que la mayoría de las industrias siguen para la protección del medio ambiente y la minimización de las concentraciones de contaminación, que sirven para degradar los aceites usados, como el proceso de ácido arcilla, el proceso Meiken, la extracción por solvente, el proceso KTI y el proceso Berk (Ministerio del Medio Ambiente y el Desarrollo Sostenible [Minambiente], 2014). Sin embargo, estos procedimientos son muy costosos e inseguros para el medio ambiente, puesto que generan una serie de residuos que no se pueden manejar y conllevan mucho tiempo (Bhattacharya *et ál.*, 2015).

A continuación, se presentan algunas alternativas aceptadas en Colombia actualmente para el reciclaje y la regeneración de los ALU. Cabe señalar que antes de realizar cualquier tratamiento para el aprovechamiento de ALU, es necesario seguir una serie de pretratamientos en función de sus contaminantes, para evitar así cualquier daño en los equipos del tratamiento, su perturbación o la emisión accidental de sustancias indeseadas al ambiente. Los pretratamientos más utilizados son: "calentamiento, sedimentación, centrifugación, demulsificación, filtración, adsorción, intercambio iónico y destilación flash" (Minambiente, 2014).

1. Valorización energética. Para esta se considera el hecho de que los ALU tienen capacidad calorífica específica alta (aproximadamente 8500 kcal/kg) frente a la del carbón utilizado en Colombia (aproximadamente 6700 kcal/kg) (Núñez, 1997). Estos, para ser empleados, deben satisfacer los requisitos de la Resolución 1446

de 2005, expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, la cual implanta la realización de pretratamientos establecidos para evitar que el derivado de la combustión y los gases generados por esta no ocasione un impacto ambiental.

2. Regeneración de bases lubricantes. Consiste en recuperar la base lubricante de los aceites usados, por medio de tratamientos fisicoquímicos que buscan la separación de los contaminantes presentes en este, y obtener una base purificada que puede ser empleada en la fabricación de nuevos aceites lubricantes. En Estados Unidos, según la Agencia de Protección de Estados Unidos (Environmental Protection Agency, 1996), los tratamientos fisicoquímicos de regeneración o re-refinación de bases lubricantes tienen la cualidad de ser muy eficientes, ya que por cada tres litros de aceite usado se pueden obtener dos litros de base para lubricante nuevo y tratado.

Pretratamientos fisicoquímicos para el tratamiento biológico de ALU

Hasta la fecha, el aprovechamiento de los ALU no ha sido muy explorado desde una perspectiva biotecnológica, debido a que la mayor parte de la investigación realizada en este campo ha estado enfocada en la biorremediación de suelos y lodos contaminados con aceites de motor usado. Por esta razón, se han creado convenios interinstitucionales como los del grupo de investigación en Energías Alternativas de la Fundación Universidad de América y el Centro de Tecnología del Transporte (CTT)-SENA, para realizar un proyecto de investigación con el propósito de desarrollar una alternativa en el área de la biotecnología, que permita la remoción de azufre y metales pesados y así lograr la reutilización o valorización del ALU.

Este proyecto se focaliza en la biorremediación del aceite que se basa en la capacidad de degradación microbiana simple de los contaminantes presentes en los ALU, sin generación de residuos peligrosos (Bhattacharya *et ál.*, 2015). Este tipo de aplicaciones permite viabilizar un tratamiento integral de ALU, en el cual se pueda extraer un aceite re-refinado, que pueda reutilizarse como combustible o lubricante, y que no implique altos

costos y tratamientos complejos. A partir de los resultados de este proyecto, se establece la oportunidad de unificar dos técnicas complementarias para el tratamiento del aceite, que consisten en el tratamiento fisicoquímico y microbiológico para la generación de un proceso eficiente. El proyecto realizado por la Fundación Universidad de América y el CTT-SENA consideró dos fases, que se presentan a continuación.

En la fase I se hicieron dos tratamientos simultáneos para el ALU de motor. En primera instancia, se realizó un pretratamiento fisicoquímico, para el cual se utilizó el método de ácido-arcilla. Este pretratamiento consiste en la evaporación del agua y de hidrocarburos ligeros que forman parte del aceite. Luego el aceite se trata con ácido sulfúrico para que este reaccione y forme un lodo que tiene compuestos contaminantes, como los metales pesados, los hidrocarburos aromáticos y el ácido sulfúrico. Al producto que se obtuvo se le agrega arcilla y se filtra con el fin de mejorar el color y los niveles de acidez que contiene. Después el aceite se destila y de allí se obtienen las bases lubricantes para su posterior utilización en aceites lubricantes nuevos.

En la fase II, se realiza el tratamiento microbiológico de los ALU por medio de *bacterias sulfato reductoras* (BRS), las cuales tienen la capacidad de metabolizar contaminantes como sulfuros y nitritos, entre otros. La evaluación cualitativa y cuantitativa de la remoción de azufre y metales pesados se hizo durante 29 días. Tras esta se encontró que las cepas nativas de BRS son aptas para el propósito planteado, gracias a que llevan a cabo la ruta metabólica de reducción disimilativa de sulfatos. El tratamiento biológico propuesto alcanzó porcentajes de remoción promedio superiores al 70 % en los contaminantes hierro, silicio, aluminio y cobre. Además, removieron en su totalidad los compuestos de azufre presentes en la matriz del ALU.

Como resultado del análisis de las dos fases del proyecto, se llegó a la conclusión de que un proceso integral que considere un pretratamiento fisicoquímico en conjunto con un pretratamiento biológico mediante BRS permite mayores eficiencias en la adecuación de los ALU para su reutilización.

Tratamiento de ALU en el contexto nacional e internacional

Tendencias en Colombia sobre el aprovechamiento de ALU

A continuación, se describen algunas de las experiencias en Colombia relacionadas con la reutilización de ALU, junto con las oportunidades que a partir de ella se generarían. De acuerdo con Muñoz *et ál.* (2019), del total de los aceites lubricantes que se consumen en Colombia, se estima que 8.283.200 galones por año, equivalentes al 38 % de la producción, son reutilizados principalmente como combustibles industriales. Esta cifra corresponde a lo que se reporta como recolectado y tratado en puntos de origen como talleres, centros de servicio e industrias manufactureras.

Según Minambiente (2014), en Colombia las cantidades generadas de ALU tienen el potencial para utilizarse como base para nuevos lubricantes, combustible industrial alternativo al fueloil, y como combustible en la industria del cemento. Este último escenario es el que ofrece el mejor panorama en el país para darle un uso útil a estos residuos, ya que las plantas cementeras necesitan alcanzar altas temperaturas para transformar las materias primas incorporadas en el Clinker, las cuales son altamente alcalinas. Los contaminantes como hidrocarburos clorados y aromáticos policíclicos se destruyen durante la producción. Además de esto, tampoco se producen incrementos significativos de las emisiones a atmósfera, en particular de dioxinas y furanos. La alcalinidad de las materias primas reduce las emisiones de gases como los SOx, NOx y cloruros de hidrógeno. La legislación colombiana (Minambiente, 2014) establece que el ALU se puede utilizar puro o mezclado en hornos cementeros que incorporen sistemas de control de emisiones de material particulado de alta eficiencia (mayor al 95 %). Pero además establece que no pueden tener concentraciones de bifenilos policlorados (PCB) o terfenilos ploclorados (PCT) mayores a 50 ppm, ni concentración de halógenos totales (HCl) mayores a 1000 ppm.

Como consecuencia de la pandemia de la COVID-19, la producción de cemento en Colombia para 2020 ha disminuido en comparación con

2019. En diciembre, la producción fue de 1176,3 miles de toneladas, que corresponden a un decrecimiento del 1,2 % en el mismo mes del año anterior (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2021). No obstante, teniendo en cuenta esta reducción, de acuerdo con Camacol (2021), para 2021 se espera un crecimiento en la industria de la construcción del 14 %, equivalente aproximadamente a 195.000 unidades de vivienda.

A pesar de esta desaceleración en la producción de cemento, para el país vienen proyectos de infraestructura de vías, aeropuertos, puertos y ferrovías en los próximos años, los cuales reactivarán la economía y darán oportunidades tanto de empleo como de empresarismo (Agencia Nacional de Infraestructura [ANI], 2021; Garrigues, 2021). En todos estos proyectos se van a requerir grandes cantidades de cemento para producir el concreto. La fabricación de este insumo implica una gran demanda de combustibles convencionales como fueloil, diésel (ACPM) o carbón, que pueden sustituirse con la reutilización de los ALU. Obras como la Primera Línea del Metro de Bogotá, que incluye patio-taller, columnas y vigas para viaducto, así como las estaciones, requerirán también cantidades de cemento que puede ser elaborado utilizando los ALU como fuente de energía (Metro de Bogotá, 2021).

Proyectos ferroviarios como el Tren de Cercanías de Occidente entre Facatativá y Bogotá, el Regiotram del Norte entre Bogotá y municipios del norte de Cundinamarca, el tren ligero de Rionegro, el corredor férreo de La Dorada y Chiriguaná, entre otros, también ofrecen una gran oportunidad para usar este insumo como fuente de energía para producir el cemento que permitiría elaborar el concreto de estas obras. También habría que tener en cuenta proyectos aeroportuarios como la ampliación de los existentes en Cali, Cartagena, Neiva y Buenaventura, donde este insumo es muy requerido (ANI, 2021; Garrigues, 2021).

Economía circular alrededor de los aceites usados de motor

De acuerdo con Geisendorf y Pietrulla (2017), la economía circular es actualmente uno de los temas más discutidos dentro de la economía ambiental

y un foco de la estrategia Horizonte de la Unión Europea 2020. Tiene como núcleo el uso restaurativo de recursos y establece que las materias primas no deben seguir siendo residuos descartados. Mientras se han dado pasos grandes en el mejoramiento de la eficiencia de los recursos, cualquier sistema basado en consumo, en lugar del uso restaurativo de los recursos, implica pérdidas significativas en la cadena de valor (Ellen MacArthur Foundation, 2021).

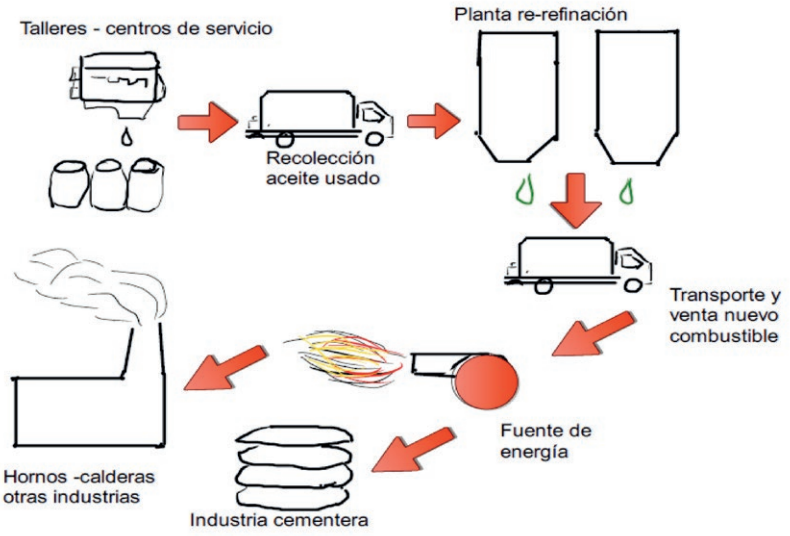
Los aceites de motor ofrecen una gran oportunidad de emprendimientos en el país; estos crearían nuevos puestos de trabajo y dinamizarían la economía en la pospandemia. Empresas como la firma Atica en Cartagena surgen como recolectoras de los ALU en grandes cantidades (a partir de 55 galones), para re-refinarlo y utilizarlo como combustible en calderas, hornos y en la industria cementera (Atica, 2021). En el corto plazo la aplicación que más podría implementarse como modelo de economía circular corresponde a su refinación como combustible alterno al diésel, al fueloil, al crudo de Castilla, entre otros, donde efectivamente se aprovecha un residuo que genera bastantes problemas de contaminación por su inadecuada o inexistente disposición. En la figura 2 se muestra cuál sería el modelo de economía circular para los ALU, especialmente de motores de combustión.

El inicio del proceso se enfocaría principalmente en empresas del sector automotriz como talleres y centros de servicio, donde se hacen cambios de lubricante para un determinado número de vehículos. Estas empresas pueden reunir cantidades significativas, ya que además de sus clientes podrían oficiar como puntos de acopio, incentivando a otros a traer sus aceites usados. En el siguiente eslabón de esta cadena, microempresarios o independientes podrían dedicarse a la recolección de estos aceites en vehículos tipo cisterna o inclusive que puedan transportar varios contenedores. Estos se encargarían de transportarlos hasta las plantas de re-refinación, donde se les hace el tratamiento de purificación.

Las plantas de re-refinado son el eslabón más importante de esta cadena productiva, y requiere inversiones en equipos y tecnología para entregar un aceite lo suficientemente purificado para los clientes finales. De nuevo, pequeños transportadores se encargarían de distribuir este aceite re-refinado

Figura 2

Economía circular alrededor de los aceites usados de motor



Nota. La gráfica muestra la dinámica de los potenciales negocios que se generan alrededor de la recolección, refinación y aplicaciones de los ALU.

a las empresas interesadas en reducir costos por consumo de combustibles convencionales. En general son empresas que cuentan con hornos y calderas, pero en especial la industria cementera es la que más demanda el combustible alternativo.

Con este esquema se está minimizando la demanda de productos de la refinación del petróleo, ya que se está reutilizando o prolongando la vida útil de uno de ellos como es el ALU. Sin embargo, de todo este análisis de la cadena de transformación del ALU en combustible queda un reto adicional relacionado con garantizar que las emisiones de su combustión sean lo menos impactantes posible en cuanto a generación de gases de efecto invernadero y material particulado se refiere. En este aspecto les corresponde a las empresas implementar medidas de eficiencia energética que permitan hacer más limpios sus procesos de combustión en hornos, calderas y demás equipos térmicos.

La aplicación como aceite base a partir de la re-refinación del ALU supone desafíos en Colombia. Las empresas fabricantes deben realizar estudios más detallados sobre su desempeño como alternativa a los aceites tradicionales derivados del petróleo, ya que se corre el riesgo de dañar los componentes de los motores si no se cumple con los requisitos exigidos. Ante esta exigencia, se puede afirmar que no es un campo del interés en el corto plazo de las empresas que fabrican los lubricantes, ya que muchas de estas pertenecen o están vinculadas a las grandes multinacionales del petróleo, y no verían ninguna oportunidad de negocio para desarrollar este producto. Si la iniciativa partiera de un emprendimiento o un empresario, tendría que invertir bastante en investigación y desarrollo para poder entregar un producto confiable en un mercado acaparado por los grandes emporios del petróleo y sus compañías filiales. Resultaría difícil equilibrar la inversión en tecnología e infraestructura requerida para fabricar este producto y hacerlo competitivo en el mercado.

Por otro lado, la otra problemática que Muñoz *et ál*. (2019) describen es la falta de control en la falsificación de aceites de marcas registradas por medio de aceites usados, filtrados y envasados de forma inescrupulosa para venderlos como originales. Esta actividad delictiva debe controlarse con la destrucción de los recipientes y con la trazabilidad a todo el producto que es elaborado o importado para comercializarse en el país.

Panorama internacional para la valorización de ALU

Además de las aplicaciones mencionadas y que tienen buenas perspectivas de implementación en Colombia, a escala mundial desde la academia se han desarrollado investigaciones conducentes a caracterizar y evaluar el desempeño de estos aceites empleados como insumo en diversas aplicaciones.

Kamoto *et ál*. (2021) desarrollaron un estudio experimental en el que evaluaron la obtención de bitumen o betún modificado por medio de ALU, alquitrán de hulla y llantas desechadas. El método más común para su fabricación es la destilación fraccionada del residuo atmosférico de la destilación en vacío donde se emplean destilados cerosos. Este estudio propuso el reemplazo de estos últimos con el uso de materiales reciclados como el alquitrán de hulla, llantas desechadas y ALU. La incorporación de estos elementos

permitió obtener un bitumen con mejor resistencia a la deformación permanente, pero menor resistencia a la fatiga. Se obtuvo una mejor resistencia al cambio de temperatura, lo cual se requiere en los asfaltos que se aplican en climas cálidos. Adicionalmente, la mezcla resultó ser menos volátil, lo que reduce el riesgo de incendio.

Maceiras *et ál*. (2016) estudiaron la obtención de diésel a partir de ALU. Desarrollaron un proceso de tratamiento de destilación pirolítica junto con la adición de hidróxido de sodio y carbonato de sodio. Realizaron un determinado número de destilaciones, con lo cual obtuvieron los mejores resultados con dos de ellas consecutivas y 2 % de carbonato de sodio.

Qurasi y Swami (2018) analizaron el comportamiento de las propiedades viscoelásticas de mezclas de asfalto recicladas a las que se les agregaron ALU. Dentro de los resultados observaron que la adición de aceite ocasionó una reducción en el módulo dinámico complejo a todas las frecuencias de carga a que fueron sometidas. Por lo demás, se encontró que con la mezcla se obtenía un módulo de relajación más bajo al incrementarse la adición de ALU entre el 2 y el 4 %, actuando este como un rejuvenecedor al proveer mayor flexibilidad y elasticidad.

Santhoshkumar y Ramanathan (2020) analizaron la reutilización del ALU mediante el proceso de pirólisis y su uso en un motor diésel. El proceso de pirólisis aplicado al aceite recolectado se realizó a una temperatura de 350 °C, la cual mostró mejor rendimiento comparado con otra de tipo eléctrico —un ahorro del 56 % en la energía requerida—. El prospecto de diésel obtenido se seleccionó para realizar pruebas de desempeño en un motor diésel. Sus propiedades como valor calorífico, contenido de cenizas, punto de flama, entre otras, fueron muy próximas a las del diésel del petróleo. Sin embargo, este combustible obtenido de pirólisis presentó una alta viscosidad, lo que puede derivar en una pobre combustión. Para contrarrestar esta viscosidad se incrementaron las presiones de inyección a diferentes valores, siendo la óptima la de 280 bares. Como resultado importante de este estudio se destaca la mejora en la eficiencia térmica en 4 % en comparación con el diésel convencional. Además de esto, encontraron que las emisiones de monóxido de carbono, hidrocarburos inquemados, NOx y emisiones de humos se redujeron en 0,6; 37,74; 17,4 y 43,69 %, respectivamente.

Conclusiones

Los residuos que se pueden generar en las grandes urbes representan una oportunidad para transformar la base material de la economía de un sistema de producción lineal a un que minimiza la extracción y se basa en un enfoque de economía circular, lo que convierte los materiales residuales en materias primas de alto valor. Los ALU forman parte de la diversa gama de residuos generados en ciudades que pueden integrarse en el concepto de *economía circular*, con el objetivo de construir ciudades "circulares" más sostenibles que permitan el crecimiento económico y al mismo tiempo se contribuya a los desafíos ambientales y sociales en el nuevo milenio. En este capítulo se realizó una revisión y análisis de las diferentes vías de valorización de los ALU, cuya implementación depende principalmente de las características fisicoquímicas y el potencial de contaminación que se pueda presentar. La valorización de los ALU no solo permite evitar el vertido de este residuo en las redes de alcantarillado, suelos o fuentes hídricas, sino que al mismo tiempo se generan oportunidades de negocios y puestos de trabajo en las diferentes etapas de la cadena productiva, con lo que se dinamiza la economía del país.

En el ámbito internacional se está desarrollando cada vez más investigación sobre el uso del ALU como material aglomerante de las mezclas asfálticas para carreteras. Si bien se han obtenido mejoras en algunas propiedades, aún queda un gran camino por recorrer en la implementación en proyectos viales de gran importancia usando estos aceites como compuestos de las mezclas. En el contexto colombiano, un buen escenario para evaluar la calidad de los asfaltos con ALU como material complementario sería emplearlos en aplicaciones cuyas exigencias de calidad no son tan determinantes como en la construcción de carreteras con bajas cargas, parques, ciclorrutas y canchas deportivas. Se puede afirmar que la industria cementera nacional ofrece un buen panorama para la utilización del ALU debido a las perspectivas de crecimiento del sector de la construcción y los proyectos de infraestructura que se van a desarrollar en los próximos años en el país.

El ALU es un óptimo combustible para la industria manufacturera al emplearse en equipos como hornos y calderas. Sin embargo, trae consigo la generación de emisiones de gases de efecto invernadero y de elementos tóxicos asociados a la composición contaminante de los ALU que deben ser controlados por parte de las empresas en sus procesos de combustión. Una propuesta viable económica, ambiental y técnicamente factible para adecuar los ALU para su posible re-refinación y uso energético son los pretratamientos fisicoquímicos y biológicos de forma complementaria. Este tipo de procesos permite una reducción importante de metales pesados en la composición de ALU que viabilizan la re-refinación y su uso como combustible, de acuerdo con los resultados obtenidos en el proyecto realizado por la Fundación Universidad de América y el CTT-SENA. Dichas aplicaciones pueden mejorar el panorama actual de la producción de lubricantes con la re-refinación de ALU en Colombia. Este tipo de aplicaciones es coherente con los propósitos de la química verde (capítulo 4), específicamente en la búsqueda de minimizar residuos peligrosos que puedan tener un impacto negativo en el medio ambiente y en la salud humana.

La valorización de los ALU a través del proceso de pirólisis para la producción de diésel puede ser una aplicación con proyección de escalamiento industrial en grandes ciudades. Sin embargo, aún queda el reto de obtener un combustible diésel limpio, que no tenga una viscosidad muy alta, ya que este se espesaría en climas fríos, lo que afecta los sistemas de inyección de los motores.

Referencias

Agencia Nacional de Infraestructura. (2021). *Aeropuertos*. https://www.ani.gov.co/aeropuertos-0

Albuquerque, F., Maraqa, M., Chowdhury, R., Mauga, T. y Alzard, M. (2020). Greenhouse gas emissions associated with road transport projects: current status, benchmarking, and assessment tools. *Transportation Research Procedia, 48*, 2018-2030.

Allwood, J., (2014). Chapter 30 - Squaring the circular economy: the role of recycling within a hierarchy of material management strategies. En E. Worrell y M. A. Reuter (Ed). *Handbook of recycling* (pp. 445-477). Elsevier. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-396459-5.00030-1

Asociación Colombiana de Petróleo y Gas. (2017a). *Informe estadístico petrolero*. https://acp.com.co/web2017/es/publicaciones-e-informes/informe-estadistico-petrolero

Asociación Colombiana de Petróleo y Gas. (2017b). *Fondo de Aceites Usados - FAU*. https://acp.com.co/web2017/es/lubricantes/374-fondo-de-aceites-usados-fau

Asociación Colombiana de Petróleo y Gas. (2018). *Panorama general del aceite lubricante usado*. https://acp.com.co/web2017/en/informes-estadistico-de-taladros/informes/informes-del-fau/609-fau-informe-2018-w/file

Ashby, M. (2016). Chapter 14 – The vision: a circular materials economy. *Materials and Sustainable Development* (pp. 211-239). Butterworth-Heinemann. https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100176-9.00014-1

Atica. (2021). *Atica, Ingenio que Transforma*. http://lp.atica.co/?gclid=Cj0KCQiApY6BBhCsARIsAOI_GjafPpHwcIZaXMnw6C8I4-qW88TRQ5ya9rj_1TkverKK5sVknmRMfhQaAv_EEALw_wcB#0

Bhattacharya, M., Biswas, D., Sana, S. y Datta, S. (2015). Biodegradation of waste lubricants by a newly isolated Ochrobactrum sp. C1. *3 Biotech,* 5(5), 807-817. https://doi.org/10.1007/s13205-015-0282-9

Camacol. (2021). *Cámara Colombiana de la Construcción*. https://img.lalr.co/cms/2021/01/19085350/Coordenada-Urbana-2020-Encuentro-medios-de-comunicaci%C3%B3n.pdf

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2021, 8 de febrero). *Estadísticas de cemento gris*. https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/construccion/estadisticas-de-cemento-gris

Eleyedath, A. y Swamy, A. (2020). 3 - Use of waste engine oil in materials containing asphaltic components. En F. Pacheco-Torgal y S. Amirkhanian (Eds.), *Eco-efficient pavement construction materials* (pp. 33-50). Woodhead Publishing. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818981-8.00003-5

Ellen MacArthur Foundation. (2021). *Circulytics - measuring circularity*. https://www.ellenmacarthurfoundation.org/resources/apply/circulytics-measuring-circularity

Environmental Protection Agency. (1996). *Managing used oil, advice for small businesses*. https://archive.epa.gov/wastes/conserve/materials/usedoil/web/pdf/usedoil.pdf

Garrigues. (2021). *Proyectos de infraestructura en Colombia*. https://www.garrigues.com/es_ES/project-countries/colombia

Geisendorf, S. y Pietrulla, F. (2017). The circular economy and circular economy concepts—a literature analysis and redefinitions. *Thunderbird International Business Review, 60*(5), 771-782. https://doi.org/10.1002/tie.21924

Goddin, J. (2020). Chapter 12 - The role of a circular economy for energy transition. En A. Bleicher y A. Pehlken (Eds.), *The material basis of energy transitions* (pp. 187-197). Academic Press.

Kamoto, K., Govha, J., Danha, J., Mamvura, T. y Muzunda, E. (2021). Production of modified bitumen from used engine oil, coal tar and waste tyre for construction applications. *South African Journal of Chemical Engineering, 33*, 67-73. https://doi.org/10.1016/j.sajce.2020.05.005

Ley 253 de 1996 (9 de enero), por medio de la cual se aprueba el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, hecho en Basilea el 22 de marzo de 1989. *Diario Oficial* 42.688.

Li, X., Zhai, J., Li, H. y Gao, X. (2020). An integration recycling process for cascade utilization of waste engine oil by distillation and microwave-assisted pyrolysis. *Fuel Processing Technology, 199*, 106245. https://doi.org/10.1016/j.fuproc.2019.106245

Maceiras, R., Alfonsín, V. y Morales, F. (2016). Recycling of waste engine oil for diesel production. *Wastes Management,* 60, 351-356. http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2016.08.009

Metro de Bogotá. (2021). *Concesión*. https://www.metrodebogota.gov.co/concesion

Minami, I. (2017). Molecular science of lubricant additives. *Applied Sciences, 7*(5), 445. https://doi.org/10.3390/app7050445

Ministerio del Medio Ambiente y el Desarrollo Sostenible. (2014). *Manual técnico para el manejo de aceites lubricantes usados de origen automotor e industrial*. https://acp.com.co/web2017/es/informes-estadistico-de-taladros/manuales/276-manual-tecnico-para-el-manejo-de-aceites-usados/file

Misión Internacional de Sabios. (2020). *Colombia hacia las fronteras del conocimiento: síntesis de las propuestas.* Vicepresidencia de la República de Colombia-Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Muñoz Ciro, E., Montoya Escobar, D. y Muñoz Rivera, A. (2019). Planteamiento y solución de la problemática de los aceites usados de motor en Colombia. *Revista Ambiental Éolo, 18*(1), 87-108. http://revistaeolo.fconvida.org/index.php/eolo/article/view/68/47

Núñez, M. (1997). Aceite usado generado por motores en la ciudad de Cali. Alternativas de uso. *Revista de Subproductos Industriales de Colombia*. http://www.ingenieroambiental.com/4014/motores.pdf

Patel, N. y Shadangi K. P., (2020). Characterization of waste engine oil (WEO) pyrolytic oil and diesel blended oil: Fuel properties and compositional analysis. *Materials Today: Proceedings, 33*(part. 8), 4933-4936. https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.02.679

Pinheiro, C.T., Ascensao, V.R., Cardoso, C.M., Quina, M.J., Gando-Ferreira, L.M., (2017). An overview of waste lubricant oil management system: physicochemical characterization contribution for its improvement. *Journal of Cleaner Production, 150*, 301-308.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2012). *Compendium of recycling and destruction technologies for waste oils.* UNEP Compilation.

Qurasi, I. A. y Swami, A. K. (2018). Viscoelastic properties of recycled asphalt binder containing waste engine oil. *Journal of Cleaner Production, 182*, 992-1000. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.01.237

Resolución 1446 de 2005 (5 de octubre), por la cual se modifica parcialmente la Resolución 415 del 13 de marzo de 1998, que establece los casos en los cuales se permite la combustión de aceites de desecho o usados y las condiciones técnicas para realizar la misma. *Diario Oficial* 46.056.

Santhoshkumar, A. y Ramanathan, A. (2020). Recycling of waste engine oil through pyrolysis process for the production of diesel like fuel and its uses in diesel engine. *Energy, 197*, 1-15. https://doi.org/10.1016/j.energy.2020.117240

Tormos, B. (2005). *Diagnóstico de motores diésel mediante el análisis de aceite usado*. Reverté.

Yadav, S. y Saravanan, C.G., (2015). Engine characterization study of hydrocarbon fuel derived through recycling of waste transformer oil. *Journal of the Energy Institute, 88*(4), 386-397. https://doi.org/10.1016/j.joei.2014.10.006

Tercera Parte

Bioeconomía y postcapitalismo

7

Bioeconomía y desarrollo sostenible. Prospectivas y realidades de sus aplicaciones e impacto socioambiental

Felipe Correa-Mahecha
https://orcid.org/0000-0003-1050-8222
Libardo Mendoza-Geney
https://orcid.org/0000-0003-1343-509X
Helver Martín-Alvarado
https://orcid.org/0000-0001-6820-6476
Fundación Universidad de América
DOI: https://doi.org/10.29097/9789585303072.07

Resumen

En este capítulo abordaremos, en primer lugar, las diversas delimitaciones sobre el concepto de *bioeconomía* por parte de organismos internacionales, y las críticas que, a la vez, se han suscitado alrededor de dichas definiciones. De ahí pasaremos a establecer las conexiones que mantiene la bioeconomía dentro de las dinámicas de la globalización y las implicaciones sociales que, según algunos autores, tal inserción comporta. Luego nos aproximaremos a la forma en que América Latina ha dispuesto de una serie de medidas para la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y, en especial, de la bioeconomía como su principal marco de referencia. Esto nos permitirá, en la última sección, pasar revista a las proyecciones y planes que se tienen para Colombia en temas bioeconómicos.

Palabras clave: bioeconomía; conflictos socioambientales; neoextractivismo; políticas públicas; sostenibilidad.

Introducción

La bioeconomía es concebida, en apariencia, como un nuevo sistema de producción y una forma alternativa para crear cadenas de valor, frente a los modos tradicionales con los que se ha operado en múltiples sectores dentro de la organización actual del mercado de bienes y servicios, según los esquemas mediante los cuales esta última llegó a ser planificada por la racionalidad económica moderna[1]. Como veremos, las definiciones hoy estándar de bioeconomía, emitidas por organismos internacionales, siguen la estela de la economía tradicional, pero en función de un mayor aprovechamiento de los recursos naturales y las materias primas, con base en la generación de nuevo conocimiento aplicable de forma preferente en la agroindustria y la producción energética limpia, sin afectar la demanda de bienes y servicios, cuya tendencia al crecimiento en los países emergentes y desarrollados permanece constante.

Un punto de partida de esta nueva forma de organización del mercado es la idea de que los recursos naturales y sus desechos pueden reusarse y convertirse en nuevos insumos con el fin de reiniciar otra vez el ciclo productivo. En esta perspectiva, se ha dado una especial importancia a la llamada *biotecnología*. Si bien la bioeconomía inicialmente se centró en la creación de biocombustibles y bioenergía para reemplazar los combustibles fósiles, su campo se ha extendido al tratamiento de residuos orgánicos y el desarrollo técnico celular, tanto en el área de la microbiología y la ingeniería biológica o genética, así como en sus aplicaciones dentro de la agroindustria (Capra, 2003; Venkatramanan *et ál.*, 2021). A continuación, mencionamos brevemente algunos ejemplos de tales aplicaciones.

Se estima que la biomasa podría producir 3000 TWh de energía eléctrica para 2050, con lo cual ahorraría 1,3 billones de toneladas de emisiones equivalentes de CO_2. En la actualidad la región Asia Pacífico representa el

1 El paradigma de este tipo de racionalidad y su fin último radican en la acumulación ilimitada de riqueza y el consumo de materiales desde sus inicios, a partir de la primera revolución industrial. Se incluyen en esta concepción del mercado sus más recientes transformaciones mediante la creación de flujos financieros de capital y la flexibilización del trabajo mundial, adelantadas ambas en las dos primeras décadas del siglo XXI, a través de la globalización económica y el uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (Castells, 1998; Fumagalli, 2010; Marazzi, 2003, 2014).

40 % de la generación de energía renovable, siendo el primer contribuyente, seguida por Europa y América del Norte. La producción de biocombustibles ocupa un lugar relevante en el panorama mundial. Las principales materias primas para su obtención son el maíz y la caña de azúcar (para el bioetanol), al igual que la soya, la palma de aceite y la colza (para el biodiésel). Esto ha originado fuertes discusiones en torno al efecto que puede tener su producción intensiva a gran escala, tanto sobre el precio de los alimentos como sobre la desviación de cultivos alimentarios y la conversión de tierras no agrícolas. Todos estos factores afectan sobre todo a las comunidades menos desarrolladas y sus ecosistemas relacionados (Antar *et ál.*, 2021).

Por otra parte, en el mundo se producen aproximadamente 7000 toneladas de microalgas secas al año, y se estima que este mercado puede llegar a los 5,4 mil millones de dólares. La investigación y el desarrollo de esquemas de biorrefinerías es un campo en constante crecimiento y apunta a la producción de biocombustibles, productos para alimentación humana y animal (piensos) (Vieira de Mendonça *et ál.*, 2021, p. 854). Los esquemas de biorrefinerías de microalgas han evolucionado desde la producción de alimentos y piensos, pasando por la obtención de materiales funcionales hasta las biorrefinerías de cascada capaces de producir otros tipos de alimentos, productos de química fina, cosmecéuticos, farmacéuticos, nutracéuticos, pigmentos, biopolímeros y, por supuesto, biocombustibles y energía (Costa *et ál.*, 2019). El uso de la espirulina posee interesantes prospectivas, así como un mercado bien consolidado en la actualidad: más de cien empresas trabajan en el desarrollo de biorrefinerías con esta microalga, procesando además emisiones de CO_2 de diferentes fuentes (Costa *et ál.*, 2019). En Noruega se explora el potencial uso de la madera en la producción de levadura como elemento clave para reemplazar harina de pescado en la alimentación del salmón. Se ha confirmado que esta tecnología puede reemplazar hasta el 40 % de la proteína proveniente de la harina de pescado, obtenida de la pesca en mares y océanos, que se usa en la fabricación de alimento para la cría de diferentes peces, incluido el salmón. Todas estas propuestas se encuentran ligadas al desarrollo de la acuacultura en el mundo, que tiene un crecimiento del 7 % anual (Solberg *et ál.*, 2021).

También se ha explorado en el uso de insectos para la transformación de residuos orgánicos, en materiales que pueden introducirse como base de

alimentos, e igualmente en la producción de biocombustibles y otras sustancias, como la como la quitina dentro de esquemas de biorrefinería integrada (Huet *et ál.*, 2020). Si bien la ingesta de insectos no forma parte de la cultura gastronómica occidental, la mayoría de las granjas se encuentran en Europa y los Estados Unidos: los grillos, saltamontes y gusanos de toda índole son las especies más cosechadas, y la base de residuos con los que se elaboran varios productos en el sector (Skrivervik, 2020). Por otra parte, se ha reportado el diseño y desarrollo de biorrefinerías de residuos de alimentos, agroindustriales y urbanos, para la producción de una gran variedad de sustancias químicas (Kumar y Verma, 2021), al igual que tecnologías que intensifican el uso de microorganismos y mesoorganismos para los procesos implicados en tratamiento de residuos, junto con la remediación de aguas y suelos (Rempel *et ál.*, 2021). A la luz de todas estas propuestas hechas mediante nuevos progresos tecnológicos, su aplicación requiere el diseño de políticas públicas y cambios estructurales en la forma de orientar la economía dentro del contexto internacional y en los países que suministran estos recursos de base biológica, en particular.

La bioeconomía en el contexto internacional

A finales de la primera década del siglo XXI, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) presentó una agenda político-económica para la implementación de la bioeconomía hasta 2030 en el contexto internacional (OCDE, 2009). En el documento no solo se plantea una serie de desafíos ambientales, sociales y económicos ligados al modelo de desarrollo y crecimiento material de los países emergentes e industrializados, sino que se reconoce al mismo tiempo la sobreexplotación y el agotamiento de los ecosistemas naturales, cuya situación empeorará con los fenómenos ligados al cambio climático. No obstante, el paradigma del crecimiento sin límites de la economía tradicional jamás es cuestionado, y la agenda tiene en cuenta una serie de "factores externos", supuestos incluso como ajenos al ideal de la acumulación, los cuales trazarán el camino de la bioeconomía en el mediano y largo plazo: 1) el aumento demográfico mundial y el crecimiento de los países; 2) el consumo de energía y la demanda de recursos que será mayor que en el pasado; 3) el desarrollo para una agricultura de escala

más intensiva; 4) el aumento en los precios de los alimentos y el agua como consecuencia del efecto invernadero; 5) el incremento en los costos de los servicios de salud frente a nuevas enfermedades y 6) el desarrollo de tecnologías alternativas que soporten y sean más competitivas para esa nueva forma de mercado que será la bioeconomía (OCDE, 2009).

Los desarrollos tecnológicos asimismo han alterado el contexto político internacional en lo que tiene que ver con la evolución de los aspectos reglamentarios. El Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea (UE) adoptaron la directiva sobre biocombustibles en 2003, seguida de la iniciativa de energías renovables en 2009. En 2010, la Comisión Europea definió la bioeconomía como "la producción sostenible y la conversión de biomasa en una variedad de productos alimentarios, sanitarios, textiles, industriales y energéticos" (Comisión Europea, 2010, p. 4). Desde este enfoque, la bioeconomía no es más que un nuevo tipo de mercado que requiere inversiones en ciencia, tecnología e innovación, programas educativos para el desarrollo de competencias en el área y la generación de proyectos de emprendimiento para abordar los grandes desafíos sociales a los que nos enfrentaremos en las próximas décadas. Según la versión de esta declaración, tales desafíos son: 1) gestión sostenible de los recursos naturales, 2) producción sostenible, 3) mejoramiento de la salud pública, 4) mitigación del cambio climático, 5) integración y equilibrio de los desarrollos sociales y 6) desarrollo sostenible global (Comisión Europea, 2010). Sea como fuere, todo el programa está centrado en el tratamiento, la conversión y el aprovechamiento de la biomasa. En última instancia, un plan sobre bioeconomía para 2030 dentro de los países europeos se ha limitado a dar de ella un concepto bastante restringido, pero que le apuesta a la innovación tecnológica. En efecto, desde 2013 se propuso un límite del 5 % para la implementación de biocombustibles de primera generación —obtenidos a partir de azúcares y almidones—, con base en las preocupaciones sobre seguridad alimentaria y cambios en el uso del suelo, con el fin de incentivar el desarrollo de biocombustibles avanzados, producidos a partir de material lignocelulósico, residuos y otras formas de biomasa no alimentaria como las algas y los microorganismos (Raud *et al.*, 2019, p. 45).

La más reciente versión de la política emitida por la Unión Europea quedó establecida en el documento titulado *Una bioeconomía sostenible para Europa: fortalecer la conexión entre economía, sociedad y medioambiente* (Comisión Europea, 2018). Esta política amplía y actualiza la *Estrategia de Bioeconomía* de 2012 (Comisión Europea, 2012) y su posterior revisión de 2017 (Comisión Europea, 2017, p. 374), en el sentido de ir más allá de la intensificación de la producción primaria y la conversión de biomasa o desperdicios biológicos en productos de valor añadido, para incluir también "todos los sectores y sistemas basados en los recursos biológicos". En otras palabras, aquí se emplea un concepto de bioeconomía que abarca no solo la producción primaria, sino los sectores de la producción industrial que utilicen recursos y procesos de base biológica (Comisión Europea, 2018). Así mismo, se definen cinco objetivos en torno al impulso de la economía circular, a saber: 1) garantizar la seguridad alimentaria y nutricional, 2) gestionar de manera sostenible los recursos naturales, 3) reducir la dependencia de los recursos no renovables y no sostenibles, tanto de origen interno como procedentes del exterior, 4) atenuar el cambio climático y adaptarse a este, 5) crear puestos de trabajo y mantener la competitividad europea (Comisión Europea, 2018). Además, posee un enfoque sistémico que incluye aspectos sociales, económicos y ambientales, al tiempo que se propone la descarbonización de la economía en el Viejo Continente para 2050 (Angouria-Tsorochidou *et ál.*, 2021).

En sentido contrario al inventario de buenos deseos del parlamento europeo, algunos autores consideran que las propuestas de bioeconomía no abordan temas clave como la protección de la biodiversidad (Buchmann-Duck y Beazley, 2020) y, por el contrario, se presentan como una oportunidad para continuar con el modelo de crecimiento de la economía lineal que ya no puede mantenerse. Con esto pretende apoyar la afirmación de que cualquier factor limitante del crecimiento económico, como la disponibilidad de materiales y la contaminación asociada a la producción de bienes y servicios, puede ser sustituida por avances tecnológicos (Giampietro, 2019). A pesar de más de cuatro décadas desde el tratado de Estocolmo, el medioambiente global no presenta signos de progreso hacia la sostenibilidad. De hecho, los

problemas ambientales han alcanzado niveles críticos, debido a que no existe una base ética que comprometa a los responsables en la aplicación de normas vinculantes que han de priorizar la sostenibilidad ambiental sobre la explotación económica (Keong, 2021, p. 209). Estas normas vinculantes deberían tener además un soporte jurídico.

La adopción de la agenda 2030 por parte de la comunidad internacional plantea el compromiso en torno a combatir la pobreza (objetivo 1), el hambre (objetivo 2), la desigualdad (objetivo 10) y avanzar en la equidad de género (objetivo 5). Incluso se ha sugerido que la bioeconomía puede ir más allá en la lucha contra el cambio climático (objetivo 13) y cubrir las necesidades que demandan la mayoría de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (Rodríguez-Vargas, 2019). Sin embargo, las tendencias dominantes en la producción de alimentos deterioran los procesos ecológicos a la vez que mantienen a muchos trabajadores en la pobreza. Además, como los ha señalado Harald Welzer (2010), "el cambio climático tendrá un impacto muy diverso en las distintas regiones; no obstante, sus consecuencias sociales no dependen únicamente de ese impacto, sino de la capacidad de la que disponga la región en cuestión para poder hacerle frente" (p. 64). En otras palabras, los países industrializados están en la capacidad de administrar con mayores recursos los desastres naturales en comparación con los países en vías de desarrollo, en donde sus consecuencias aumentarán aún más las desigualdades en todos los niveles, cuyas causas hasta ahora no han podido ni siquiera resolver. Por ejemplo, la reciente pandemia de COVID-19 ha puesto en evidencia las profundas y múltiples fragilidades de los sistemas alimentarios (Leach *et ál.*, 2020, p. 2).

Por otra parte, el éxito político y técnico de la bioeconomía está ligado a las altas expectativas respecto a los beneficios económicos, ambientales y sociales de su implementación, ya que se presenta como un sistema cerrado en el que los materiales se reciclan indefinidamente, sin la incorporación de recursos agotables. Pero con ello se deja de lado asuntos relacionados con el deterioro de dichos materiales y, además, sin responder a cuestionamientos respecto al tan anhelado crecimiento económico. Por lo tanto, jamás se interroga el incremento de la captación de materiales desde el entorno hacia

la tecnosfera, con la consecuente reducción de los recursos naturales y su capacidad para regenerarse (Giampietro, 2019). De esta manera, las promesas de la bioeconomía están ligadas al tamaño real de la economía frente al medio natural que la sostiene, y que se encarga de prestar los servicios ecosistémicos necesarios para el sostenimiento de la vida humana y no humana en nuestro planeta.

Bioeconomía y globalización

¿Cómo la bioeconomía se inserta en la lógica de la globalización que ha dominado la política y las relaciones comerciales en las dos primeras décadas del siglo XXI? Existen dos respuestas para ello. Por un lado, la producción de alta tecnología y la innovación requieren las materias primas con las que no cuentan los países desarrollados. Esto hace que la bioeconomía se focalice en los territorios que son la fuente de esas materias primas y minerales, además de suministrar recursos alimentarios e hídricos. Por otro lado, la territorialización de los programas en bioeconomía de los países emergentes garantiza un flujo constante de estos recursos hacia el exterior, sin la mediación de los Estados o la injerencia de las economías locales. Este escenario ha sido el resultado de una compleja imbricación espacial y temporal en las llamadas zonas consideradas como "cadenas de suministros", tal como lo describe Ulloa (2014) para el caso de la minería en territorios indígenas en América Latina:

> Los cambios en las nociones de fronteras nacionales y regionales responden a nuevos usos de la tierra, a propuestas estratégicas de explotación de recursos o a demandas globales, pero, especialmente, a ideas de desarrollo nacional y regional que generan un cambio en la organización social en torno a lo productivo y privilegian tanto a organizaciones empresariales como a organizaciones o asociaciones productivas, lo que a su vez implica un cambio escalar en la visión del territorio. La explotación minera a gran escala (al igual que los monocultivos o los bosques para Redd+[2]) se basa en una visión territorial en la que es viable solo en grandes extensiones. Esto plantea la presencia permanente o semipermanente de actores transnacio-

2 Reducción de emisiones por deforestación y degradación.

> nales (corporaciones), lo que conlleva una flexibilización de las definiciones de fronteras, agrícolas o conservacionistas, en relación con la minería [junto con otras actividades de extracción], y permite que las fronteras se expandan o se reduzcan. De igual manera, implica cambios en las acciones estatales de control territorial en zonas mineras [o de monocultivos], lo que a su vez genera en lo local nuevas relaciones económicas, sociales, políticas y ambientales asociadas al extractivismo. (p. 445).

En este contexto multidimensional, la implementación de la bioeconomía implica de forma simultánea concebir planes para el "decrecimiento", en atención a la explotación indiscriminada de fuentes no renovables de energía y la extracción de hidrocarburos. Esto ha generado no solo graves problemas de contaminación en la mayoría de los ecosistemas en el mundo —con lo que ha contribuido a la aceleración del cambio climático—, sino que igualmente ha traído efectos sociales colaterales de pauperización y pobreza en muchos países en vías de desarrollo (Klein, 2015). Así mismo, se deben considerar aquí los límites previstos en la estimación y la protección de las cadenas de suministro de todos los recursos minerales, de alimentos e hídricos en el planeta, con la idea de aprovecharlos mejor por parte de las personas en las grandes ciudades y las regiones apartadas (Kahnna, 2017). Estas son las razones por las que también se ha intentado últimamente hacer una ampliación conceptual de la bioeconomía en tres ámbitos específicos: inversión en capital biológico "antropizado", un nuevo direccionamiento de las organizaciones y la configuración de una política pública a este respecto (Viaggi, 2020).

De aquí surge un primer cuestionamiento sobre las directrices fundamentales que rigen el programa bioeconómico, ya que mientras se habla de aprovechar mejor los recursos mediante procesos que fomenten la sostenibilidad, por otro lado, se conserva la idea de la maximización de la producción y la generación de valor agregado o la ampliación de las cadenas de valor, cuyos resultados solo son útiles a las economías de mercado tradicionales y de escala en el mundo globalizado. De todas formas, la bioeconomía ha abierto nuevas posibilidades para crear modelos de intercambio de materia y energía entre las comunidades y el medio natural, más allá de la lógica

del extractivismo o el neoextractivismo, hoy en curso en los países del Sur Global (según veremos más adelante).

La llamada "cuarta revolución industrial" basada en la convergencia tecnológica y la aceleración de los procesos sociales y económicos en el contexto internacional que tal convergencia hace posible, no es una perspectiva del todo coherente con los lineamientos de la bioeconomía y su énfasis en el aprovechamiento de los recursos y su reutilización para el mantenimiento de los ecosistemas naturales. Esto obedece a que los ideólogos de la cuarta revolución industrial en los países del primer mundo aún están atados al paradigma del crecimiento ilimitado, y siguen las reglas de juego ya establecidas para los mercados de servicios hoy dominantes y los modelos ortodoxos de negocio y las finanzas. En el fondo, todo permanece igual, por no decir que no hay cambios en gran parte de aquello que precisamente necesita ser modificado en cuanto a los modos de su aplicación: el crecimiento tecnológico depende de los planes de los gobiernos para satisfacer mayores demandas de energía y recursos naturales, al tiempo que su administración exige mayores niveles de educación enfocados en la innovación tecnológica que, a su vez, requiere la explotación de recursos naturales para la producción centrada en dispositivos de alta tecnología.

El diseño de la bioeconomía, a la luz de los fines definidos de antemano por los gestores de la cuarta revolución industrial (expresión última de la globalización), lleva a adelantar así el cambio perseguido mediante una contradicción: pasar del círculo virtuoso de la producción ecosistémica de los ambientes naturales a permanecer en el círculo vicioso de producción y la acumulación de bienes y servicios, tal como la ha venido realizando sin pausa en los últimos tres siglos, y cuyo efecto más perturbador está representado por la alteración climática y la consiguiente desaparición de miles de especies animales y vegetales en varias regiones del mundo. La producción de nuevo conocimiento y la transferencia tecnológica no pueden seguir ligadas a las máximas del crecimiento económico y los parámetros de comportamiento del mercado competitivo hoy vigentes en el escenario internacional. Estamos en una época donde la producción de saberes más que nunca se ha convertido en un instrumento de los poderes establecidos. Las inversiones en

investigación y desarrollo (I +D) no deben estar sujetas a la producción para tecnologías de punta que requieren gastos energéticos bastante altos frente a la escasez propia de los recursos; menos aún tienen que concentrarse en la productividad total de los factores (PTF) requeridos por la gran industria, dado los altos índices de contaminación que la propia producción industrial genera, de acuerdo con los parámetros que demanda la lógica del consumo en los mercados internacionales.

De ahí la necesidad de ampliar los conceptos sobre nuevos métodos en la producción de energía y el aprovechamiento de residuos, así como de tener claras algunas definiciones sobre el desarrollo de tecnologías alternativas que no alteren el ambiente y los sistemas vivos, causando desequilibrios o efectos no controlables. Por el contrario, dichas tecnologías serán más útiles si se las logra armonizar con la propia autoorganización que mantiene el ciclo de los ecosistemas en la naturaleza. En otras palabras, en bioeconomía debemos pasar de hablar de *biotecnologías* enfocadas en la manipulación y extracción de materia y energía, o en la creación de tipos de intervención en los sistemas vivos individuales, a una noción más amplia que tome en cuenta la complejidad del ambiente, y que designaremos con el término de *ecotecnologías*. Su fin será tratar de insertarse en los ciclos naturales de aprovechamiento de esa misma materia y energía y, al mismo tiempo, aprender de las formas de cooperación que por sí mismos crean de los organismos vivos (animales y vegetales) para mantener y conservar sus respectivos nichos ecológicos, lo que les permite además influir en el equilibrio de su medio ambiente físico.

La perspectiva de las ecotecnologías nos hará capaces así de pasar de una visión globalizada de la producción material que toma a la naturaleza como objeto, a otra consistente en la homeostasis y conectividad de los procesos activados por los sistemas vivos y el ambiente en las distintas regiones de la Tierra, cuyos aspectos y funcionamiento las ciencias (naturales y humanas) hasta ahora están empezando a comprender.

La bioeconomía en el contexto latinoamericano

Un factor importante de la bioeconomía radica en crear elementos integradores para establecer lineamientos sobre política pública en el escenario

internacional, los cuales de manera intrínseca han de ser coherentes con los ODS, tal como están señalados en la Agenda 2030 (Rodríguez *et ál*., 2017). Recientemente, el ejercicio para establecer esta visión ha sido especialmente explorado por los países latinoamericanos que tienen en común una amplia variedad de recursos de origen biológico, lo que constituye el elemento central de la bioeconomía. La agenda de discusión en los países de la región se ha centrado principalmente en temas como a) la valorización de los recursos de la biodiversidad para la producción de materiales e insumos en el sector industrial y farmacéutico (Sasson y Malpica, 2018, p. 40); b) la ecointensificación de la agricultura que concibe la producción de alimentos y servicios ecológicos sostenibles, con base en el uso de las funcionalidades naturales del ecosistema (Sasson y Malpica, 2018, p. 40); c) las aplicaciones de la biotecnología en sectores como minería, producción de alimentos y bebidas; d) la implementación de biorrefinerías para la producción de bioenergía y productos de base biológica, y e) los servicios ecosistémicos que corresponden a los resultados derivados de los procesos químicos, físicos y biológicos de los ecosistemas que benefician al medio natural y a las personas, como el suministro de agua limpia, la recolección sostenible de animales y plantas, así como el apoyo a la cadena alimentaria (Sasson y Malpica, 2018, p. 41).

De hecho, para América Latina y el Caribe la Cepal ha adoptado el concepto de bioeconomía que aparece en la nota conceptual preparada para el Global Bioeconomy Summit (GBC) 2018, que a su vez se apoyaba en los resultados del Seminario Regional Bioeconomía América Latina y el Caribe 2018 (organizado por la entidad entre el 24 y el 25 de enero del mismo año) y en otra serie de documentos afines que se toman como antecedentes (Rodríguez, Rodrigues y Sotomayor, 2019). De acuerdo con el Comunicado del GBS 2018, se define la bioeconomía, desde una perspectiva global, como "la producción, utilización y conservación de recursos biológicos, incluidos los conocimientos, la ciencia, la tecnología y la innovación relacionados, para proporcionar información, productos, procesos y servicios en todos los sectores económicos, con el propósito de avanzar hacia una economía sostenible" (citado por Rodríguez, Rodrigues y Sotomayor, 2019, p. 9).

¿A qué necesidad responden las definiciones emitidas, bien por entes internacionales (véase la sección 2), bien de carácter regional, sobre la bioeconomía y los planes para su implementación en los países emergentes en el contexto local? En el caso de América Latina —esta es nuestra hipótesis—, la bioeconomía aparece como una alternativa de crecimiento que está diseñada para reemplazar los viejos planes de "desarrollo" que impulsaron las teorías económicas de la segunda mitad del siglo XX, junto con los diferentes programas mediante los que se intentó aplicar medidas de mejora en las economías nacionales, pese a su innegable tendencia al fracaso —con la relativa excepción de Brasil, México y Argentina—. Como bien lo señaló Arturo Escobar, la situación de desigualdad en lo referente al establecimiento de oportunidades efectivas en la participación comercial y el dictado de reglas económicas no unilaterales, frente a las condiciones históricas propias de los países del tercer mundo —y de América Latina en particular—, fue el principal olvido de los teóricos del desarrollo después de la Segunda Guerra Mundial, cuyas medidas beneficiaron siempre el crecimiento de los países ya industrializados en Europa y América del Norte (Escobar, 2006).

Ahora bien, *mutatis mutandis*, el nuevo discurso del progreso económico en virtud del cual se difunde la bioeconomía como alternativa al crecimiento se basa ahora en los ODS para enfrentar una crisis socioambiental sin precedentes a causa de un modelo extractivista aplicado por décadas en el tercer mundo. En este sentido, todos los planes de implementación en los países de la región se han centrado en procesos de "extracción sostenible" como el aprovechamiento de la biomasa, obtenida por vía de la producción agrícola intensiva o mediante al aprovechamiento de residuos agroindustriales (Rodríguez, Rodrigues y Sotomayor, 2019). A la par, también se constata en este modelo la activación de viejas medidas "desarrollistas", pero esta vez derivadas de la nueva forma de bioproducción: la necesidad de fortalecer los sistemas de ciencia y tecnología e innovación, incrementar las inversiones para mejorar la calidad en la formación profesional en la generación de bioprocesos y bioproductos, así como fortalecer una serie de políticas públicas que permitan al sector privado y la industria inyectar capitales de riesgo para ejecutar proyectos de emprendimiento basados en la biodi-

versidad, sin las trabas en materia de legislación por parte de los Estados (Rodríguez, Rodrigues y Sotomayor, 2019; Trigo *et ál*., 2019).

Recientemente, Adrián G. Rodríguez-Vargas, jefe de la Unidad de desarrollo Agrícola y Biodiversidad, División de Recursos Naturales de la Cepal, ha visto la necesidad de dar —en su opinión particular como investigador— un enfoque más local de la bioeconomía. Él denomina el proceso bajo la categoría de *especialización inteligente*, para realizar en los territorios un "cambio estructural con enfoque de sostenibilidad". Según este autor:

> La base de recursos biológicos condiciona el desarrollo de la bioeconomía en entornos territoriales concretos; por lo tanto, es pertinente hablar de bioeconomías, más que de bioeconomía, en términos genéricos. Ello hace que el enfoque de la bioeconomía sea una alternativa para intensificar la especialización de los territorios de acuerdo con sus ventajas competitivas, mediante estrategias de evolución productiva e innovación, impulsadas por la demanda, las asociaciones de innovación enfocadas en una mayor coordinación entre los diferentes actores sociales y el alineamiento de los recursos y estrategias entre actores privados y públicos en los distintos ámbitos de la gobernanza. (Rodríguez-Vargas, 2019, p. 166).

Así mismo, Rodríguez-Vargas insiste dentro de sus recomendaciones "conocer adecuadamente la base de los recursos biológicos" junto con "las capacidades científicas y tecnológicas que existen para su aprovechamiento". En países ricos en biodiversidad, como los que integran la región, "un requisito para conocer ese potencial es su protección". Por ende, debe existir una serie de políticas claras para la protección del medio ambiente, apoyadas en el fortalecimiento de los sistemas de ciencia, tecnología e innovación y el desarrollo productivo en cada país (Rodríguez-Vargas, 2019, p. 181). De hecho, este investigador insiste en "la elaboración de inventarios detallados de los diferentes tipos de biomasa disponibles […]. Ese conocimiento se debe complementar con la identificación de capacidades y deficiencias en la base industrial, que podrían potenciar o limitar su aprovechamiento" (Rodríguez-Vargas, 2019, p. 181).

En cualquier caso, esta territorialización de la bioeconomía en el contexto local enfrenta hoy problemas muy serios por causa de innumerables conflictos en varias regiones de América Latina y el Caribe, por ser ellos

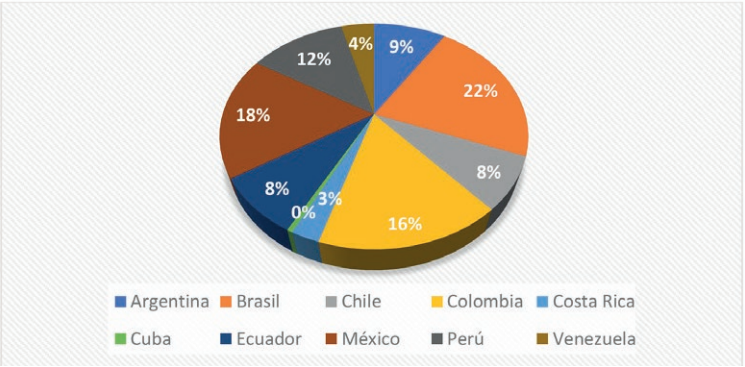
los ámbitos de supervivencia de las comunidades étnicas que los habitan, así como el lugar de los ecosistemas cuyos recursos quieren ser explotados (Ulloa, 2014; Rodríguez, 2016). Desde la década de 1990 se incrementaron los megaproyectos de extracción en varios países de la región, con el consiguiente aumento de los conflictos en las poblaciones indígenas y campesinas directamente afectadas (Escobar, 2015). Del total de conflictos socioambientales a escala global, el 70 % se registró después de la década de 2000 en países latinoamericanos (Rodríguez *et ál.*, 2019). Ahora bien, con el incremento del precio internacional de las materias primas a comienzos del siglo XXI y el ascenso de gobiernos de izquierda en varios países del continente, la alternativa al desarrollo y el crecimiento económico se intensificó con el modelo extractivista para el aprovechamiento de los recursos minerales, hidrocarburos y agroalimentarios (Ulloa, 2014; Bartelt, 2019; Gudynas, 2018; Rodríguez Garavito y Baquero Díaz, 2020).

Hasta 2020 resulta alarmante que, entre los diez países más afectados por conflictos socioambientales, de acuerdo con el Atlas de Justicia Ambiental (EJA), el incremento en los índices de casos sea significativo. El mayor número de ellos han sucedido en Brasil (172), México (139) y Colombia (129), seguidos por Perú (96), Argentina (72), Ecuador (65) y Chile (60). Con una menor proporción estos también se han denunciado en Venezuela (33), Costa Rica (20) y Cuba (4). En la figura 1 se visualizan los porcentajes de ambos grupos. Con respecto al tipo de conflictos, según las categorías establecidas por el EJA, las siguientes son las más frecuentes en orden de aparición, para los territorios de todos los países mencionados: 1) extracción de materiales y construcción, 2) biomasa y conflictos por la tierra (gestión forestal, agrícola, pesquera y ganadera), 3) combustibles fósiles y justicia climática/energética, 4) gestión del agua, 5) infraestructura y ambiente construido y 6) conflictos por biodiversidad.

En retrospectiva, el llamado superciclo del extractivismo, cuyo pico más alto se alcanzó entre 2012 y 2013, fue impulsado de lado de las corporaciones y sus enclaves en los territorios, en la medida en que estos fueron autorizados por los gobiernos de turno, con la idea de sacar el máximo beneficio de los vacíos en la normatividad ambiental vigente en cada país. A todas

Figura 1

Casos reportados en América Latina por conflictos socioambientales



Nota. Los datos se extraen del reporte organizado por países y realizado con base en los casos presentados hasta ahora en todo el mundo, con especial énfasis en los países de Latinoamérica, tal como se registran en la plataforma en línea del Atlas de Justicia Ambiental (2021).

luces, esto se hizo en contra de los intereses comunes que también han sido vulnerados mediante la corrupción o la negligencia de algunos funcionaros estatales que han favorecido en muchas ocasiones intereses privados a partir de emprendimientos extractivos, financiados por las empresas internacionales o los inversionistas. Como lo ha señalado Gudynas (2018), durante el superciclo se presentaron dos modelos de gestión de los recursos naturales para su extracción.

Por un lado, dentro de los gobiernos conservadores, en los que se mantuvo un extractivismo asimismo de tipo conservador, se impuso un modelo de explotación de recursos mediante la adopción de políticas de libre comercio que primaron en la llamada "apertura económica" de la década de los noventa del siglo XX, pero con algunas correcciones al iniciar el XXI, y cuya aplicación se ejerció sin trabas en países como Colombia, Chile, Paraguay y Perú. "Esos ajustes fueron sobre todo los esquemas de responsabilidad social empresarial o programas de asistencialismo estatal. Pero, de todos

modos, el Estado actuó protegiendo a las inversiones y emprendimientos, incluso contra una alta conflictividad social" (Gudynas, 2018, p. 41).

Por otro lado, tenemos un modelo no muy distinto con el ascenso de los gobiernos progresistas o de "nueva izquierda" en países como Argentina, Bolivia, Brasil, Ecuador, Uruguay y Venezuela. "En estos casos se le dio un mayor protagonismo a la regulación estatal, incluyendo reformas tributarias en algunos sectores (especialmente hidrocarburos) y a la participación directa de empresas estatales (que en ciertos países fueron renacionalizadas o se crearon desde cero)" (Gudynas, 2018, p. 41). Sin embargo, dichos gobiernos no solo impulsaron la explotación minera y los cultivos intensivos a escala industrial, sino también el aprovechamiento de la biomasa sobrante de los monocultivos para la producción de biocombustibles que incentivan aún más la deforestación al aumentar su demanda.

De hecho, ambas tendencias se conjugan en el discurso de la sostenibilidad, alentado por los entes internacionales que hacen subvenciones a las compañías por implementar programas en bioeconomía o para mitigar o evitar la deforestación (Bartelt, 2019). Tales son los dos escenarios de la espacialización y especialización de los territorios en América Latina, y la forma en que se han ejercido las prácticas extractivistas, ya sean progresistas o conservadoras, las cuales sirven de base a los programas de bioeconomía que hoy son implementados en la región.

Bioeconomía en el contexto colombiano

Para el caso de Colombia, en la última década se han abierto diferentes espacios y establecido una serie de lineamientos relacionados con la bioeconomía. Desde 2010 el Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación (Minciencias) estableció como objeto principal de investigación el uso de la biomasa en cuanto recurso energético, así como la generación de materiales de base biológica en las convocatorias de financiación de proyectos. De este modo se han incrementado los fondos y la infraestructura de los grupos de investigación en las principales universidades del país sobre este tema específico. El nuevo enfoque del mercado basado en recursos biológicos renovables se impulsó de nuevo en 2015 con el diseño de programas oficiales y la asig-

nación de un presupuesto especial para adelantar iniciativas como la Misión de Crecimiento Verde, del Departamento de Planeación Nacional (DNP), y el proyecto Colombia BIO, lanzado al año siguiente por Colciencias (hoy Minciencias), con la idea de promover la investigación en biodiversidad, junto a sus posibles usos y aplicaciones.

Al ser reconocido como factor hoy determinante para conseguir un desarrollo económico y social sostenibles, con base en las directrices erigidas por la Misión de Crecimiento Verde, se convirtió así la bioeconomía en un eje central de las metas planteadas en el documento de *Política de crecimiento verde*, del Consejo Nacional de Política Económica y Social Conpes 3934 de 2018. Los objetivos específicos de esta política buscan impulsar la bioeconomía hacia 2030 en Colombia mediante la promoción de oportunidades económicas y el fortalecimiento de mecanismos para el aprovechamiento del recurso biológico natural presente en las diferentes regiones del país. Así mismo, se acordó apoyar el capital humano y las capacidades en ciencia, tecnología e innovación para fomentar un desarrollo verde o ambientalmente sostenible (DNP, 2018). Estas políticas están en línea con los parámetros de la OCDE y la Comisión Europea, definidas de forma casi paralela en la Agenda 2030, la cual se ha convertido en la pauta económica de crecimiento en la mayoría de los países emergentes en el contexto internacional y también regional (véanse las secciones 2 y 4).

Por su parte, el proyecto Colombia BIO se ejecutó como estrategia para el conocimiento de la biodiversidad del país y la identificación de un uso adecuado de la biota respecto a la sostenibilidad. Además, el proyecto se gestionó a través de la comunidad científica en las principales instituciones de educación superior del ámbito nacional (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2016). Este proyecto tiene en cuenta cinco componentes para su ejecución: el primero es la *Expedición Bio*, que busca aumentar el conocimiento de las especies a través de expediciones científicas y establecer un inventario amplio de la fauna, la flora y los microorganismos en Colombia; el segundo es la *Investigación y Desarrollo Bio*, que pretende la activación de proyectos de investigación y el incremento de personal científico con la idea de generar nuevo conocimiento para el desarrollo de la economía y la indus-

tria; el tercero es *Productos Bio*, con el que se quiere establecer un portafolio de servicios y productos de carácter biológico, como resultado del primero y segundo componentes; el cuarto corresponde a *Mentalidad, Cultura y Comunicaciones*, que busca la sensibilización de la ciudadanía acerca de la importancia de la explotación sostenible de la biodiversidad, y el quinto componente es la *Articulación Institucional*, que pretende generar un análisis conclusivo a partir del ejercicio mancomunado de las instituciones de educación superior, empresas, investigadores y sector gubernamental, para definir las cadenas de valor y el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad en Colombia (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2016, p. 4)[3].

En este contexto, también se ha generado una propuesta para el avance de la bioeconomía a partir de la realización de un taller organizado por Stockholm Enviroment Institute (SEI), diseñado en colaboración con miembros del DNP, cuyos resultados fueron publicados en 2020 (Canales y Gómez, 2020). Con la elaboración de este taller se ha logrado circunscribir cuatro sectores prioritarios para la bioeconomía en Colombia: agricultura, bioquímica, biofarmacéutica y bioenergía.

En el sector de la agricultura se reconoce la importancia de la seguridad en la producción de forma sostenible que incentive la aplicación de la biotecnología, la agricultura de precisión y el uso de productos de base biológica. Así mismo, se resalta la necesidad de revisar los actuales modelos de negocio para mejorar la inclusión de los pequeños productores. En el sector de bioquímica se define como prioridad la transformación de recursos biológicos en nuevos productos, con especial hincapié en la biomasa residual. En el caso del sector de biofarmacéutica se determina como objetivo principal el desarrollo de

3 Otro ejemplo menos reciente (2007), pero no menos importante, fue el Programa Colombiano de Biotecnología Agrícola, financiado entre 1997 y 2007 por el Gobierno de los Países Bajos, y que se concentró en fortalecer los servicios ecosistémicos en Colombia (Sasson y Malpica, 2018). Esta iniciativa fue apoyada por varias universidades del país, corporaciones privadas y gubernamentales, la entonces Colciencias y el Ministerio de Agricultura; así mismo, tuvo como propósito incorporar la biotecnología al sistema de producción de ñame para asegurar el desarrollo sostenible y la calidad de vida de los productores de bajos ingresos del Caribe y la costa atlántica, en el norte de Colombia. De esta forma, el proyecto buscó reducir el uso de agroquímicos e incrementar el empleo de insumos producidos localmente, lo cual tuvo un impacto positivo con respecto a la preservación de la agrobiodiversidad, y permitió el aumento de capital natural del agroecosistema (Sasson y Malpica, 2018, p. 44.).

medicinas con base en recursos vegetales para incentivar el crecimiento del mercado nacional. Por último, el sector de bioenergía propone como objetivo establecer una matriz energética diversificada en Colombia, con una participación mínima del 30 % en energía a partir de la biomasa residual. Los resultados de este trabajo permiten crear mecanismos de inclusión y establecer políticas o medidas coherentes y óptimas de acuerdo con la realidad de los diferentes sectores prioritarios.

Casi de forma paralela a este taller organizado por el SEI, se convocó por parte de la Presidencia de la República de Colombia la Misión Internacional de Sabios entre 2019 y 2020. Esta misión tuvo como propósito hacer una serie de recomendaciones para la definición de la política pública sobre educación, ciencia, tecnología e innovación, y dar respuesta a los retos en el sector productivo y la sociedad colombiana, dentro de los cuales, se definió la bioeconomía, biotecnología y medio ambiente (BBMA) como uno de los ocho focos estratégicos con los que se intenta hacer una reestructuración del sistema de investigación y generación de nuevo conocimiento en el país (Misión Internacional de Sabios, 2019)[4].

El principal resultado del análisis de este foco estratégico es el reconocimiento de la bioeconomía como marco conceptual y político para impulsar un mayor crecimiento económico y social de carácter sostenible. Se determina que para Colombia se deben aunar esfuerzos con el objetivo de incrementar la eficiencia en el sector de la agricultura (producir más con menos), mediante la promoción de agroindustria circular para el aprovechamiento de la biomasa residual de acuerdo con los recursos naturales, físicos, científicos e incluso culturales de los territorios específicos. El objetivo es la obtención de alimentos, fibras, bioenergía y biomateriales de alto valor agregado, que permitan aumentar el desarrollo económico regional, y que al mismo tiempo promuevan el mejoramiento de la infraestructura y bienestar de todas las regiones del país (Misión Internacional de Sabios, 2021).

4 Los restantes focos abordan otras áreas de estudio: 1) ciencias básicas y del espacio; 2) ciencias de la vida y de la salud; 3) ciencias sociales, desarrollo humano y equidad; 4) energía sostenible; 5) industrias creativas y culturales; 6) océanos y recursos hidrobiológicos; 7) tecnologías convergentes e industria 4.0.

Como elementos primordiales para el fomento de la bioeconomía con un enfoque de circularidad se propone: fortalecer la transferencia de conocimiento y colaboración entre el sector empresarial y el académico como núcleo del desarrollo de la bioeconomía; definir los procesos de transformación eficientes para la valorización de desechos (biomasa residual) de forma específica para cada región; establecer redes de conocimiento que promuevan el desarrollo de nuevos bioproductos, y sensibilizar a toda la sociedad sobre la importancia y los beneficios que genera el modelo de la bioeconomía (Misión Internacional de Sabios, 2021, p. 171).

Frente a estos casos, la definición de bioeconomía debe incluir un aporte convergente de los diferentes sectores productivos y sociales prioritarios para su implementación (Canales y Gómez, 2020, p. 7). Sin embargo, la caracterización que ofrecen Henry y Hodson de Jaramillo (2021) se ciñe fielmente a los lineamientos incluidos en la Agenda 2030, pero se agregan aquí los múltiples recursos en biodiversidad con los que cuenta Colombia frente a otros países en el mundo. Es decir que aparte del aprovechamiento de la biomasa, se ha de enumerar el uso "de animales (incluidos los insectos), plantas y microorganismos para su aplicación directa o procesados, así como el aprovechamiento y valorización de todos los residuos (coproductos) obtenidos en las diferentes etapas" dentro de la gestión bioeconómica (Misión Internacional de Sabios, 2021). Por otra parte, estos autores también insisten en ligar la implementación de la bioeconomía al desarrollo de las nuevas tecnologías, postura que nosotros hemos discutido en este capítulo con ciertas reservas. Al respecto escriben:

> Se trata de aprovechar los avances en ciencia, tecnología e innovación (C & T + I) para implementar un cambio transformativo bajo el concepto de la cuarta revolución industrial o tecnologías convergentes (nano y biotecnologías, bioinformática y ciencias cognitivas) para el conocimiento, conservación y aprovechamiento de los recursos terrestres y marinos. […] La bioeconomía en sí misma depende de la aplicación de las nuevas fronteras de la ciencia y la tecnología y sus convergencias para utilizar más eficiente y sostenible mente los recursos y principios biológicos. (Henry y Hodson de Jaramillo, 2021, p. 168).

Según lo hemos sugerido, el tratamiento del material biológico o genético mediante el uso de las nuevas tecnologías no considera los procesos con los que todas las formas de vida *coevolucionan* a partir del medio en el que se despliegan. De hecho, los desafíos del calentamiento global y el crecimiento de la población de forma exponencial —ambos estrechamente ligados al problema en las transformaciones en el uso y cobertura del terreno— derivan de un desconocimiento de los procesos ambientales y las propiedades de la biota para mantener ciclos con una gran estabilidad, pese a la existencia de un umbral de tolerancia para la resiliencia de otras alteraciones o cambios. Creemos que este es uno de los puntos más delicados sobre el hecho de aplicar de forma libre la secuencia estrictamente teórica entre bioeconomía, ciencia y tecnología, porque aquí se desconocen las complejas interacciones presentes en los ecosistemas y que, al mismo tiempo, permiten la conservación de la biodiversidad.

Ahora bien, las directrices formuladas por la Misión Internacional de Sabios han sentado las bases para la planeación de la Estrategia Nacional de Bioeconomía en Colombia, que se encuentra actualmente en construcción, y el plan de acción para la misión de bioeconomía, recientemente realizado en conjunto por Minciencias, el DNP, Minambiente, entre otros (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2020). El plan de acción para la misión de bioeconomía considera cinco áreas claves de biodesarrollo, a saber:

- *Biodiversidad y sus servicios ecosistémicos*, que incluyen la bioprospección, la práctica de ecoturismo y el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad.
- *Agro productivo y sostenible*, para incentivar la agricultura, la ganadería sostenible y de precisión, la producción de bioinsumos agrícolas, la producción agrícola limpia y la alimentación saludable.
- *Biomasa y química verde*, para promover la producción de bioenergía y productos de valor agregado de base biológica a través de la implementación del concepto de biorrefinería.
- *Salud y bienestar*, que consiste en la promoción de estrategias de medicina personalizada y traslacional, nutrición de precisión, medicina regenerativa y la aplicación de biotecnologías en el sector de la salud a escala productiva y comercial.

- *Colombia biointeligente*, que busca incentivar los estudios ómicos, la biointeligencia, la ciencia de datos, la producción de medicamentos de base biológica y los ingredientes naturales bioactivos para el sector de alimentos, cosméticos y farmacéutico (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2020, p. 22).

Las metas de este plan de acción proyectan para 2030 la creación de 2,5 millones de nuevos puestos de trabajo, y un aporte del 10 % al PIB, proveniente de la implementación del modelo de bioeconomía (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2020, p. 39). Se debe destacar que en Colombia se han generado iniciativas desde Minciencias y desde el sector agroindustrial que han buscado la valorización de la biomasa y la biodiversidad.

En efecto, el papel de la biomasa en la producción de energía en Colombia se ha consolidado en las últimas décadas. El uso energético de la biomasa consiste en su empleo como combustible para el suministro de calor y la cocción de alimentos en zonas rurales, así como para la producción de electricidad —usando principalmente bagazo de caña— y biocombustibles líquidos en forma de bioetanol y biodiesel. Después de las centrales hidroeléctricas, la bioenergía es la segunda fuente de energía renovable implementada en el país (Pupo-Roncallo *et ál.*, 2019). En 2020, la participación de la bioenergía en la matriz energética de producción de energía eléctrica fue de 1,2 % con una producción de cerca de 525 GW (Sistema de Información Eléctrico Colombiano, 2021). En el caso de los biocombustibles, el bioetanol generado se produce a partir de la caña de azúcar y el biodiesel con base en aceite de palma (González-Salazar *et ál.*, 2014). En 2020, en Colombia se produjo en promedio 50 millones de litros de bioetanol y 45 millones de biodiesel, lo cual representa cerca de una participación entre 8 y 9 % del total de combustibles líquidos consumidos en el sector del transporte (Federación Nacional de Biocombustibles, 2021).

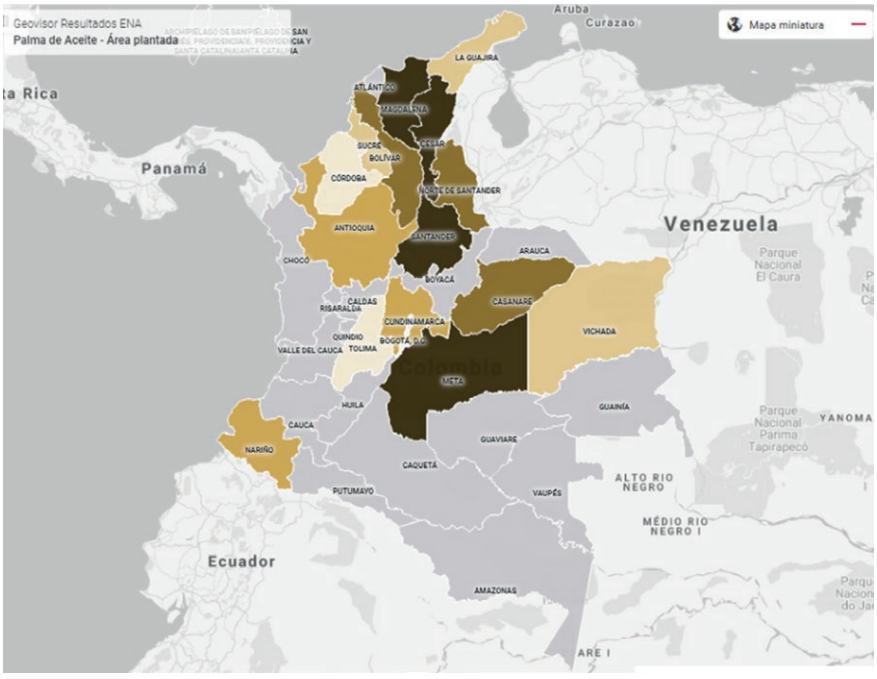
Pese al gran número de iniciativas que se desean implementar en Colombia, existe otro escenario que hace tiempo ha sido moldeado por las relaciones entre conflicto armado y medioambiente. Dichas conexiones son un factor que se debe tener en cuenta antes de considerar cualquier forma de ejecución de los planes en bioeconomía, de acuerdo con sus proyec-

ciones más recientes. Aunque la centralidad de las cuestiones ambientales, los recursos biológicos y la protección de la biodiversidad habían sido ya incluidos en la política pública nacional con la Declaración de Río en los años noventa, por otro lado, en la siguiente década, aparte del incremento de la explotación minera, se extendieron aún más los monocultivos ilegales que, desde entonces, han producido violencia en las regiones por causa de la guerra contra el narcotráfico y los grupos al margen de la ley.

En la figura 2 se muestra el mapa de áreas cultivadas de palma de aceite —base para producir biodiesel— hasta 2019. De acuerdo con Global Forest Watch, entre 2001 y 2019 Colombia perdió 1,52 Mha de bosques húmedos, lo que representa el 35 % con respecto a la pérdida total de cobertura arbórea en el mismo periodo de tiempo (Global Forest Watch, 2021).

Figura 2

Mapa de áreas cultivas con palma de aceite por departamentos

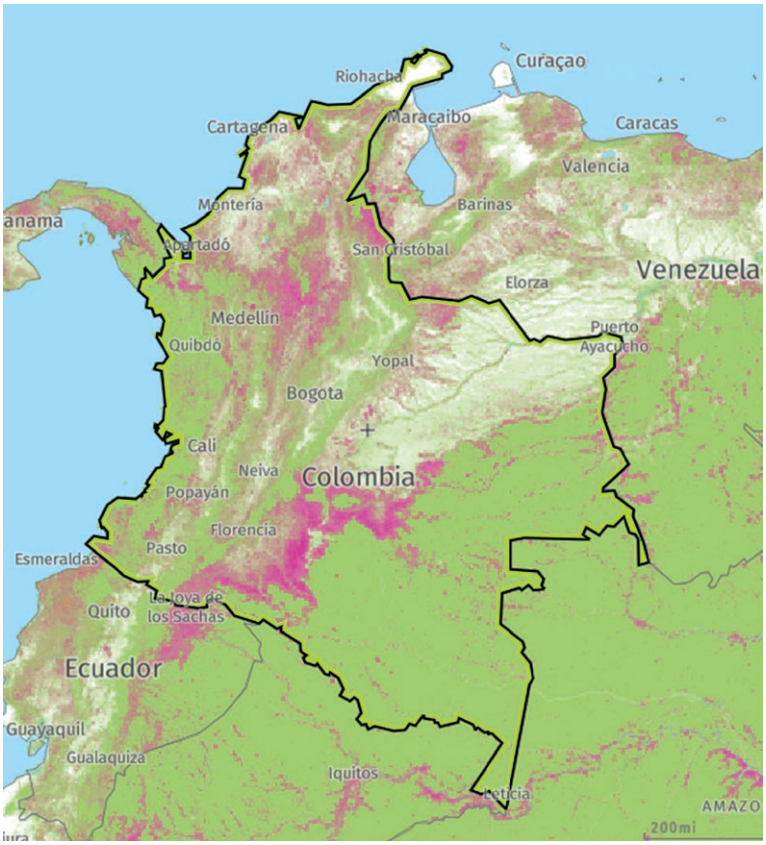


Nota. El mapa muestra los cultivos de palma de aceite, según la cantidad de áreas plantadas (por hectárea) 61.148 - 154.219; 33.405 - 61.148; 6.679 - 33.405; 1.258 - 6.679; 30 - 1.258. Los datos son clasificación de datos por cuartiles. Tomado de Geovisor (2019).

En la figura 3 se muestra el mapa donde se ubican las alertas de deforestación en el país: los puntos más críticos están sombreados en rojo. Cabe anotar que las zonas de deforestación coinciden con la mayoría de los territorios donde existen monocultivos de carácter legal e ilegal, y que están hoy en producción en el país. Según lo indicado por otros investigadores (Rodríguez, 2016; Rodríguez Garavito y Baquero Díaz, 2020), en dichas regiones igualmente se han reportado gran número de conflictos socioambientales.

Figura 3

Mapa de alertas de deforestación en Colombia



Nota. Según Global Forest Watch entre 2001 y 2019, el área total de bosque primario húmedo en Colombia disminuyó en 2,7 %. Tomado de Global Forest Watch (2021).

A decir verdad, las políticas basadas en el mercado de exportación de materias primas o extractivista han llevado al acaparamiento empresarial de tierras comunitarias, con la consiguiente ampliación de la brecha de desigualdad en las zonas rurales, lo que empeora a su vez los escenarios de conflicto y pobreza. De este modo se han perpetuado las estructuras inequitativas de tenencia de la tierra, el desplazamiento forzado, la deforestación y la destrucción del hábitat de muchas especies (Aha y Ayitey, 2017; Castellanos-Navarrete *et ál*., 2021).

De forma semejante, en otros países importantes extensiones del hábitat de grandes mamíferos en peligro de extinción, como el orangután de Borneo, el tigre de la India, el rinoceronte y el elefante de Sumatra, fueron remplazadas en las últimas tres décadas por cultivos de palma, plantaciones que recientemente han sido etiquetadas como sostenibles (Cazzolla y Velichevskaya, 2020). Esta situación se repite en cultivos de la soya y el cacao en diferentes regiones del mundo, y pone de manifiesto lagunas normativas en la aplicación de las certificaciones y la falta de inclusión de parámetros referentes al cambio de uso de la tierra. También se deja en evidencia la necesidad de desarrollar investigaciones que evalúen los estándares de sostenibilidad de estas etiquetas que no hacen más que promover la deforestación (van der Ven *et ál*., 2018, p. 149). Estos contraejemplos quizá nos sirvan para predecir los futuros impactos socioambientales que tendrá la bioeconomía en nuestro país.

Conclusión

Debemos preguntarnos si las soluciones ofrecidas por el desarrollo de las tecnologías creadas por la inteligencia humana —hoy aumentada con las innovaciones hechas en inteligencia artificial— tienen, como generalmente se cree, un alcance ilimitado. Al contrario, diremos que estas solo pueden compensar los límites impuestos por la tierra y sus sistemas ecológicos. De hecho, es necesario que los sistemas socioeconómicos actuales hagan un viraje de ciento ochenta grados, lo que supone un cambio en el paradigma de la optimización que yace en casi todos los programas del crecimiento sostenible. En los países emergentes como el nuestro, se debe contraponer la

agroecología a los sistemas agrícolas intensivos, la comida lenta a la comida rápida y los bienes comunes a la apropiación privada, tanto en la biósfera como en la tecnósfera.

Para lograr este propósito se debe reflexionar sobre el modelo capitalista que hoy día prevalece y que ha promovido el crecimiento individual, dejando de lado el marco conceptual de crecimiento sostenible. En el capítulo 9 se presenta una reflexión de este tema y se determina la importancia de la acción del ser humano, pensando no solo en el individuo y su interacción con los demás, sino también en el medio ambiente, en la relación de los humanos con este, y en el impacto que tiene para los otros seres vivos en el planeta. Estos cambios de dirección en el accionar del ser humano estarán influenciados también por las consecuencias de la pandemia, producto de la COVID-19, que han determinado las decisiones del Estado y han repercutido en el relacionamiento social y laboral, no solo a escala nacional, sino también en todos los países del mundo. En el capítulo 9 del presente libro, titulado "El trabajo en pospandemia: ¿actividad económica globalizada o nacionalizada?" se realiza un análisis de la regulación laboral en Colombia como instrumento conciliador y de reactivación social en tiempos de pospandemia.

Es posible apreciar que los sistemas vivos más resilientes operan en valores subóptimos. Estos sistemas no escapan a sus aparentes debilidades, como la heterogeneidad, la incoherencia, la lentitud y la redundancia. Más bien se apoyan en estos procesos para lograr la adaptabilidad y la transformación a largo plazo. Debemos tener en cuenta que los ecosistemas son el eslabón más frágil para la supervivencia humana, y definir unos límites para el crecimiento, entre ellos el aumento de la población, resulta una tarea urgente (Grumbach y Hamant, 2020). Ahora bien, tras los siglos de revolución industrial corresponde a nuestras sociedades actuales dar el paso de una economía linealizada a una bioeconomía circular (Giampietro, 2019). La circularización de la economía no tiene que implicar una contrarrevolución radical en términos económicos y materiales —se requiere un periodo de transición—, sino el uso racional del conocimiento y la aceptación tanto de las restricciones impuestas por el tamaño de la biósfera como de aque-

llas propias de nuestra capacidad para comprendernos a nosotros mismos y la naturaleza, de cuya complejidad formamos parte. ¿Es posible encontrar ejemplos de formas de vida alternativas?

La *bioaldea* es uno de los conceptos que desde hace décadas se han presentado como alternativa a las visiones mercantilistas de la bioeconomía. Implica la adopción de esquemas de desarrollo centrados en el ser humano con una orientación pronaturaleza, propobres, promujeres, y que busca garantizar los medios de vida mediante la diseminación tecnológica en las áreas rurales. En otras palabras, se trata de llevar los beneficios de las ecotecnologías a quienes normalmente quedan excluidos de ella. En este nuevo paradigma la ecología constituye el centro de atención en el desarrollo de programas de economía doméstica y local, seguido del desarrollo social y económico de alcance territorial, invirtiendo las prioridades típicas de los sistemas empresariales globalizantes. Existen varios ejemplos de bioladeas en India y China, principalmente (Kesavan y Swaminathan, 2020.

Por otro lado, las *ecoaldeas* o *ecocomunidades* corresponden a grupos socioeconómicos orientados hacia objetivos y valores de desarrollo sostenible. En ellas se plantea un equilibrio entre las cuatro dimensiones de la sostenibilidad social, cultural, ecológica y económica, al tiempo que se reconocen otras formas de comercio. En este escenario existen distintas formas de producción e intercambio no capitalistas: cooperativas, donaciones, voluntariado, cuidado de la familia y la comunidad, al igual que la producción en el hogar y el autoconsumo. Todas estas actividades pueden llegar a representar más del 90 % de la economía de estas comunidades. La lógica del decrecimiento (reevaluar, reconceptualizar, redistribuir, reducir, reutilizar y reciclar) forma parte de la ideología de estas formas alternativas de organización social (Price *et ál.*, 2020). De hecho, las *bioaldeas* se distinguen de las aldeas preindustriales por el uso de tecnologías de punta, y la integración con el resto del mundo, lo que las convierte en excelentes centros de investigación transdiciplinaria.

Referencias

Aha, B. y Ayitey, J. Z. (2017). Biofuels and the hazards of land grabbing: Tenure (in)security and indigenous farmers' investment decisions in Ghana. *Land Use Policy, 60*, 48-59. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.10.012

Atlas de Justicia Ambiental. (2021). *Países*. https://ejatlas.org/country/?translate=es

Angouria-Tsorochidou, E., Teigiserova, D. A. y Thomsen, M. (2021). Limits to circular bioeconomy in the transition towards decentralized biowaste management systems. *Resources, Conservation and Recycling, 164*, 105207. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105207

Antar, M., Lyu, D., Nazari, M., Shah, A., Zhou, X. y Smith, D. L. (2021). Biomass for a sustainable bioeconomy: An overview of world biomass production and utilization. *Renewable and Sustainable Energy Reviews, 139*, 110691. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rser.2020.110691

Bartelt, D. D. (2019). *Naturaleza y conflicto. La explotación de recursos en América Latina*. Foca.

Buchmann-Duck, J. y Beazley, K. F. (2020). An urgent call for circular economy advocates to acknowledge its limitations in conserving biodiversity. *Science of The Total Environment, 727*, 138602. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138602

Capra, F. (2003). *Las conexiones ocultas: implicaciones sociales, medioambientales, económicas y biológicas de una nueva visión del mundo.* Anagrama.

Canales, N. y Gómez, J. (2020). *Diálogo de política sobre bioeconomía para el desarrollo sostenible en Colombia.* Stockholm Enviroment Institute.

Castellanos-Navarrete, A., de Castro, F. y Pacheco, P. (2021). The impact of oil palm on rural livelihoods and tropical forest landscapes in Latin America. *Journal of Rural Studies, 81*, 294-304. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2020.10.047

Castells, M. (1998). *La era de la información: economía, sociedad y cultura* (3 vols.). Alianza Editorial.

Cazzolla, R. y Velichevskayab, A. (2020). Certified "sustainable" palm oil took the place of endangered Bornean and Sumatran large mammals habitat and tropical forests in the last 30 years. *Science of The Total Environment, 742*, 140712. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140712

Comisión Europea. (2010). *The European bioeconomy in 2030: delivering sustainable growth by addressing the grand societal challenges.* Comisión Europea-Bio-Economy Technology Platforms.

Comisión Europea. (2012). *60. La innovación al servicio del crecimiento sostenible: una bioeconomía para Europa*. Autor.

Comisión Europea. (2017). 374. *Commission Staff Working Document on the Review of the 2012 European Bioeconomy Strategy*. Autor.

Comisión Europea. (2018). *673. La innovación al servicio del crecimiento sostenible: una bioeconomía para Europa*. Autor.

Costa, J. A. V., Freitas, B. C. B., Rosa, G. M., Moraes, L., Morais, M. G. y Mitchell, B. G. (2019). Operational and economic aspects of Spirulina-based biorefinery. *Bioresource Technology, 292*, 121946. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.biortech.2019.121946

Departamento Nacional de Planeación. (2018). *Política de crecimiento verde* (Documento Conpes 3934). Autor.

Escobar, A. (2006). *La invención del Tercer Mundo: construcción y deconstrucción del desarrollo*. Grupo Editorial Norma.

Escobar, M. I (2015). *Petróleo y comunidad: un conflicto por resolver.* MIE.

Federación Nacional de Biocombustibles. (2021). *Inicio*. https://www.fedebiocombustibles.com

Fumagalli A. (2010). *Bioeconomía y capitalismo cognitivo: hacia un nuevo paradigma de acumulación*. Traficantes de Sueños.

Geovisor DANE (2019). *Resultados de la Encuesta Nacional Agropecuaria*. https://geoportal.dane.gov.co/geovisores/territorio/resultados-ena/?lt=3.29063%209564169684&lg=-70.41906611795595&z=6

Giampietro, M. (2019). On the circular bioeconomy and decoupling: implications for sustainable growth. *Ecological Economics, 162*, 143-156. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.05.001

Global Forest Watch. (2021). *Inicio*. www.globalforestwatch.org

González-Salazar, M., Morini, M., Pinelli, M., Spina, P., Venturini, M., Finkenrath, M. y Poganietz, W. (2014). Methodology for estimating biomass energy potential and its application to Colombia. *Applied Energy, 136*, 781-796.

Gudynas, E. (2018). *Extractivismo y corrupción: anatomía de una íntima relación.* Ediciones Desde Abajo.

Grumbach, S., y Hamant, O. (2020). How humans may co-exist with Earth? The case for suboptimal systems. *Anthropocene, 30*, 100245. https://doi.org/10.1016/j.ancene.2020.100245

Henry, G. y Hodson de Jaramillo, E. (2021). Bioeconomía, modelo para un desarrollo territorial sostenible e inclusivo. En: Misión Internacional de Sabios (2021). *Ciencia y tecnología: fundamento de la bioeconomía. Propuestas del foco de biotecnología, bioeconomía y medio ambiente* (vol. 3) (pp. 165-90). Vicepresidencia de la República de Colombia-Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación-Universidad de los Andes.

Huet, G., Hadad, C., Husson, E., Laclef, S., Lambertyn, V., Araya Farias, M., Jamali, A., Courty, M., Alayoubi, R., Gosselin, I., Sarazin, C. y Van Nhien, A. N. (2020). Straightforward extraction and selective bioconversion of high purity chitin from Bombyx eri larva: Toward an integrated insect biorefinery. *Carbohydrate Polymers, 228*, 115382. https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2019.115382

Kahnna, P. (2017). *Conectografía: mapear el futuro de la civilización mundial.* Paidós.

Keong, C. Y. (2021). Chapter 3. The United Nations' journey to global environmental sustainability since Stockholm: The paradox. En C. Y. Keong (Ed.), *Global environmental*

sustainability (pp. 63-212). Elsevier. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822419-9.00003-5

Kesavan, P. C. y Swaminathan, M. S. (2020). Chapter 19. Bio-village as a model for bioeconomy. En R. Kataki, A. Pandey, S. K. Khanal, y D. Pant (Eds.), *Current developments in biotechnology and bioengineering* (pp. 453-474). Elsevier. https://doi.org/10.1016/B978-0-444-64309-4.00019-2

Klein, N. (2015). *Esto lo cambia todo: el capitalismo contra el clima*. Paidós.

Kumar, B. y Verma, P. (2021). Biomass-based biorefineries: An important architype towards a circular economy. *Fuel, 288*, 119622. https://doi.org/10.1016/j.fuel.2020.119622

Leach, M., Nisbett, N., Cabral, L., Harris, J., Hossain, N. y Thompson, J. (2020). Food politics and development. *World Development, 134*, 105024. https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2020.105024

Marazzi, C. (2003). *El sitio de los calcetines: el giro lingüístico de la economía y sus efectos sobre la política*. Akal.

Marazzi, C. (2014). *Capital y lenguaje: hacia el gobierno de las finanzas*. Tinta Limón.

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2016). *Contexto Colombia BIO.* https://minciencias.gov.co/portafolio/colombia-bio/objetivo

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2020). *Plan de acción para la Misión de Bioeconomía. Bioeconomía para una Colombia Potencia viva y diversa: Hacia una sociedad impulsada por el conocimiento.* Vicepresidencia de la República de Colombia, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Misión Internacional de Sabios. (2019). *Propuestas de la Misión Internacional de Sabios 2019*. Gobierno de Colombia.

Misión Internacional de Sabios. (2021). *Ciencia y tecnología: fundamento de la bioeconomía. Propuestas del foco de biotecnología, bioeconomía y medio ambiente* (vol. 3). Vicepresidencia de la República de Colombia-Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación-Universidad de los Andes.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2009). *The Bioeconomy to 2030. Designing a policy agenda.* OECD Publications.

Oyama, K. (2012). Coevolución. En E. del Val y K. Boege (Coords.), *Ecología y evolución de las interacciones bióticas.* Fondo de Cultura Económica-Ediciones Científicas Universitarias.

Price, O. M., Ville, S., Heffernan, E., Gibbons, B. y Johnsson, M. (2020). Finding convergence: Economic perspectives and the economic practices of an Australian ecovillage. *Environmental Innovation and Societal Transitions, 34*, 209-220. https://doi.org/10.1016/j.eist.2019.12.007

Pupo-Roncallo, O., Campillo, J., Ingham, D., Hughes, K. y Pourkashanian, M. (2019). Large scale integration of renewable energy sources (RES) in the future Colombian energy system. *Energy 186*, 115805.

Raud, M., Kikas, T., Sippula, O. y Shurpali, N. J. (2019). Potentials and challenges in lignocellulosic biofuel production technology. *Renewable and Sustainable Energy Reviews, 111*, 44-56. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.05.020

Rempel, A., Gutkoski, J. P., Nazari, M. T., Biolchi, G. N., Cavanhi, V. A. F., Treichel, H. y Colla, L. M. (2021). Current advances in microalgae-based bioremediation and other technologies for emerging contaminants treatment. *Science of The Total Environment, 772*, 144918. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.144918

Rodríguez, G. A. (2016). *Los conflictos ambientales en Colombia y su incidencia en los territorios indígenas*. Editorial Universidad del Rosario.

Rodríguez-Vargas, A. G. (2019). La bioeconomía en América Latina: recursos estratégicos, políticas públicas e institucionalidad. En E. Hodson de Jaramillo, G., Henry y E. Trigo E. (Eds.), *La bioeconomía: nuevo marco para el crecimiento sostenible en América Latina.* Editorial Pontificia Universidad Javeriana.

Rodríguez Garavito, C. y Baquero Díaz, C. A. (2020). *Conflictos socioambientales en América Latina. El derecho, los pueblos indígenas y la lucha contra el extractivismo y la crisis climática*. Siglo Veintiuno Editores-Dejusticia.

Rodríguez, I., Inturias, M., Frank, V., Robledo, J., Sarti, C. y Borel, R. (2019). *Conflictividad socioambiental en Latinoamérica. Aportes de la transformación de conflictos socioambientales a la transformación ecológica*. Cuadernos de la Transformación. Friedrich-Ebert-Stiftung. http://library.fes.de/pdf-files/bueros/mexiko/15783-20191202.pdf

Rodríguez, A., Mondaini, A. y Hitschfeld, M. (2017). *Bioeconomía en América Latina y el Caribe: Contexto global y regional y perspectivas.* Organización de las Naciones Unidas-Cepal.

Rodríguez, A. G., Rodrigues M. y Sotomayor, O. (2019). Hacia una bioeconomía sostenible en América Latina y el Caribe: elementos para una visión regional. *Recursos Naturales y Desarrollo*, *191*(LC/TS.2019/25). Cepal.

Sasson, A. y Malpica, C. (2018). Bioeconomy in Latin America. *New Biotechnology*, *40*(Pt A), 40-45. https://doi.org/10.1016/j.nbt.2017.07.007

Sistema de Información Eléctrico Colombiano. (2021). *Inicio*. http://www.siel.gov.co/

Skrivervik, E. (2020). Insects' contribution to the bioeconomy and the reduction of food waste. *Heliyon, 6*(5), e03934. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e03934

Solberg, B., Moiseyev, A., Hansen, J. Ø., Horn, S. J. y Øverland, M. (2021). Wood for food: Economic impacts of sustainable use of forest biomass for salmon feed production in Norway. *Forest Policy and Economics, 122*, 102337. https://doi.org/10.1016/j.forpol.2020.102337

Trigo, E., Henry, G. y Hodson de Jaramillo, E. (2019). Conclusión y perspectivas. En E. Hodson de Jaramillo, G. Henry, E. y Trigo, E. (Eds.), *La bioeconomía: nuevo marco para el crecimiento sostenible en América Latina*. Editorial Pontificia Universidad Javeriana.

Ulloa, A. (2014). Geopolíticas del desarrollo y la confrontación extractivista minera: elementos para el análisis en territorios indígenas en América Latina. En B. Göbel y A. Ulloa

(Eds.), *Extractivismo minero en Colombia y América Latina.* Universidad Nacional de Colombia-Ibero-Amerikanisches Institut.

van der Ven, H., Rothacker, C. y Cashore, B. (2018). Do eco-labels prevent deforestation? Lessons from non-state market driven governance in the soy, palm oil, and cocoa sectors. *Global Environmental Change, 52*, 141-151. https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2018.07.002

Venkatramanan, V., Shah, S. y Prasad, R. (2021). *Sustainable bioeconomy. Pathways to sustainable development goals*. Springer Nature Singapore.

Viaggi, D. (2020). Understanding bioeconomy systems: integrating economic, organisational and policy concepts. En C. Keswani (Ed.), *Bioeconomy for sustainable development* (pp. 3-19). Springer Nature Singapore.

Vieira de Mendonça, H., Assemany, P., Abreu, M., Couto, E., Maciel, A. M., Duarte, R. L., Barbosa dos Santos, M. G. y Reis, A. (2021). Microalgae in a global world: New solutions for old problems? *Renewable Energy, 165*, 842-862. https://doi.org/10.1016/j.renene.2020.11.014

Welzer, H. (2010). *Guerras climáticas: por qué mataremos (y nos matarán) en el siglo XXI*. Katz Editores.

8

Importancia de los sentimientos en la actual crisis económica y ambiental. Más allá del capitalismo

Rafael Andrés Barrera Gutiérrez
https://orcid.org/0000-0001-7773-8984
Universidad Externado de Colombia
DOI: https://doi.org/10.29097/9789585303072.08

Resumen
En este capítulo se reflexiona sobre los fundamentos del sistema capitalista, sus beneficios y sus fallos, con especial hincapié en el daño medioambiental y las crisis sociales; estos se configuran como elementos constitutivos de una problemática general que evidencia un complejo entramado de relaciones que desbordan los aspectos económicos. Se retoman ideas de distintos autores en relación con los fallos del sistema capitalista y la discusión abierta alrededor del denominado poscapitalismo, en cuyo horizonte subyace la tarea de considerar un cambio en las condiciones de producción y en las relaciones humanas anejas a estas. En la parte final, se examina la posibilidad de reemplazar el modo de vida capitalista, lo cual implica acelerar el cuidado ambiental y operar una mejor distribución de la riqueza; también se insiste en pensar la existencia personal más allá del individualismo y de los incentivos que brinda el mercado. Para el análisis de estos temas se retoman algunas de las ideas de la *Teoría de los sentimientos morales* de Adam Smith, como la simpatía, el espectador imparcial y la virtud. Se sostiene que el cambio conlleva la acción de mostrarse interesado, no solo por la suerte de otros como seres humanos, sino también por el medio ambiente natural y los demás seres vivos.
Palabras clave: Adam Smith; crisis ambiental; crisis económica; pandemia; poscapitalismo; sentimientos morales.

Introducción

En el capítulo que precede a este así como en el siguiente, se evidencian dos temas relacionados con el modelo económico y sus deficiencias. El primero expone el tipo de relaciones y problemáticas entre el ser humano y el planeta, cristalizadas en el deterioro ambiental y el agotamiento de los recursos naturales, mientras que el segundo señala el tipo de relaciones y problemáticas entre las personas que se establecen particularmente en el mercado laboral. En ambos casos se destaca que, en medio de un proceso de globalización, expansión del capital y precarización del trabajo es preciso repensar el modelo económico actual, y el papel y la organización del Estado para mantener relaciones más armoniosas entre el hombre y la naturaleza, y así brindar protección y condiciones de estabilidad que el mercado por sí solo no garantiza, pero que resultan necesarias para mantener la armonía y la cohesión social.

A pesar del gran avance y desarrollo técnico y científico, y las posibilidades de producción a gran escala que se evidencian en la actualidad, son manifiestos los desafíos que enfrenta la humanidad, así como las limitaciones que presenta considerar el manejo económico ortodoxo como una vía adecuada para asumirlos y superarlos. Se precisa considerar los problemas de distribución y concentración de ingresos, el papel del Estado para el deseado equilibrio social que no logra por sí solo el mercado y repensar el papel que desempeña para nuestra subsistencia la protección a los ecosistemas y el medioambiente. Conviene recordar que hay elementos inmateriales, como la política y la ética, que inciden en que se asegure un nivel mínimo de comodidad material para todos, y que empujan a ir más allá de un análisis individualista que aborde solo aspectos económicos basados en el móvil de la ganancia.

El sistema de producción y de consumo actual, vinculado con la idea de crecimiento económico como soporte del bienestar social, ha llevado al deterioro del medio ambiente, y obliga a repensar los fundamentos en las que se soporta el pensamiento económico tradicional. Sus bases, construidas a partir de la idea de una mano invisible, donde actos individuales generan beneficios colectivos no intencionados, son formuladas en *La riqueza de las naciones* de Adam Smith (1997). Pareciera que los demás no importan, o

solo importan al final del proceso, en el intercambio, y que se dejara de lado el apoyo mutuo que implica considerar a los demás y el buen actuar que esto reviste. Tales elementos que parecieran ausentes de *La riqueza de las naciones* están presentes en la primera obra de Adam Smith, *La teoría de los sentimientos morales* (2017), que contiene lineamientos éticos que en apariencia se evitan cuando se habla del sistema capitalista y dan fundamento a su obra más reconocida. Las bases del pensamiento tradicional se soportan en un comportamiento individual y racional que pareciera no dar cabida al otro, a aquel de los sentimientos y la ética, pero esto resulta una lectura incompleta de la obra de Smith.

Ante la situación que en la actualidad se advierte, de crisis económica, ambiental y de pandemia, se piensa en la posibilidad de cambio del sistema capitalista. Es frecuente cada vez más escuchar términos como *pospandemia* y *poscapitalismo*; se habla sobre la posibilidad de cambio en el sistema productivo y de la necesidad de cambio en el conjunto de valores que la soporta. También, de la necesidad de relacionarse con la naturaleza de manera diferente, que no sea vista como un factor de producción, sino como el sustento fundamental de la vida y de un sistema del cual formamos parte. En las circunstancias actuales, evidencia de manera fehaciente que no estamos por encima de esta, sino que precisamos entenderla, vivirla y conectarnos con ella de manera distinta. Pero el sistema económico con base en el mercado y el interés individual parece que seguirá a toda costa, aunque se abre cada vez más la posibilidad a la reflexión sobre el sentido que tendría pensar la existencia más allá del mercado, de los cambios que se precisan para salir de una crisis como la actual, y acercarse más al ideal de equilibrio y armonía económica y social que se entrelazan con la armonía y los equilibrios de la naturaleza.

Este capítulo versa sobre esa posibilidad. Se divide en cuatro secciones, aparte de esta introducción. En la primera, muestra las ideas que distintos textos recogen con respecto a lo que se denomina *poscapitalismo*, donde se analizan algunos aspectos inherentes al sistema capitalista, sus crisis y los elementos del cambio. En la segunda, se señalan los fundamentos del sistema capitalista en donde además de los elementos teóricos que los sostienen, se

advierten los puntos a favor y en contra, haciendo especial hincapié en el daño ambiental, las crisis y la conexión entre estas dos. En la tercera, se hace una reflexión sobre la posibilidad de analizar la situación de crisis, económica y ambiental, con base en *La teoría de los sentimientos morales* de Adam Smith (2017), y se termina con unas apreciaciones a modo de conclusión.

Sobre el capitalismo, sus crisis y el poscapitalismo

De acuerdo con lo expuesto en el primer capítulo, los distintos interrogantes que surgen a raíz de las experiencias recientes, en términos ambientales y sociales, llevan a cuestionar la comprensión que se tiene del lugar que ocupa el ser humano en la Tierra y los límites de su accionar para el desarrollo de la vida misma, tanto humana como no humana. Dicho accionar se relaciona con la cosmovisión que subyace tras las acciones individuales y colectivas cotidianas. Supera la cuestión material relacionada con el modo de producción, e implica una dimensión filosófica, política y ética que abarca lo no humano y que atañe a la vida compartida y a compartir la vida. En últimas, invita a preguntarse sobre la posibilidad de cambio del actual sistema capitalista y los fundamentos sobre los que se sostendría, y a indagar lo dicho por aquellos que han considerado tal opción.

Drucker (1994) advierte que pensar en el paso del capitalismo al poscapitalismo implica considerar el cambio en las condiciones de producción y en las relaciones humanas que subyacen tras estas. Invita a reflexionar en las cambiantes condiciones sociales y en los cambios que se necesitan en un momento en que la sociedad vive un periodo de transformación de la producción, y donde el conocimiento se convierte no solo en un nuevo factor para esta, sino también en un elemento clave para entender e incentivar los cambios tanto en las organizaciones como en la sociedad. En su reflexión analiza el papel del Estado, su concepción, los límites y los retos en la era poscapitalista, y la respuesta a las acciones de las trasnacionales y de las instituciones que surgen de su accionar y que le permiten mantenerse en el tiempo.

Finalmente, sostiene que la economía seguirá siendo de mercado, y que es necesario organizarla en torno a la información, lo cual es un hecho

evidente en la actualidad. De esta manera, la información y la producción de conocimiento, además de ser recursos claves en la creación de riqueza, se precisan para profundizar las raíces locales como forma de abrirse al mundo, y donde dicha apertura lleva a la idea de que todos los conocimientos son válidos y valiosos. Al describir la sociedad y el cuerpo político en la transición al capitalismo y luego al poscapitalismo, Drucker resalta la importancia de la persona y la educación que necesita para tener los conocimientos necesarios que permitan entender dicha transición y comprender nuestra esencia como seres sociales y no quedarnos en una visión simplista alrededor de la producción.

Ahora bien, la necesidad de desnaturalizar la visión de dominancia del sistema capitalista y sus consecuencias es advertida por Gibson-Graham (2006), en particular con lo relacionado con el comportamiento individualista y la competencia. Para esto, considera la existencia de alternativas que permiten ampliar las posibilidades de interacción económica, las cuales implican el desarrollo de un nuevo lenguaje que va más allá de la visión capitalocéntrica. Este lenguaje parte de un nuevo imaginario político: el lenguaje de las posibilidades que se abren al pasar del individualismo al trabajo colectivo y la ayuda comunitaria, en vista de que el individualismo no es la única opción para el mejoramiento del bienestar.

Para lograr esto, la autora considera que es preciso el cambio de los patrones mentales que han sido gobernados por una visión individualista del comportamiento, donde la política ha ayudado a darle un sentido hegemónico a lo económico y a mostrar como una amenaza para el discurso capitalocéntrico cualquier forma de entendimiento económico distinta. Aquí el lenguaje desempeña un papel importante en tanto permite el vínculo de la economía con la política y la sociedad en un marco de acción comunitario. Lo económico se constituye así en un espacio de decisión ético y político, que invita a repensar las necesidades de la población y sus formas de interacción. Para ello se expone la importancia de los bienes comunes para la existencia de la comunidad misma. Así, se resalta que la competencia no ayuda a la construcción de comunidad, y la privatización no necesariamente es una mejor salida para resolver los problemas sociales y ambientales.

La visión con respecto a la competencia como fundamento del sistema capitalista también es criticada por Sassower (2009), para quien debe superarse la visión de tipo ideológico entre capitalismo, vinculado con competencia y democracia, y socialismo, vinculado con cooperación, así como con las bondades del primero, que se ponen en duda a partir de la crisis de 2008, y los defectos de la última. Para lograrlo, considera necesario revisar los fundamentos morales y políticos de las relaciones entre los individuos y las bases del pensamiento capitalista. Por eso no es suficiente quedarse con las ideas de Adam Smith plasmadas en *La riqueza de las naciones*, sino que es necesario revisar *La teoría de los sentimientos morales*, que resulta ser no solo la base de la primera, sino el elemento fundamental en su explicación de las relaciones humanas. Sassower (2009) destaca varios elementos:

1. La importancia del papel del Estado en la protección de los ciudadanos ante las situaciones cambiantes del mercado; en la planeación, que además de requerir un esfuerzo colaborativo es un complemento al mercado y un elemento clave en la generación de condiciones para el desarrollo; en ayudar por medio de la educación a que se dignifique al ciudadano y que no se le vea solo como consumidor, sino como integrante de una comunidad, que a la vez está bien informado y comprometido con la sociedad.
2. La importancia de la cooperación, puesto que sus beneficios son mayores que sus costos, no solo en términos pecuniarios, sino también respecto a la interacción humana. Se precisa en tanto se advierten cambios y evolución moral de los mercados y las estructuras corporativas, así como la necesidad de bienes públicos globales.
3. Evidencia que el capitalismo de mercado por sí solo no asegura estabilidad ni prosperidad, y para asegurarlas se requieren instituciones que den mayor cabida a la benevolencia y la felicidad propia y de los demás; esto implica establecer y cumplir unos principios de decencia, honestidad, justicia y respeto, que recuerdan que el mercado está atado y soportado por lo legal, lo político, lo moral y

lo social, y que necesita la colaboración para asegurar el beneficio individual.

Al cuestionarse sobre la falta de alternativas para salir del modelo que ha generado las crisis, en particular la de 2008, Shutt (2010) señala que es necesario repensar la idea del crecimiento indefinido soportado en la maximización de beneficios privados, y plantea la posibilidad de una alternativa en vista de que considera que el cambio tecnológico ha hecho obsoleto el capitalismo. Señala que la crisis de 2008 no solo fue una de las más fuertes, sino que su análisis ha resultado insuficiente; que fue debida a una menor demanda de trabajo, a falta de regulación, a la caída en la inversión de capital fijo e incentivos perversos en el sistema financiero. Aquí la responsabilidad recae en las autoridades monetarias que relajaron la regulación de los mercados financieros. A esto se suma el discurso hipócrita de los países ricos al hablar de deseos de disminuir la pobreza, pero con acciones contrarias a esto.

En suma, la respuesta dada por las entidades oficiales no es lógica, el experimento neoliberal no cumple sus promesas, y hay tergiversación de la información. Según Shutt, no hay un acercamiento diferente para salir de las crisis. En su análisis, cuestiona los planteamientos formulados por el Consenso de Washington y la sabiduría convencional, evidenciando además la capacidad de corrupción de los grandes negociantes que incide en el bienestar público que supuestamente propende el modelo. Si bien el modelo genera una mayor capacidad de producción, la masa de los trabajadores resulta empobrecida; por eso postula la necesidad de pensar en un sistema que asegure unas condiciones mínimas de vida para todos. Esto implica cambiar las lógicas de gobierno, en donde haya un cambio en el control de los monopolios y se piense en un sistema de producción que garantice cuidado ambiental y mayor eficiencia, junto con una renta básica y mayores controles al mercado mundial de divisas, además de un sistema tributario que realmente sea progresivo. Todos estos cambios exigen repensar las responsabilidades individuales y colectivas, y un cambio en los fundamentos del comportamiento humano.

Por su parte, Mason (2016) considera que los fallos del sistema capitalista que quedan evidenciados en la crisis del 2008 van unidos al proceso cíclico que reviste el sistema. La falta de control y la flexibilización del crédito que se atribuye como causa de dicha crisis se soporta en la idea obsesiva de crecimiento como medida de prosperidad material, que va unida a una visión cortoplacista del sistema financiero, en donde lo que importa es el beneficio de un sector de la sociedad, sin tener en cuenta los costos que esto implique para el resto en cuanto a bienestar general. Al pensar en las posibilidades de cambio del sistema y en las ideas que se encuentran en los escritores que analizaron inicialmente al sistema capitalista y vieron sus fallos, muestra que la economía en red es un nuevo modo de producción, y que la tecnología de la información es la ruta hacia el poscapitalismo.

Mason invita a revisar de nuevo los fundamentos de la teoría del valor, y sostiene que la crisis del sistema no solo abarca lo meramente pecuniario, sino también el daño a la ecosfera. Por este motivo se requieren ajustes urgentes en producción y consumo, lo que combina elementos de ciclos de corto y largo plazos. Sostiene que para superar las crisis y el daño causado es preciso ir más allá de situaciones de mercado, revisar acuerdos y compromisos a escala local, nacional, regional y global, en donde se incluya la adecuación tecnológica. Con propuestas como una renta básica universal y la cancelación del poder masculino, muestra que se necesita un cambio en la concepción misma del ser humano en el planeta, y que no podemos seguir ignorando la evidente fragilidad de la humanidad.

Por otro lado, Srnicek y Williams (2015) consideran que el sistema económico actual junto con el accionar represivo de los Estados y de la mano del poder corporativo menoscaban derechos básicos de los trabajadores, y que la estructura tecnológica actual permitiría tener un sistema político y económico diferente. Al analizar la manera en que se llegó a perder la posibilidad de construir un mejor futuro en términos económicos, sociales y ambientales, hacen una crítica al sistema global neoliberal, y subrayan la necesidad de autocrítica a la izquierda. Consideran que hay problemas de tipo organizativo y logístico de los movimientos de izquierda, y una visión estrecha de los problemas, que abarca lo global y lo local, y donde el factor

económico refleja diferentes capacidades de producción que implican diferentes capacidades de hacer frente al hegemón del momento, y en algunos casos la imposibilidad de hacer política. Por el contrario, el modelo hegemónico liberal se ha valido de un proceso de trabajo conjunto en el establecimiento de tanques de pensamiento y de difusión de ideas, que se plasman en las actividades realizadas para desregular las finanzas.

Entonces, la visión de largo plazo, junto con una infraestructura ideológica y el trabajo en redes, son lecciones que se precisan para desafiar el conjunto de prácticas e instituciones que constituyen la modernidad, sin que esto implique renunciar a la libertad, a la democracia y al secularismo. Tras esto subyace una idea de poder, entendida como la capacidad básica de producir efectos deseados, y evitar los indeseados, que incluye aspectos materiales e inmateriales que permitan realmente ejercer la libertad y darle significado a la vida. Lo anterior se relaciona con dejar de lado el rechazo a la automatización en el mundo laboral, con considerar la disminución de la jornada de trabajo y la adopción de una renta básica. Estos elementos, además de una transformación económica, implican una transformación política que refleja una visión amplia y generosa sobre el ser humano y sus posibilidades, que apunta a ampliar la libertad y vivir en un mundo de abundancia, que contrasta con la idea de escasez soportada en el modelo económico que ha imperado desde hace años.

Sobre el sistema capitalista

Fundamentos, pros y contras

La vida humana está definida por condiciones materiales e inmateriales que se entrelazan y se determinan mutuamente. Lo material se asocia con las comodidades que brinda el aumento de la producción y el consumo de bienes y servicios, así como con la relación que hay con el medio ambiente, de donde se obtienen los recursos que hacen viable dicha producción. Lo inmaterial se vincula con los sistemas políticos y legales, y con el conjunto de creencias y prácticas con respecto a lo que resulta valioso, tanto a nivel individual como colectivo, y que determinan las relaciones entre las personas, y entre estas

con su medio y la naturaleza. Las formas de organización social y de vida dominantes actualmente tienen su base en la economía de mercado de tipo capitalista, que se fundamenta en la división y especialización del trabajo, la obtención creciente de ganancias y el aumento del capital (Cuevas, 2004; Ferrari, 2016).

Las condiciones que permiten el funcionamiento del sistema capitalista son el respeto a los derechos de propiedad privada, la libertad de elección tanto para consumidores como para productores y una racionalidad maximizadora. El agente que resulta garante de las dos primeras es el Estado, que es no solo un agente gendarme que actúa como facilitador para la producción y los intercambios, sino además que se vincula también con la producción de bienes y servicios que no son brindados por los agentes privados, cuya disponibilidad es determinante para los intercambios y la armonía social, y tiene un papel importante al actuar como agente corrector de las fallas del mercado. En consecuencia, "solo si el Estado garantiza una integración institucional y una cohesión social suficientes, pueden asegurarse las condiciones extraeconómicas para el cálculo económico racional y, *a fortiori,* la acumulación" (Jessop, 2017, p. 156).

Con base en la competencia, el sistema capitalista ha estimulado la eficiencia en el uso de recursos a partir de la innovación en los procesos y en las herramientas utilizadas. Esto redunda en aumentos en el bienestar material a partir de la producción masiva de bienes, al igual que el mayor acceso a servicios allende lo advertido en cualquier otra época conocida de la humanidad (Mises, 1996). De igual manera, ha resultado en un poderoso sistema de lectura y procesamiento de información para complacer preferencias individuales dispersas, a la vez que permite coordinar la actividad de las unidades individuales de producción, y un mecanismo de acumulación de capital que constituye el elemento clave para el crecimiento de la producción (Cuevas, 2004).

Sin embargo, aunque el sistema capitalista ha traído beneficios para la humanidad en su conjunto, no está exento de fallos, pues se han generado externalidades, poderes monopolísticos y el desplazamiento de la soberanía de los consumidores (Cuevas, 2004). Dentro de las externalidades, la más

visible, y que continúa en aumento, es el daño medioambiental, que repercute directa e indirectamente en la vida no solo de los humanos, sino también en la del resto de las especies del planeta y en el planeta mismo. En los procesos de producción se hace uso de los recursos del planeta a modo de un sistema depredador, en buena parte de los casos. Se entiende el término depredador como: "la utilización de recursos naturales con un ritmo, cantidad o modalidad de extracción que hace imposible para los ecosistemas recuperarlos" (Foladori, 2018, p. 50), como en el caso de la tala de bosques para la industria maderera, o para facilitar la actividad minera o agropecuaria.

Para este último caso, de acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y el Programa para el Medio Ambiente de la ONU (PNUMA), aun cuando la tasa de deforestación del último lustro (2015-2020) comparada con la década de 1990 ha venido disminuyendo, pasando de 16 a 10 millones de hectáreas anuales, en los últimos 30 años la pérdida de bosques causadas por la expansión agrícola se estima en 420 millones de hectáreas. Esto causa una pérdida importante de biodiversidad de la cual dependen los sistemas alimentarios humanos. La pérdida de la superficie forestal y su diversidad biológica no solo perturba los equilibrios naturales, sino que se vincula con la aparición de las enfermedades infeccionas nuevas, de tipo zoonótico, de los seres humanos, lo que señala de manera contundente la relación entre la salud del medioambiente, de los animales y de los seres humanos (FAO y PNUMA, 2020).

De igual forma, conviene considerar los desperdicios que se generan, pero no solo por la producción misma, sino además por el ritmo de consumo y la presencia de los productos en el planeta, más allá de su vida útil. En particular, en el informe de 2019 de World Wild Foundation (WWF) sobre el consumo y la producción de plástico, se advierte que la producción en el mundo en los primeros 15 años del siglo XXI fue igual a toda la de antes de 2000 y "el resultado ha sido que el plástico ha contaminado los suelos, los cuerpos de agua dulce y los océanos del planeta" (WWF, 2019, p. 25). Adicionalmente, falta más entendimiento del ciclo de vida del plástico, pues, de acuerdo con el informe del Center for International Environmental Law de 2019, solo se ha enfocado en el uso y la disposición final, pero la discu-

sión con respecto al impacto medioambiental y la salud va más allá de estas dos etapas. Su impacto negativo sobre la salud humana ocurre antes de que alcance a los consumidores y al medioambiente, además de otros problemas relacionados con las dificultades para evaluar con mayor precisión el impacto sobre la salud humana:

> La verdadera historia del ciclo de vida del plástico comienza en la mina de carbón, el pozo o la plataforma de exploración, cuando los combustibles fósiles que se convertirán en plástico comienzan su trayecto hacia la economía y el medio ambiente humano. (Center for International Environmental Law *et ál*., 2019, p. 6, traducción propia).

Ahora bien, aunque la humanidad ha visto como especie el mejoramiento de sus condiciones materiales de vida, este no ha llegado a todos por igual. Por ejemplo, del informe de 2020 de la Organización Internacional de Trabajo (OIT) se pueden derivar algunas ideas como: prevalece la desigualdad en la calidad y el acceso al trabajo; la desigualdad de ingresos es mayor de lo que se pensaba; hay una gran exclusión laboral y desaprovechamiento del potencial de los trabajadores —la mano de obra de 573 millones de trabajadores es subutilizada—, y hay altas tasas "de inactividad y de personas que no trabajan, ni estudian, ni reciben formación" (OIT, 2020, p. 66). En últimas, así como el ambiente se ha visto degradado, hay una degradación significativa de los recursos humanos, y esto no necesariamente se evita por el sistema capitalista, pues resulta en múltiples situaciones el efecto inevitable de su accionar ante la ausencia de un Estado y unas instituciones que promuevan y lleven a cabo acciones para el bien común.

Entre crisis económica y ambiental

La problemática actual es clara y no es un fenómeno reciente. Ya desde la década de los setenta del pasado siglo XX al respecto se sostenía que:

> […] deterioro del medio ambiente, incontrolable expansión urbana, inseguridad de empleo, […] problemas, al parecer diversos, tienen tres características en común. En primer lugar, tienen dimensiones o efectos de alcance mundial y surgen en todos los países en ciertos niveles de desarrollo, independientemente de los sistemas políticos y sociales vigentes. En segundo

> lugar, son complejos y sumamente variados puesto que incluyen elementos técnicos, sociales, económicos y políticos. Y tercero y último, interactúan vigorosamente entre sí de una manera que todavía nos resulta incomprensible. Es este haz de problemas interrelacionados lo que llamamos "la problemática". Las interrelaciones son tan fundamentales y críticas que es imposible aislar de la maraña de la problemática alguno de los grandes problemas para tratarlo por separado. (Meadows *et ál.*, 1976, p. 26-27).

Entonces, el modelo económico convencional basado en el crecimiento tiende a complicarse a medida que se entreteje con "las rivalidades geopolíticas, los desarrollos geográficos desiguales, las instituciones financieras, las políticas estatales, las reconfiguraciones tecnológicas y la red siempre cambiante de las divisiones del trabajo y de las relaciones sociales" (Harvey, 2020, p. 97). Dicha complejidad queda manifiesta en las crisis que ha tenido el sistema capitalista, entre las que se destacan por su profundidad la de 1929 y la de 2008. Esta última generó "más bancarrotas y mayor desempleo que cualquier otra desde los años de 1930 a 1933. Además, los enormes volúmenes de deuda pública que acumulan los países más ricos para financiar los rescates bancarios no tienen precedentes históricos" (Marichal, 2010, p. 13). Por esta se cuestionaron los desarrollos teóricos de las teorías dominantes y el entendimiento amplio de los fenómenos económicos por parte de los académicos (Marichal, 2010; Rapoport y Brenta, 2010; Ferrari, 2016), puesto que resultó inesperada, inexplicable, y resultado de un error de previsión que quedó en evidencia en la respuesta dada por parte de la Academia Británica a la Reina Isabel II al pedir explicación por la crisis:

> […] ¿por qué nadie había notado el desarrollo de la crisis financiera?: […] Muchas personas previeron la crisis. Pero nadie previó la forma exacta que tomaría ni el momento en que empezaría ni su ferocidad […] Pero a pesar de quienes lo advirtieron, la mayoría estaba convencida de que los bancos sabían lo que estaban haciendo. […] En resumen, Su Majestad, aunque la falla para prever el momento, la extensión y la gravedad de la crisis y evitarla tuvo muchas causas, fue ante todo una falla de la imaginación colectiva de muchas personas inteligentes, de este país y del extranjero, para entender los riesgos para el sistema en su conjunto. (Carta enviada a la Reina el 22 de julio de 2009 por la Academia Británica).

Pero pareciera que las lecciones no fueron aprendidas, o que el modelo seguido resultó insuficiente, o que simplemente es un tema que no ha interesado en realidad, o todas las anteriores. Así, en 2018, se discutía si el mundo se dirigía a una nueva crisis, y se advertía sobre la intensificación de los riesgos en el globo, que apuntaban a 2020 como el año crítico (Vanbergen, 2018), y que involucraban: "(1) las vulnerabilidades económicas, (2) las tensiones geopolíticas, (3) las tensiones políticas y sociales, (4) la fragilidad del medioambiente y (5) las inestabilidades tecnológicas" (Foro Económico Mundial, 2019, p. 9). Para 2018 el aceleramiento de la deuda a escala global que impactaba con mayor fuerza a los mercados emergentes y a las economías en desarrollo (EMDEs, por sus siglas en inglés) llegó

> […] a 230 % del PIB global; […] siendo la deuda total para el 80 % de los EMDEs mayor que la tenida en 2010, […] mientras que para las economías avanzadas la deuda total se ha mantenido estable cercana a los niveles alcanzados en las primeras etapas de la crisis financiera mundial. (World Bank, 2020, p. 253).

En el *Informe sobre el comercio y el desarrollo 2019*, de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD), se destacó la volubilidad manifiesta del sistema financiero, con intereses cortoplacistas en su accionar, pero con efectos de largo plazo para las economías. Se evidenciaron conflictos comerciales internacionales y tensiones geopolíticas, junto con perspectivas de la economía mundial nada halagüeñas y un panorama que permitía especular "con que los vientos de la recesión [soplarían] sobre las economías avanzadas y, con ellas, sobre la economía mundial, con tal fuerza que le [harían] desviarse de su rumbo en 2020" (UNCTAD, 2019, p. 4).

En 2019 se discute sobre la posibilidad de una nueva recesión dada por señales como las cifras negativas de crecimiento y disminución en la creación de empleo en Alemania, el Brexit, el descenso de la producción de Estados Unidos y China y la guerra comercial entre estos dos con las respectivas repercusiones para la economía mundial, al ser las dos economías más grandes del globo (Benedito, 2019; Fuentelsaz, 2019; Inman, 2019). A su vez, los riesgos en América Latina se manifestaron con contundencia: "en el

primer semestre del año, [pues] el PIB […] se estancó y tuvo un crecimiento nulo, por debajo del 1,34 % registrado en el mismo periodo del año anterior" (Cepal, 2019, p. 57); mientras que en el segundo semestre el descontento social manifestado en las protestas de Chile y Colombia evidenciaba grandes inconformidades, no solo por el modelo económico y las desigualdades que genera, sino con el sistema político y su corrupción (Roura, 2019; García, 2019).

Finalmente, se registró la caída en el crecimiento de la producción a escala mundial. Las economías avanzadas pasan del 2,2 % del crecimiento del PIB en 2018 al 1,6 % en 2019; Estados Unidos, del 3,0 % en 2018 al 2,2 % en 2019; los países de la Zona Euro crecen 1,3 % en 2019 y América Latina registra en 2019 un crecimiento de 1,0 % con respecto a 2018, que fue de 1,9 %, con países como Argentina y México con crecimiento negativo (World Bank, 2021). Al llegar 2020, la crisis que se advertía en los años previos sobrevino, aunque acelerada por la pandemia del COVID-19, causada por el SARS-CoV-2. Sin embargo, a diferencia de la crisis de 2008, la pandemia no fue algo que no se hubiera previsto:

> […] no es un "cisne negro" sino una pandemia largamente anunciada, cuyo posible brote fue advertido por grupos de científicos que, en laboratorios de varios países, estudiaban y compartían información sobre la estructura molecular y el genoma de los virus causantes de las epidemias más recientes —SARS, influenza A, MERS— y sobre sus mecanismos de trasmisión. Sus innumerables trabajos fueron ignorados o desestimados por los gobernantes y dirigentes de las últimas décadas, o simplemente tachados de alarmistas. (Supelano, 2020, p. 4).

COVID-19 y crisis. ¿Más allá de lo económico?

Existe acuerdo en que la aparición de virus de tipo zoonótico se vincula directamente con la actividad humana que ocupa espacios naturales para la urbanización, así como para desarrollar un modelo industrial forestal, agrícola y ganadero, manejado por multinacionales (Shah, 2020; Wallace, 2020). Estas se benefician de estructuras políticas frágiles que permiten el daño ambiental y facilitan la privatización de ganancias y la socialización

de costos; asumen en un comienzo, y de manera directa, comunidades de distinto tamaño generalmente vulnerables y cercanas a las zonas de explotación, así como la naturaleza misma, al ser destruidos los ecosistemas por el desarrollo de actividades agroindustriales (Wallace, 2016; Wallace *et ál*., 2020; Babún y Merino, 2020) que no necesariamente resultan tan eficientes para la alimentación de la población, como en un comienzo podría pensarse. En este sentido, Silvia Ribeiro, directora para América Latina del grupo de Acción sobre Erosión, Tecnología y Concentración, en una entrevista realizada en 2020, sostuvo que:

> […] la cadena alimentaria agroindustrial solamente alimenta, en el sentido de nutrición saludable, al equivalente a un 30 % de la población mundial. Y para eso usan más del 75 % de la tierra agrícola, más del 80 % del agua agrícola y más del 90 % de todos los combustibles que se utilizan en la agricultura. Usan la gran mayoría de los recursos agrícolas, pero producen un enorme desperdicio y lo que no es desperdicio es exceso, debido a la adicción que producen los procesados industriales y que produce enfermedad. Del otro lado están las redes campesinas que, con muchos menos recursos, alimentan al 70 % restante de la población. Con estos datos cae otro mito que señala que la producción agroindustrial es eficiente y la pequeña producción no. Es completamente lo contrario. (Liaudat, 2020, p. 6).

La propagación del coronavirus inició lentamente y, en un comienzo, se veía como un caso aislado que no preocupaba al resto de países alrededor del globo, aunque se presentan los primeros casos fuera de China: en Japón y Tailandia. Luego, se hizo evidente para la comunidad global que este era un caso serio de contagio y de muerte por contagio, que no solo obligó al cierre de fronteras entre países y roces por el papel de la Organización Mundial de la Salud, sino también a la declaración de estados de emergencia en algunos países de Europa. Fue precisamente el brote que se generó en Italia lo que hizo que se tuviera una reacción importante alrededor de las medidas que había que tomar para evitar la propagación del virus. En últimas, ningún continente estaba exento del contagio, que se dio a tal velocidad que tomó a todos por sorpresa y con respuestas que, de la mano del miedo o de la incredulidad sobre lo que estaba sucediendo, parecerían extrañas, tales como: "hacer que la Reserva Federal redujera las tasas de interés frente a un virus

[…], incluso cuando se reconoció que la medida tenía como objetivo aliviar los impactos en el mercado en lugar de frenar el avance del virus" (Harvey, 2020, p. 100).

Lo que parecía una ventaja del modelo económico reflejado en la desconcentración de actividades productivas y la facilidad de conexión para los movimientos de personas, capital, bienes y servicios, así como la concentración de actividades de tipo industrial, comercial y turístico, terminó sirviendo para la propagación del virus. De igual manera, sus efectos en la salud y vida de las personas, el medioambiente y la economía misma se relacionan con las fallas preexistentes del modelo económico, en donde "el capital modifica las condiciones ambientales de su propia reproducción, […] en un contexto de consecuencias no deseadas (como el cambio climático) y […] de fuerzas evolutivas autónomas e independientes que van cambiando constantemente las condiciones ambientales" (Harvey, 2020, p. 98). Así, la situación que en la actualidad se vive a escala mundial por la propagación del SARS-CoV-2 parece evidenciar el resultado lógico de las políticas económicas de tipo neoliberal que toman fuerza desde la década de 1990, caracterizadas por la privatización, entre otros, de los sistemas de salud y la reducción de los fondos públicos para los centros de investigación (Colectivo Chuang, 2020; Harvey, 2020; Lara, 2020; Liaudat, 2020).

Entonces, a medida que se ampliaba el contagio y se conocía más del virus, las perspectivas de crecimiento económico en el globo cambiaban de un panorama levemente optimista a uno pesimista, como señalan los informes de crecimiento de la economía mundial del Fondo Monetario Internacional (FMI). Se pasa de evidenciar una desaceleración del crecimiento mundial en 2019, que alcanzaba una proyección de 3,0 %, la más baja desde 2009, a señalar proyecciones sutilmente más alentadoras para 2020. Estas últimas cambiaron de manera drástica con la pandemia, alcanzando su punto más bajo en las proyecciones de junio, que señalaban un crecimiento de –4,9 % para ese año, donde además se expresa la relación entre las dificultades para controlar las tasas de infección y el daño a la actividad económica. En los meses de octubre de 2020 y enero de 2021, se evidencia una tendencia a una pérdida menor del crecimiento de la producción a escala global. En todos los

informes es claro que las economías más afectadas serían las de los mercados emergentes y en desarrollo, siendo América Latina y el Caribe la de peores resultados (FMI, 2019, 2020a, 2020b, 2020c, 2020d y 2021).

La crisis actual ha expuesto y exacerbado de manera indiscutible los problemas globales por lo que atañe a la mayor desigualdad económica y la creciente concentración de riqueza entre países y dentro de estos (Oxfam, 2021). Así mismo, ha mostrado de una manera contundente la precariedad laboral, a la vez que la ha profundizado (Weller, 2020), y ha revelado con más nitidez un sistema financiero especulativo que no está al servicio de la dinámica productiva. Se han manifestado los sesgos políticos de tendencias autoritarias de gobiernos cuyas medidas para apoyar el sector real han resultado deficientes y erráticas, a lo que se suma la precaria capacidad de los sistemas de salud para atender a la población por falta de inversión gubernamental, así como la falta de protección social, las desigualdades de los sistemas de educación —y la brecha digital que los profundiza— y la necesidad de adoptar una renta básica universal que asegure unas condiciones mínimas de vida (Oxfam, 2021).

De igual manera, la crisis refleja el desinterés político en temas ambientales que redundan en la no disminución de la huella ecológica por sistemas extractivos, devastadores de los ecosistemas, y en la desprotección abierta de sus defensores. En este contexto, Colombia registra el mayor número de activistas ambientales asesinados en el mundo, seguido de Filipinas. Entre ambos países reportan más del 50 % del total de asesinatos de los activistas ambientales del mundo (Global Witness, 2020).

> Durante la actual crisis del Covid-19, algunas empresas están ampliando su ataque contra las personas defensoras, y los gobiernos están reduciendo las protecciones. Si a esto le sumamos el aumento en los ataques contra personas defensoras durante 2019, nos enfrentamos al momento más preocupante que hemos vivido. Las tendencias son claras, las estadísticas son globales, las causas recaen en las prácticas comerciales irresponsables y los gobiernos que las apoyan. (Global Witness, 2020, p. 35).

Finalmente, la rápida, hermosa y sorprendente recuperación de la naturaleza advertida al inicio de la pandemia, al disminuirse la actividad humana

por el aislamiento, podría ser solo un recuerdo esperanzador, si se continua la degradación ambiental ahora justificada con el pretexto de la reactivación económica (Marín, 2020). Pero hay oportunidades para la reflexión no solo sobre la capacidad de recuperación de la naturaleza, sino también sobre el modo de vida actual del sistema capitalista que depende de delicados equilibrios en los ecosistemas y en la sociedad, e invita a su vez a pensar en una visión distinta con respecto a lo que significa el bienestar material e inmaterial y la manera de conseguirlo. En últimas, para no tener que volver a vivir una situación parecida, igual o peor a la actual, y disminuir o, por qué no, eliminar las grandes diferencias que parecen inherentes al sistema capitalista, se precisa una revisión de sus fundamentos. Aquí es relevante considerar al otro, y ese otro no solamente involucra a los de la misma especie; también, a las demás especies existentes en el planeta y su hábitat.

La crisis actual y la necesidad de simpatía

Buscar en los sentimientos

Es algo repetido suponer que el crecimiento económico es suficiente para aliviar los males sociales, sin detenerse a discutir abiertamente lo que implica en cuanto a las desigualdades distributivas que surgen, y llevar a cabo acciones para disminuirlas o, en el caso ideal, eliminarlas. De igual manera, es común advertir "una asombrosa tendencia a admirar las grandes riquezas y a concederles estatus de celebridad" (Judt, 2011, p. 35) sin detenerse a pensar en los costos que esto implica, no solo materiales, y que ya fuera advertido por Adam Smith en *La teoría de los sentimientos morales*:

> Esta disposición a admirar y casi a idolatrar a los ricos y poderosos, y a despreciar o como mínimo ignorar a las personas pobres y de modesta condición, aunque necesaria para establecer y mantener la distinción de rangos y el orden social, es al mismo tiempo la mayor y más extendida causa de corrupción de nuestros sentimientos morales. (Smith, citada en Judt, 2011, p. 36, y en Hanley, 2019, p. 44).

El orden social podría explicarse desde lo económico, y para esto podríamos recurrir a los economistas que, en un comienzo, dieron respuesta

a la manera en que podría conseguirse, si este fuera entendido solo en cuanto al mercado. Sin embargo, el orden social y sus costos van más allá, puesto que hay costos morales y ambientales. Aquellos costos morales que pueden incluir, "entre otros, aumento del sentido de egoísmo, aislamiento, y ansiedad, resultan funestos para la confianza social y el orden político, así como para nuestros esfuerzos de vivir bien" (Hanley, 2019, p. 136; traducción propia).

En la situación actual, de crisis económica, ambiental y de pandemia, hemos estado experimentando, en mayor o menor medida, el egoísmo, el aislamiento y la ansiedad. Pero más allá de dicha situación, se ha advertido de manera fehaciente cómo el comportamiento que implica el modo de vida capitalista ha afectado a otros seres con los que cohabitamos en el planeta y al planeta mismo. También se nos hace un llamado a plantearnos los riesgos que implica mantener el sistema económico actual, y la necesidad de realizar cambios, donde se dé un significado distinto al bienestar, allende lo material.

Una aproximación a tal asunto implica hacer una evaluación sobre nuestras acciones relacionadas con la idea que se tenga de bienestar, a partir de las condiciones que se promueven en el sistema capitalista. Para tal caso, el autor de este capítulo considera apropiado aproximarse a *La teoría de los sentimientos morales* de Adam Smith como guía para iniciar esta reflexión. La idea de bienestar implica reconocer una trayectoria de acción en la que cada parte constitutiva tiene un significado para el total (Hanley, 2019). Así, se tomarán tres elementos que se consideran importantes en la respectiva obra de Smith: la simpatía, el espectador imparcial y las virtudes.

El otro, la naturaleza y la simpatía

Smith, al iniciar su obra, señala que es natural al ser humano interesarse en los demás, y que al carecer de experiencia propia necesita incurrir en un acto de la imaginación para formarse una idea de lo que puede significar el hecho de experimentar una situación en la que se halle otra persona, aunque solo se puedan registrar las impresiones propias que genera dicha situación, mas no las del otro. Esta condición es lo que se denomina simpatía, y esta "no emerge tanto de la observación de la pasión como de la circunstancia que la

promueve" (Smith, 2017, p. 53). Para esto se necesita previamente el reconocer la existencia del otro, poderlo observar, y de igual manera advertir que está en una situación distinta a la propia, de lo cual tácitamente parte Smith.

En la determinación de las circunstancias de la persona, además de lo humano, está el medio ambiente y la naturaleza. Smith toma la naturaleza como uno de varios ejemplos para dar cuenta sobre la manera en que se juzgan los sentimientos de los demás de acuerdo con la concordancia de los propios. Considera que existen objetos que excitan ciertos sentimientos y con los que no se tiene relación con el sujeto que los aprecia. En ese caso, pone a la naturaleza y sus características, como su belleza y grandeza, al mismo nivel que el de "los adornos de una construcción, la expresión de un retrato, […] la conducta de una tercera persona, [o] los asuntos generales del saber y el gusto" (Smith, 2017, p. 66), para hablar de sus elementos distintivos, que no tienen que ver con el sujeto que observa. Así, las opiniones que se formen al respecto de dichos objetos no tendrían que generar sino diferencias o coincidencias en los sentimientos que susciten, aunque con distintos grados de intensidad, determinados por la capacidad del sujeto para reconocer los atributos de aquellos elementos observados, la cual se vincula con un mayor cultivo de lo que Smith llama las *virtudes intelectuales*.

La segunda parte del análisis de Smith en el mismo tema versa sobre aquellos objetos que son considerados por afectarnos concretamente. La naturaleza es uno de esos elementos que inciden y afectan directamente el bienestar de las personas, aunque aquí Smith no la utiliza como uno de sus elementos en el desarrollo de su explicación en esta parte. Como se advierte en el anterior apartado, no es solo un objeto que nos afecte de manera especial por su mera contemplación, sino que es aquella parte constitutiva del planeta de la cual dependemos para vivir. No solo porque de ahí se extraen los recursos para la producción y el consumo, sino también porque somos parte de esta, y según sea su estado así será nuestra forma de vida. Sin ir más lejos, la mitad de nuestra respiración sucede dentro de nuestro cuerpo, la otra mitad sucede fuera, gracias a la acción de la naturaleza misma en sus procesos transformadores de vida, y de lo que la afecta la acción humana. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS):

> Las economías son el producto de sociedades humanas sanas, las cuales, a su vez, dependen del entorno natural: la fuente original de todo el aire puro, el agua y los alimentos. Las presiones que ejerce el ser humano sobre el entorno, a través de la deforestación, las prácticas agrícolas intensivas y contaminantes, o la gestión y el consumo no seguros de especies silvestres, socavan estos servicios. (OMS, 2020).

El infortunio o dicha que alguien experimente al vivir depende de la situación de la naturaleza y del medio ambiente, y es un acto que va más allá de lo individual. Entonces, el sentimiento que pueda derivar una persona al usar su imaginación para experimentar la situación que vive otra, y el juicio que haga, en general deberían afectar de una manera profunda a esta última. Aunque parezca que la situación del sujeto observado no tenga nada que ver, en un comienzo, con la del observador, realmente está vinculada porque, como recién se ha señalado, las relaciones económicas dependen del medio ambiente.

Habitamos el mismo lugar, aunque, debido a las dimensiones del planeta, en apariencia no sea así, y lo que sucede en un lugar, así no lo advirtamos, afecta al resto. En últimas, interesarse por la suerte de otros implicará interesarse por la naturaleza, por el medio ambiente, puesto que esta nos contiene a todos. Así, interesarse por el planeta y la vida de los demás, no solo los humanos, implicará interesarse por uno mismo, lo cual es una cuestión no solo de sentimientos, sino también de racionalidad y sensatez.

La necesidad de un espectador imparcial

De la mano de la idea de simpatía desarrollada por Smith, se encuentra la figura del espectador imparcial. Un juez ideal, resultado de la imaginación, que tiene la capacidad de no verse nublado por sentimientos que distorsionen su percepción de las situaciones, por lo que las entiende a cabalidad, y que por tanto juzga con mesura y calma (Sánchez, 2014; Hanley, 2019). Es resultado de la capacidad de imaginar un sujeto salido de nosotros mismos, que nos juzgue con la distancia con que nos juzgarían los demás, para quienes resultaríamos iguales a cualquier otra persona. El sujeto "cuando se analiza desde la perspectiva desde la que es consciente que los otros lo

ven, comprende que para ellos él es solo uno más de la multitud, en ningún aspecto mejor que ningún otro integrante de la misma" (Smith, 2017, p. 178). De lo anterior, en vista de que hay múltiples ojos que verían y juzgarían al sujeto, y que los ideales de comportamiento se dan en un momento y en un lugar particulares por la interacción social y la experiencia que genera, ese espectador imparcial condensaría una figura social.

A partir de tal idea convendría preguntarse: ¿cómo nos juzgamos en la crisis actual y qué se propone para afrontarla? La sección anterior deja entrever que la crisis que se experimenta actualmente es resultado de no haber aprendido o no haber querido poner en práctica lo aprendido de las crisis pasadas con respecto al bienestar general. Seguimos admirando la posesión material y el aumento desmedido de riqueza, sin considerar el costo que esta desata para el planeta y los seres que la habitamos, tanto humanos como no humanos. Como ejemplo se tiene:

> Durante los primeros meses de la pandemia, el hundimiento de los mercados bursátiles de todo el mundo provocó que los milmillonarios, que son algunos de sus principales accionistas, sufriesen pérdidas considerables. No obstante, este revés fue transitorio. En tan solo nueve meses, las mil personas más ricas del mundo, principalmente hombres milmillonarios blancos, han recuperado toda la riqueza perdida. Los Gobiernos han dado un apoyo sin precedentes a las economías, logrando que las bolsas se disparen y engordando las fortunas de los milmillonarios, a pesar de que la economía real se enfrenta a la peor recesión del siglo. Esto contrasta con la crisis económica de 2008, cuando los milmillonarios necesitaron cinco años para recuperar su nivel de riqueza previo a la crisis. (Oxfam, 2021, p. 12).

El sistema capitalista pareciera que ha nublado la capacidad de generar nuevos incentivos para tener comportamientos distintos, en los que se considere al otro y por ende se eliminen los privilegios excesivos de mercado —que pueden resultar favorecidos por decisiones políticas—, y que propendan a tomar acciones con miras a un fin colectivo más elevado, más allá del crecimiento de la producción. La idea de un espectador imparcial en el contexto actual no solo es útil para evaluar si resulta benéfico o no para la comodidad de la humanidad en términos materiales, sino porque es importante pensar

en el tipo de relaciones que se configura entre la gente, y entre esta con el medio a partir de los incentivos que brinda el sistema económico actual.

En estos momentos, de una u otra forma, la humanidad entera ha vivido de manera directa la crisis económica y ambiental que el modelo económico actual ha generado. A la fecha de escribir este capítulo, han fallecido alrededor de 2,5 millones de personas por la pandemia, y hay más de 110 millones de casos, y los datos más recientes indican que en 2020 se perdió

> […] el equivalente a 255 millones de empleos a tiempo completo, […] aproximadamente cuatro veces mayor que la registrada durante la crisis financiera mundial de 2009. […] Las mujeres se han visto más afectadas que los hombres por la disminución de la ocupación, en todas las regiones y con respecto a todos grupos de ingresos […]. Las previsiones para 2021 están sujetas a un grado de incertidumbre muy elevado en lo concerniente a la evolución de la pandemia y al tipo de medidas de respuesta en el plano político. (Organización Internacional del Trabajo, 2021, pp. 6-13).

Todo esto parecería indicar que hay suficiente experiencia social acumulada para motivar un cambio de comportamiento generalizado con base en nuevos ideales con respecto al sistema de producción y de consumo, y al daño ambiental que esto produce.

Sin embargo, tener más información individual o social no implica que se genere de manera instantánea un cambio en el comportamiento y en la forma de percibir la realidad. Se precisa un deseo de cambio y, para su concreción, un conjunto de decisiones y actividades cotidianas que lleven a que los individuos frenen sus impulsos, y se acerquen más al comportamiento virtuoso del espectador imparcial, quien por haber acumulado más experiencia juzgaría de manera distinta los comportamientos de las personas según el nuevo ideal, el cual se habría despertado por sentimientos más profundos de humanidad.

La necesidad de las virtudes para el cambio

Para Smith, la capacidad de vincularse con el sentir de una persona afectada, y la de esta última de soportar la aflicción, se fundamentan en virtudes rela-

cionadas con el dominio personal, que llevarían a la armonía y a la aprobación social:

> […] el sentir mucho por los demás y poco por nosotros mismos, el restringir nuestros impulsos egoístas y fomentar los benevolentes, constituye la perfección de la naturaleza humana; sólo así puede producirse entre los seres humanos esa armonía de sentimientos y pasiones que resume todo su donaire y corrección. (Smith, 2017, pp. 74-75).

Su análisis del dominio personal se hace desde un punto de vista más elevado, donde el sujeto no se ve desde lo que es, sino desde sus potencialidades, desde lo que es capaz de hacer. Gracias al dominio personal, el sujeto se acercaría al tipo de acciones virtuosas alcanzables por el espectador imparcial, cuyo fin sería obtener el bienestar propio, así como el de los demás. Las acciones virtuosas, relacionadas con la búsqueda del bienestar propio, corresponderían a la prudencia en el consumo y el dominio de sí mismo para evitar los excesos que el mercado estimula, llevando en algunos casos a la adicción misma y los comportamientos compulsivos que generan perjuicio a las personas, el medio ambiente y la naturaleza, así como a la economía y la vida de las comunidades. Las segundas apuntan hacia los demás, y abarcan la justicia y la beneficencia. Estas tienen una dimensión temporal más amplia que las primeras, puesto que consideran no solo a los que están ahora, sino también a los que vienen y a los que vendrán, y abarcan esa capacidad no solo de interesarse por los otros, sino además de hacer por los otros.

Desde el punto de vista de Smith, el interés por los demás implica acción más que contemplación, que resulta pasiva. Con base en este enfoque, el objetivo de la acción es suscitar cambios en las circunstancias externas a los sujetos, sin pretender cambiar sus ideas o valores (Hanley, 2019). Dicho ideal, actualmente, pasaría no solo por reconocer los efectos de la concentración de riquezas, el impacto de la producción y el consumo en el daño ambiental, el poco cuidado y la atención a las personas más vulnerables, sino también por actuar en consecuencia para mejorar sus condiciones, sin que esto implique imponer un modo de vida, visión de mundo o sistema económico. Las acciones requeridas implican la capacidad de mirarnos con distancia y reconocer que, dentro de ese cuidado a los demás, "es necesario

redefinir nuestra relación con la naturaleza […] y reconocerse el verdadero valor de los ecosistemas" (Poveda, 2021, pp. 79, 83).

La falta de imposición y la distancia crítica que precisa dicho reconocimiento invita a analizar detenidamente aquellos proyectos de ayuda externa a países en desarrollo, como Colombia, ricos en recursos, pero con algunos rezagos de tipo institucional y tecnológico. En tales proyectos, la forma activa de participación no solo compete a quienes brindan la ayuda, sino también a quienes la reciben. Esto implica la participación del Estado, no solo como agente inversor y promotor de reflexiones en torno a las oportunidades que brinda al tema ambiental para el crecimiento económico (Cfr. Misión de Sabios, 2021) —lo cual resulta una forma pasiva de participar—, sino igualmente con la apertura de espacios que aseguren que las comunidades académicas y científicas nacionales y regionales, además de acompañar y aprender de los procesos que puedan llegar de afuera, propongan proyectos y desarrollen nuevos conocimientos. Se deben promover y crear los espacios para filtrar la ayuda que llegue, de manera tal que pueda verificarse su pertinencia y el impacto que tenga en el medio ambiente y la naturaleza, así como en los grupos a los que va dirigida y que se supone buscan ayudar, y rechazarla en caso de considerarse inconveniente.

Para todo esto es necesario vigilar, por parte de los organismos del Estado y de la sociedad civil, el uso y la explotación de los recursos naturales, de modo que se promueva la actuación pública y privada, nacional e internacional. Esto con el propósito de evitar posiciones de ventaja en las que, con base en el ánimo y las propuestas que pueden salir de las naciones que precisan la ayuda, la biodiversidad —base de la llamada bioeconomía que ahora se promulga como una de las opciones para el crecimiento sostenible (Cfr. Misión de Sabios, 2021)— solo se aprecie por su valor económico. Tras dicha vigilancia subyace un imperativo ético que recurre a valores trascendentales, más allá de una valoración de mercado, en la cual lo que está en juego son aquellos esquemas que soportan la vida de todas las especies, incluida la humana (Massumi, 2018; Poveda, 2021).

A modo de conclusión

El sistema capitalista ha resultado efectivo para promover la acción y el beneficio individuales, pero con unos costos muy altos en cuanto a armonía social, concentración de riqueza y deterioro de la naturaleza y el medio ambiente. Los efectos no se hicieron esperar más, y ahora vivimos una pandemia que aceleró la crisis económica y social, que se advertía años atrás, y que evidencia los fallos del sistema con mayor profundidad. Tal situación lleva a preguntarse si el actual sistema se mantendrá a pesar de la crisis, lo que debería cambiarse para que salga de esta, o si la crisis es la promotora de los cambios que se requieren para que el sistema se mantenga.

En situaciones de crisis, como la de 2008 y la actual, se critica la visión capitalocéntrica de las relaciones sociales. Se piensa en las posibilidades que se abrirían si se cambia del trabajo individual al colectivo, no solo por los resultados económicos que se tengan en cuanto al aumento del crecimiento económico y mejor distribución de la riqueza, sino además por el cambio de las relaciones sociales que esto conlleva. Implica considerar una visión diferente con respecto al ser humano, donde se pueda hablar ya no de relaciones con base en la competencia, sino determinadas por una mayor colaboración, en donde medie la tecnología y la información. En últimas, implica pensar en unas motivaciones diferentes que involucren al otro, y se deje atrás el comportamiento egoísta de los sujetos en el sistema de mercado capitalista.

Pensar en el otro no es solamente pensar en los demás humanos, requiere pensar en la naturaleza y el medio ambiente, en la relación de los humanos con esta, y en el impacto que tienen para los otros seres vivos en el planeta. Lleva a pensar en que el equilibrio social y económico va de la mano con la relación armoniosa que el ser humano tenga con el medio ambiente y la naturaleza. Considerar, por tanto, que la actividad económica genera daños en la naturaleza, que es preciso recuperarla y mantenerla, implica dejar de verla como un recurso susceptible de ser explotado para el mantenimiento del sistema económico y el mero provecho del hombre. Tal pensamiento, de mayor armonía entre las personas y con motivaciones más allá de lo material, resulta importante para mantener una sociedad unida y encontrar un beneficio allende lo material. Si bien el interés propio motiva la actividad

humana, se precisa la simpatía para que la vida tenga sentido más allá de la comodidad material que el mercado brinda.

Referencias

Babún, C. y Merino, A. (2020). Declaración de intenciones. Miradas críticas al colapso y disputas por el futuro. En C. H. Babún y A. Merino (Eds.), *Pandemia: capitalismo y crisis ecosocial* (pp. 11-17). Tsunun.

Benedito, I. (2019, 21 de agosto). *Crecen las alarmas ante una recesión global.* Expansión. https://www.expansion.com/economia/2019/08/21/5d5c530fe5fdea08718b46d5.html

Carta enviada a la Reina el 22 de julio de 2009 por la Academia Británica. *Revista de Economía Institucional, 2*(21), 247-251. http://www.britac.ac.uk/events/archive/forum-economy.cfm

Center for International Environmental Law, Earthworks, Global Alliance for Incinerator Alternatives, Healthy Babies Bright Futures, IPEN, Texas Environmental Justice Advocacy Services, UPSTREAM & #breakfreefromplastic. (2019). *Plastic & Health: The hidden costs of a plastic planet.* https://www.ciel.org/wp-content/uploads/2019/02/Plastic-and-Health-The-Hidden-Costs-of-a-Plastic-Planet-February-2019.pdf

Cepal. (2019). *Balance preliminar de las economías de América Latina y el Caribe*. Autor.

Colectivo Chuang. (2020). Contagio social: guerra de clases microbiológica en China. En C. H. Babún y A. Merino (Eds.), *Pandemia: capitalismo y crisis ecosocial* (pp. 69-94). Tsunun.

Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo. (2019). *Informe sobre el comercio y el desarrollo 2019. Financiar un new deal verde global. Panorama general.* https://unctad.org/es/system/files/official-document/tdr2019overview_es.pdf

Cuevas, H. (2004). *Fundamentos de la economía de mercado*. Universidad Externado de Colombia.

Drucker, P. (1994). *La sociedad poscapitalista*. Grupo Editorial Norma.

Fuentelsaz, J. (2019, 28 de septiembre). *China advierte al mundo de una posible recesión económica*. Efe. https://www.efe.com/efe/america/economia/china-advierte-al-mundo-de-una-posible-recesion-economica/20000011-4074365

Ferrari, C. (2016). *Capitalismo: crisis, cambios y evolución en el siglo XXI*. Pontificia Universidad Javeriana.

Foladori, G. (2018). Educación ambiental en el capitalismo. *Pesquisa en Educação Ambiental, 13*(1), 40-57.

Fondo Monetario Internacional. (2019). *Perspectivas de la economía mundial: desaceleración mundial de la actividad manufacturera, crecientes barreras comerciales*. Autor.

Fondo Monetario Internacional. (2020a). *Perspectivas de la economía mundial: actualización de las perspectivas de la economía mundial*. Enero. https://www.imf.org/es/Publications/WEO/Issues/2020/01/20/weo-update-january2020

Fondo Monetario Internacional. (2020b). *Perspectivas de la economía mundial: actualización de las perspectivas de la economía mundial*. Capítulo 1. Abril. https://www.imf.org/es/Publications/WEO/Issues/2020/04/14/weo-april-2020

Fondo Monetario Internacional. (2020c). *Perspectivas de la economía mundial: actualización de las perspectivas de la economía mundial: una crisis como ninguna otra, una recuperación incierta*. Junio. https://www.imf.org/es/Publications/WEO/Issues/2020/06/24/WEOUpdateJune2020

Fondo Monetario Internacional. (2020d). *Perspectivas de la economía mundial: un largo y difícil camino cuesta arriba*. Autor.

Fondo Monetario Internacional (2021). *Perspectivas de la economía mundial: actualización de las perspectivas de la economía mundial.* Enero. https://www.imf.org/es/Publications/WEO/Issues/2021/01/26/2021-world-economic-outlook-update

Foro Económico Mundial. (2019). *Informe de riesgos mundiales*. 14° ed. Autor.

García, J. (2019, 19 de noviembre). *¿Protestas sociales en Colombia, una respuesta al colapso de las políticas neoliberales?* https://www.las2orillas.co/protestas-sociales-en-colombia-una-respuesta-al-colapso-de-las-politicas-neoliberales/

Gibson-Graham, J. K. (2006). *A postcapitalist politics*. University of Minnesota Press.

Global Witness. (2020). *Defender el mañana. Crisis climática y amenazas contra las personas defensoras de la tierra y del medio ambiente*. https://www.globalwitness.org/es/defending-tomorrow-es/

Hanley, R. (2019). *Our great purpose. Adam Smith on living a better life*. Princeton University Press.

Harvey, D. (2020). Política anticapitalista en la época covid-19. En C. H. Babún y A. Merino (Eds.), *Pandemia: capitalismo y crisis ecosocial* (pp. 97-106). Tsunun.

Inman, P. (2019, 25 de agosto). *Is a global recession coming? Here are seven warning signs*. https://www.theguardian.com/uk-news/2019/aug/25/is-a-global-recession-coming-here-are-seven-warning-signs

Jessop, B. (2017). *El Estado: pasado, presente y futuro*. Los Libros de la Catarata.

Judt, T. (2011). *Algo va mal*. Taurus.

Lara, A. (2020). Causalidad de la pandemia, cualidad de la catástrofe. En C. H. Babún y A. Merino (Eds.), *Pandemia: capitalismo y crisis ecosocial* (pp. 41-48). Tsunun.

Liaudat, S. (2020). "La pandemia está directamente relacionada al sistema alimentario agroindustrial". Entrevista a Silvia Ribeiro. *Ciencia, Tecnología y Política, 3*(5), 041. https://doi.org/10.24215/26183188e041

Marichal, C. (2010). *Nueva historia de las grandes crisis financieras: una perspectiva global, 1873-2008*. Debate.

Marín, T. (2020). Editorial. La recuperación de la naturaleza por el aislamiento social debido al Covid-19 ¿Realidad o ficción? *Journal of the Selva Andina Research Society, 11*(2), 60-61. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2072-92942020000200001&lng=es&tlng=es

Mason, P. (2016). *Postcapitalismo: hacia un nuevo futuro*. EPub r1.0. Okulto.

Massumi, B. (2018). *99 theses on the revaluation of value: a postcapitalist manifesto*. University of Minessota Press.

Meadows, D. H., Meadows, D. L., Jorgen, R. y Behrems, W. (1976). *Los límites del crecimiento*. Fondo de Cultura Económica.

Mises, L. (1996). *Sobre liberalismo y capitalismo*. Ediciones Folio.

Misión de Sabios (2021). *Ciencia y tecnología: fundamento de la bioeconomía. Propuestas del foco de biotecnología, bioeconomía y medio ambiente* (vol. 3). Vicepresidencia de la República de Colombia-Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación-Universidad de los Andes.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2020). *El estado de los bosques del mundo: los bosques, la biodiversidad y las personas.* https://doi.org/10.4060/ca8642es

Organización Internacional del Trabajo. (2020). *Perspectivas sociales y del empleo en el mundo. Tendencias 2020. Informe de referencia de la OIT*. Autor.

Organización Internacional del Trabajo. (2021, 25 de enero). *Observatorio de la OIT: La COVID-19 y el mundo del trabajo.* https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/briefingnote/wcms_767045.pdf

Organización Mundial de la Salud. (2020, 26 de mayo). *Manifiesto de la OMS a favor de una recuperación saludable de la COVID-19*. https://www.who.int/es/news-room/feature-stories/detail/who-manifesto-for-a-healthy-recovery-from-covid-19

Oxfam. (2021, 25 de enero). *El virus de la desigualdad: cómo recomponer un mundo devastado por el coronavirus a través de una economía equitativa, justa y sostenible.* https://www.oxfam.org/es/informes/el-virus-de-la-desigualdad

Poveda, G. (2021). Garantizar la integridad de los ecosistemas de Colombia: condición básica para preservar la biodiversidad y desarrollar la bioeconomía. En Misión de Sabios (2021). *Ciencia y tecnología: fundamento de la bioeconomía. Propuestas del foco de biotecnología, bioeconomía y medio ambiente* (vol. 3) (pp. 52-97). Vicepresidencia de la República de Colombia-Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación-Universidad de los Andes.

Rapoport, M. y Brenta, N. (2010). La crisis económica mundial: ¿el desenlace de cuarenta años de inestabilidad? *Revista Problemas del Desarrollo, 163*(41), 7-30.

Roura, A. (2019, 29 de octubre). *Protestas en Chile: las grietas del modelo económico chileno que las manifestaciones dejaron al descubierto*. BBC. https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-50208871

Sánchez, C. (2014). La simpatía y el espectador imparcial en la teoría moral de Adam Smith. *Saga, 15*(27), 46-51. https://revistas.unal.edu.co/index.php/saga/article/view/55779

Sassower, R. (2009). *PostcaPitalism: moving beyond ideology in America's economic crises*. Taylor and Francis.

Shah, S. (2020). Contra las pandemias, la ecología. En H. Babún y A. Merino (Eds.), *Pandemia: capitalismo y crisis ecosocial* (pp. 27-32). Tsunun.

Shutt, H. (2010). *Beyond the profit systems: possibilities for a post-capitalist era*. Zed Books.

Smith, A. (1997). *Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones, 1776*. Fondo de Cultura Económica.

Smith, A. (2017). *La teoría de los sentimientos morales, 1776*. Alianza Editorial.

Srnicek, N. y Williams, A. (2015). *Inventing the future: postcapitalism and a world without work*. Verso.

Supelano, A. (2020). Editorial. *Revista de Economía Institucional, 22*(43), 3-13. https://doi.org/10.18601/01245996.v22n43.01

Vanbergen, G. (2018, 1 de diciembre). *The predicted 2020 Global recession*. The World Financial Review. https://worldfinancialreview.com/the-predicted-2020-global-recession

Wallace, R. (2016). *Big farms make big flu: dispatches on influenza, agribusiness, and the nature of science*. Monthly Review Press.

Wallace, R. (2020). El negocio agroalimentario pondría en riesgo millones de vidas. Entrevista a Rob Wallace, por Yaak Pabst. En C. H. Babún y A. Merino (Eds.), *Pandemia: capitalismo y crisis ecosocial* (pp. 33-40). Tsunun.

Wallace, R., Liebman, A., Chavez, L. y Wallace, R. (2020). El covid-19 y los circuitos del capital. En C. H. Babún y A. Merino (Eds.), *Pandemia: capitalismo y crisis ecosocial* (pp. 97-106). Tsunun.

Weller, J. (2020). *La pandemia del COVID-19 y su efecto en las tendencias de los mercados laborales*. Documentos de proyectos (LC/TS.2020/67). Cepal.

World Bank. (2020). Global economic prospects, January 2020: slow growth, policy challenges. https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/33044

World Bank. (2021). Global economic prospects, January 2021. https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1612-3

World Wild Foundation. (2019). *Solución al plástico: asumiendo responsabilidades*. https://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/plasticoinforme.pdf

9

El trabajo en pospandemia. ¿Actividad económica globalizada o nacionalizada?

José Luis Rodríguez Casallas
https://orcid.org/0000-0002-2401-236X
Universidad de los Andes
DOI: https://doi.org/10.29097/9789585303072.09

Resumen
El Estado nación, como forma de organización social, fue el epicentro del poder a escala mundial desde su surgimiento. En dicha forma de organización social, el derecho laboral nace como una válvula de escape para poder contener la conflictividad social en su territorio. Por el contrario, la forma en que ahora aparece el Estado, sobre todo en el neoliberalismo, ha hecho cambiar la necesidad de este, así como la manera en que se entienden las relaciones laborales y su regulación. La pandemia, producto de la COVID-19, ha hecho aún más palpables las brechas que ha generado el neoliberalismo, por lo que es posible considerar una transformación en la concepción del Estado en la que el derecho laboral puede llegar a ser un catalizador.
Palabras clave: democracia; derecho laboral; Estado Nacional; libertad; neoliberalismo; pospandemia; precarización laboral.

Introducción

La pandemia, producto de la COVID-19, ha sido una experiencia difícil de asimilar y, a su vez, ha estropeado el transcurso normal de la vida que

llevábamos a escala global. La cantidad de personas que han sucumbido ante la enfermedad, así como las decisiones que han tenido que tomar los Estados para enfrentar esta situación "anormal", han puesto en entredicho las actividades que se adelantaron antes de la pandemia. Con razón han cambiado las formas de relacionarnos con los demás, sobre todo, por la forma de contagio de la COVID-19. Esto a su vez ha transformado la manera en que nos relacionamos laboralmente, en este caso, con una prevalencia del trabajo virtual. Por lo anterior, es posible pensar que se produzca un cambio en la sociedad. No obstante, valdría la pena mirar tal estado de cosas "anormal" como una modificación profunda de las estructuras vinculadas con las relaciones laborales.

Los cambios sociales suelen presentarse por variaciones respecto a la manera como las personas conciben la vida. Esto también puede conllevar un viraje colectivo que haga posible una alteración de las condiciones materiales en donde habitan. El trabajo es una cotidianidad que logra entablar vínculos interpersonales, así como incentivar cambios estructurales. En este capítulo se propone examinar la regulación del trabajo como una forma de catalizar cambios en el Estado nación, mediante el análisis de los modos en que el derecho al trabajo puede pasar de ser un dispositivo social conciliador a una fuente de descontentos sociales que incentive cambios en las condiciones de trabajo. En otras palabras, el objetivo del estudio es poner en consideración el derecho laboral como una forma de regulación jurídica necesaria para salvar el Estado liberal, y cómo su declive puede desatar cambios en la definición de *Estado nacional* en el que vivimos actualmente. La idea es superar la visión de un Estado dentro su plan de reducción en el neoliberalismo, y que antepone la libertad de empresa por sobre las garantías laborales.

A partir de lo anterior, el lector encontrará una breve descripción histórica del Estado nación y del derecho laboral como una condición necesaria para consolidar la estructura estatal. Luego, podrá encontrar cómo el Estado nación y la regulación del trabajo tuvo cambios en su paso desde el proteccionismo hasta el Estado de tipo neoliberal. A continuación, se pasará a ver el papel del Estado nación y del trabajo en tiempos de pandemia, cuyo proceso es, en últimas, una agudización de los problemas que se han presen-

tado desde la integración económica que se viene desarrollando desde los años noventa del pasado siglo. Por último, se presenta una conclusión que si bien muestra algún grado de incertidumbre con respecto a lo que llegue a suceder después de la actual pandemia, es decir, en relación con la nueva forma en que los Estados se comportarán en el futuro, sí pretende mostrar como un elemento de primer orden la lucha por la protección de las garantías laborales. Estas son vitales para comprender los cambios que se puedan dar. Dichos cambios van desde una nueva forma de integración global hasta un resurgir del Estado nacional como máximo protector del trabajo en todos los países.

Estado nación y derecho laboral

El Estado nación nace como forma de organización social de una población en territorios determinados. Una de las teorías más aceptadas, por lo menos académicamente, indica que tal forma de organización encuentra su fundamento en la soberanía popular, es decir, en la legitimación que recibe el Estado por parte de los gobernados[1]. También la mayoría de los Estados nacionales adoptaron, desde sus orígenes, la toma de decisiones por la vía democrática producto de, entre otras conquistas sociales, la declaración de los derechos universales del hombre[2]. Así las cosas, es el Estado nación del que, mediante distintos órganos representativos, emanan leyes, decretos y resoluciones, entendidos como la expresión de la voluntad general que monopolizan el control jurídico para regular la cotidianidad de los ciudadanos, y así poder guiar a las sociedades hacia el bienestar general.

Un rasgo que comparten los Estados nacionales, y que resulta definitivo para su constitución, radica en las paridades culturales o la identidad que se construye en torno a dicha forma organizativa[3]. Esto permite

1 Hannah Arendt (2010) pone de presente brevemente un análisis de la constitución de los Estados modernos.

2 No debemos pasar por alto el debate que existe al respecto, en tanto no es posible afirmar que la democracia y el Estado aparecen como un dualismo necesario. Véase Peña (2011).

3 Michael Mann (2004) logra hacer una explicación bastante pertinente sobre las cuestiones culturales en las formaciones de los Estados nacionales, teniendo como punto de partida a Colombia. Sea como fuere, sus explicaciones del porqué algunos Estados tuvieron procesos más cohesionados que otros resulta bastante valiosa para respaldar este argumento.

comprender que cada Estado nación sea distinto y que las regulaciones en temas que pueden resultar comunes para todos los países tienden, por ende, a ser diferentes. Sin embargo, es innegable que existen tendencias mundiales que encuentran un lugar en cada país y que pueden llegar a ser comunes. Un ejemplo de lo anterior puede ser la concepción del Estado liberal como forma de organización social moderna (Arendt, 2010). Otro caso puede ser el derecho laboral (De la Cueva, 1949). Tales ejemplos de ideas o teorías fueron corrientes internacionales y encontraron lugar en varias estructuras estatales. Así las cosas, es posible entrever en mayor medida rasgos afines en las concepciones del Estado nación actual, así como principios comunes destinados a atender las funciones civiles que se forman en torno a la relación capital-trabajo, pero con diferencias que se pueden atribuir al modo como las sociedades conciben resolver sus conflictos internos.

En este sentido, el derecho laboral o, mejor, las regulaciones en torno al trabajo resultan un tema de primer orden en el análisis de los Estados nacionales, en su función de mantener la paz social por dos razones: 1) porque tiene que ver con una legislación y mantenimiento del orden social, que permite ver acuerdos sociales en los Estados para emanar una orden legal particular, y 2) porque a pesar de ser el producto de una corriente internacional, logra también atender particularidades en cada uno de los Estados.

Acuerdos sociales entre los Estados para emanar una legislación

El derecho laboral aparece en los Estados nacionales porque es un acuerdo conjunto de distintos sectores sociales para normalizar las relaciones que se dan con ocasión a la actividad del trabajo[4]. Es decir, no es un imperativo que atañe solo a las distintas organizaciones de trabajadores que se forman en los diversos países, sino que es un acuerdo entre segmentos de la sociedad,

4 Sobre este punto, el profesor Lorenzo Gaeta (2013) señala cuán importante fue para el nacimiento del derecho laboral como derecho social el apoyo de la Iglesia católica en Italia. Tal planteamiento refuerza la tesis expuesta aquí, dado que una institución, en este caso la Iglesia, fue la que acompañó el proceso de consolidación del derecho social en el mundo. Un hecho que abre la posibilidad de que más capas de la sociedad apoyaran la legislación naciente al estar organizadas por sectores, y en los que la Iglesia ha tenido una gran influencia.

o clases sociales e instituciones, con el fin de alcanzar un propósito que es la salvación del Estado liberal por vía de la justicia social (Morales, 2019).

No se pretende excluir situaciones en las que, en periodos anteriores, las personas vivían grandes inequidades sociales; tampoco, menospreciar el hecho de que las organizaciones de trabajadores encontraron en la huelga la mejor respuesta a sus precarias condiciones de vida; menos aún, desestimar el proceso de la consolidación de un aparato estatal que hacía posible la idea de la toma del poder por parte de los trabajadores. Todas estas situaciones fueron muy influyentes en la constitución de la normativa laboral (Morales, 2019, p. 262). Más bien se pretende poner de manifiesto su estructuración en medio de un escenario nacional; es decir, su consolidación en unidades o circuitos de producción localizados en los mismos territorios nacionales, donde el empleador y el trabajador coincidían. Es en tal contexto donde nace el derecho laboral como la forma deseada por la sociedad, consistente en dar protecciones mínimas a los trabajadores en las relaciones laborales y, además, ofrecer mecanismos que garanticen la supervivencia del Estado liberal mediante formas de libertad positiva[5].

Una legislación que difiere en distintos Estados

El derecho laboral, como varias regulaciones internas, difiere en distintos Estados, dado que el desarrollo de las relaciones económicas en los países no es homogéneo. Esto plantea la disparidad en desarrollo del modo de producción capitalista en los países. Por tal razón las regulaciones en esta materia son distintas, así como las aplicaciones de dichas normativas. Del mismo modo, los valores orientadores de las sociedades por país no son iguales, por lo que es posible observar variaciones en las construcciones de las normativas laborales locales en razón a los ideales y códigos morales que inspiran a una sociedad[6]. El derecho laboral entonces es un claro ejemplo de una normativa

5 El concepto de *libertad positiva* es tomado en el sentido que le da Berlin (2018), específicamente en su ensayo *Dos conceptos de libertad*.

6 Un análisis interesante se puede encontrar en el artículo de Richard A. Epstein (1984), en el que menciona los distintos inconvenientes que se generarían al pretender intervenir la voluntad de las partes con protecciones a los trabajadores. A mi modo de ver, esto representa una visión particular que corresponde al enfoque sobre las regulaciones jurídicas, por lo menos las laborales, con soporte en la

que es común en los países, pero que difiere, entre otras, por particularidades como las que se reseñan en este apartado.

Soberanía nacional, desarrollo económico y derecho laboral

Ciertamente los países pueden adoptar las decisiones que a bien tengan, basados en el principio de autodeterminación de las naciones. Ahora bien, con esto no se pretende eludir la condicionalidad de las decisiones que se toman en distintos escenarios ni en diferentes órganos de decisión[7]. Sin embargo, vale destacar que existía un margen de maniobra mayor para poder regular los distintos conflictos que se presentaban dentro de las naciones. De este modo, era posible encontrar una competencia a escala global centrada en lo que pudiera ofrecer cada uno de los Estados y, mayormente, una actuación constante en defensa de sus nacionales, sus privilegios y sus formas de vida.

Ejemplo de lo anterior fue la ampliación que tuvieron las funciones del Estado, más allá de garantizar la libertad y seguridad de los ciudadanos, a raíz de la crisis mundial que tuvo lugar en 1929, la cual replanteó el modelo económico liberal por uno proteccionista (Chang, 2015). De ese modo, las estrategias para el desarrollo industrial, así como las de impulso a las distintas formas de producción, hicieron que cada una de las producciones nacionales se convirtiera en el motor de desarrollo de una sociedad. Así mismo, el Estado nación se hizo más grande, dado que no bastaba un Estado mínimo si es que quería que los distintos sectores productivos se desarrollaran. Como consecuencia de lo anterior, en el ámbito jurídico, se podría decir que hubo una prevalencia en la dicotomía entre el derecho público y el privado, inclinando la balanza por el primero[8].

libertad, no en la restricción de estas en dicho tipo de relaciones. En contraposición, Plá (2015) alude, entre otros, al "principio protector" o al "principio de la irrenunciabilidad", para abordar el derecho laboral con la idea de la protección del trabajador, que se garantiza por vía de una normativa tuitiva.

7 La presente aseveración se puede tomar de muchas maneras. Desde esta perspectiva está la condicionalidad de los Estados a responder por compromisos o pactos internacionales como el *soft law*. No obstante, llama la atención el planteamiento que nace desde los mismos hombres que son quienes, en últimas, toman las decisiones en los Estados y lo hacen también a su propia conveniencia (Buchanan y Tullock, 1993

8 La dicotomía resaltada se puede encontrar en forma de sinopsis y, por supuesto, mejor ilustrada en Bobbio (1989).

Todo lo dicho hasta ahora explica en últimas la consagración del derecho laboral. Por un lado, tenemos la expansión de sectores productivos que hacía ineludible la aparición de trabajadores y como consecuencia un aumento de la tensión social. Por otro lado, la idea de una prevalencia del derecho público sobre el privado hacía pensar que las expectativas en cuanto al derecho positivo habían cambiado, por lo que la normalización de las relaciones laborales era necesaria. Dicho de otra manera, cuando señalamos que hay un cambio en las "expectativas" en cuanto al derecho positivo, hacemos referencia a un cambio de visión con respecto a las normas jurídicas que regulan las actuaciones de los nacionales. En otras palabras, podría decirse que ya no bastaba que la norma garantizara la libertad sin inmiscuirse en la cotidianidad de los ciudadanos para que se lograra el bienestar general; más bien, era necesaria la intervención del Estado nación para conseguir los valores que se proponían en la sociedad; así, en materia laboral, por ejemplo, se proponía alcanzar la justicia social. Pero quizá la respuesta que realmente corresponde, como se mencionó más arriba, es la de hacer del derecho una "válvula de escape social", una forma de poder mantener vigente el Estado liberal que es en últimas como se ha organizado el Estado nación moderno.

Estado nación en el neoliberalismo

A pesar de lo reseñado, es posible anotar un cambio en el modelo de desarrollo mundial a partir de las décadas de los ochenta y noventa. Tal modelo de desarrollo, conocido como *neoliberalismo*[9], pone como motor del desarrollo social la iniciativa privada en contravía a la economía intervencionista del Estado. En términos jurídicos, se puede ver reflejado en la ya mencionada dicotomía derecho privado-derecho público en la que el primero, contrario a lo resaltado con anterioridad, prevalece sobre el segundo. Por supuesto, muchos cambios tuvieron lugar a escala global; no obstante, en el presente capítulo solo se destacarán algunos: la liberalización de la economía y, su consecuencia, las configuraciones de nuevas relaciones laborales.

9 Un buen resumen de lo que se quiere dar a entender por *neoliberalismo*, y que valdría la pena tener en cuenta para el presente texto, está en Bonilla *et ál.* (2010).

Liberalización de la economía

La caída de la Unión Soviética, así como varios problemas económicos en distintos países, fueron argumentos para un planteamiento que propugnaba por una menor injerencia del Estado en actividades que pudieran desarrollar los privados (Chang, 2015). Así las cosas, lo que siguió fue una liberalización de los mercados nacionales e internacionales, es decir, no solo se aupó la libertad de competencia en el contexto nacional, sino también a escala mundial, devolviéndole funciones básicas al Estado de seguridad y justicia. El nuevo modelo de producción entonces impactó no solo en la concepción del Estado y su lugar en la sociedad, sino que cambió también la función de la ley.

Primeramente, es necesario tratar el cambio en la concepción del Estado nación. Tal cambio gira en torno a reducir su capacidad de interferir en las relaciones de sus nacionales, a lo que se añade también una tendencia hacia la integración regional o mundial (Chang, 2015). Ahora bien, los Estados siguen siendo soberanos en la toma de las decisiones, lo cual quiere decir que existen grados de integración de los países al mercado global. Dos son las posibles razones que pueden suponerse en la toma de tal decisión: la primera tiene que ver con la iniciativa de integrar un país al mercado global, y la segunda está relacionada con la decisión por conveniencia o bajo coacción, que suele ser más visible en países en vías de desarrollo, toda vez que de su integración depende, en gran medida, la facilidad de créditos de entidades internacionales. Saskia Sassen (2007) ilustra el anterior punto, de mejor manera, al referir dichos procesos de integración como la desnacionalización de ciertos componentes del Estado nación, y que en tal proceso de desnacionalización existen países que asienten a la globalización económica, así como están los que se resisten.

Con respecto a la ley, que es una atribución de antaño propia de los Estados nacionales para regular las conductas de sus asociados, en esta nueva etapa no solo debía responder a los intereses de quienes convivieran en el Estado, sino que están limitadas a tratados con los que se obliga a una orientación político-económica definida. En ese sentido, si se cuenta con que dicha potestad resultara la más importante para tal organización, la de

legislar, es posible afirmar que existe una limitación en su principal función, dado que resulta un instrumento para la liberalización, es decir, para limitar su actuar en beneficio de un capitalismo financiero y corporativo global. Así las cosas, una de las consecuencias naturales es la desregularización de las relaciones laborales local y planetaria. Al respecto, Streeck (2016) comenta:

> Esta revisión sería constantemente justificada por la expansión de los mercados más allá de las fronteras nacionales, la así llamada globalización. Esto significó una erosión de los derechos de seguridad social laboral, la división de los mercados de trabajo en áreas principales y periféricas con diferentes grados de protección, la autorización y el estímulo del empleo mal pago, aceptación de alto desempleo estructural, la privatización de los servicios públicos y el recorte del empleo privado, y en la medida de lo posible la eliminación de los sindicatos del proceso de formación de salarios. Al final, por encima y más allá de diferencias y especificidades nacionales, quedó un "delgado" y "modernizado" Estado de bienestar orientado a la "remercantilización", cuya "facilidad de empleo" y bajos costes habían sido obtenidos mediante la reducción al mínimo nivel de subsistencia garantizado como derecho social. (p. 39).

Ahora bien, tal planteamiento se podría llegar a entender si se comprende que la libertad del individuo es el motor del desarrollo. Si no existieran limitaciones en el libre tránsito de bienes, servicios y personas, se podría llegar a pensar que el mercado penetraría en cada uno de los territorios del mundo, y que en países donde haya ausencia del capital, este llegará sin restricciones para solventar necesidades y de golpe generar empleo. Si se sigue la idea mencionada, tendría sentido liberalizar la economía y que los países tuvieran que adaptar sus ordenamientos jurídicos en aras de poder garantizar que la ley de la oferta y la demanda tuviera un lugar privilegiado, restringiendo la interferencia del Estado.

Este cambio de paradigma, que trajo consigo el cambio en el modelo de desarrollo, tuvo su repercusión en la forma como se concebían las relaciones laborales. La integración en múltiples niveles permitió que el capital pudiera llegar a distintas zonas alterando las relaciones laborales nacionales (Jaramillo, 2015). Así mismo, la idea de la libertad cuestionó la necesidad de que el Estado interviniera las relaciones laborales en favor de los trabajadores

(Friedman y Friedman, 1998). Tal idea se sostiene en la inconveniencia que se genera cuando se interviene el mercado del trabajo, por ejemplo, en los sindicatos, ya que estos crean privilegios y de paso producen una división en los trabajadores, cuando estos tienen poder en las vinculaciones de trabajadores, por excluir a los que no son afectos o no tienen conexiones con dicha organización.

Otro ejemplo es el del salario mínimo, dado que al imponer un salario de este tipo para la población lo que se hace es entorpecer la autonomía de la voluntad entre un empleador y un trabajador, al imposibilitar que se genere empleo y que se excluya a un gran conjunto de trabajadores del sector productivo que podría laborar por menos del tope fijado por el Estado. Por último, se tiene el ejemplo de las pensiones, que era predominantemente público, siguiendo los lineamientos bismarckianos[10], pero que impedían generar una rentabilidad que podría tener si tal ahorro pensional estuviera en fondos de pensiones privados, además de que con ello cada quien disfrutaría de los ahorros de lo que efectivamente trabajó. Esta posición es contraria al ideal público que financiaba con el ahorro de todos los cotizantes la pensión de quienes la alcanzaran, pero prima la voluntad del individuo de vivir de su propio esfuerzo.

Siguiendo el argumento anterior, es posible comprender cómo el trabajo se convierte así en un *comoditie* y cómo países con ausencia de capital compiten a la baja en sus mercados laborales. Dicha competencia tiene como único fin el de atraer el capital extranjero en aras de tener fuentes de trabajo, sobre todo en países que no tienen capital, ni público ni privado, suficiente para invertir y generar empleo. Por lo anterior, hoy es posible hablar en mayor medida de deslocalización productiva, proceso que tiene que ver directamente con las cadenas de valor, es decir, con una descentralización o desconcentración de los centros productivos de un país a otros para la producción de un bien (Jaramillo, 2015).

En ese sentido, en la búsqueda constante de reducción de costos del capital depende en gran medida la generación de empleo, y es posible

10 Para saber en qué consistía y las razones del sistema propuesto por Bismarck, véase Arenas (2018).

evidenciar que este sí se da en países donde normalmente no se producía o presentaban tasas de desempleo bastante altas. Por último, en temas pensionales, en muchos países se permitió la administración de ahorros pensionales por fondos privados (Blackburn, 2010). En palabras de Negri y Hart (2000), se puede describir el nuevo escenario de la siguiente manera:

> Los flujos financieros y monetarios siguen más o menos los mismos patrones globales de la organización flexibilizada de la fuerza de trabajo. Por un lado, el capital financiero y especulativo va adonde el valor de la fuerza de trabajo es menor y donde la fuerza administrativa que garantice la explotación sea mayor. Por otro lado, los países que aún mantengan las rigideces del trabajo y se opongan a su plena flexibilización y movilidad son castigados, atormentados y finalmente destruidos por los mecanismos monetarios globales. El mercado accionario cae cuando la tasa de desempleo cae, o, dicho de otro modo, cuando se eleva el número de trabajadores que no están inmediatamente flexibilizados y móviles. Lo mismo sucede cuando las políticas sociales de un país no se acomodan por completo al mandato imperial de flexibilidad y movilidad —es decir, cuando algunos elementos del Estado de Bienestar son preservados como signo de persistencia del Estado-nación. Las políticas monetarias refuerzan las segmentaciones dictadas por las políticas laborales. (p. 287).

La tendencia entonces en materia laboral es a la desaparición o reducción significativa de los derechos laborales. En otras palabras, en aras de permitir que prevalezca la libertad y de hacer óptima la asignación de recursos, existe una tendencia a reducir normas imperativas en materia laboral en lo que tiene que ver con la estabilidad del trabajador, los costos de contratación y la flexibilización en la contratación, con la premisa de lograr la entrada de capital extranjero y generar empleo. Así las cosas, son más comunes las llamadas maquilas que, en gran parte por la legalidad que permite la flexibilización de los mercados laborales en conjunto con la liberalización de otras formas normativas, se vuelven fuente importante de trabajo en países donde este escasea.

"El malestar en la globalización"

En 2002 Joseph Stiglitz publicó un libro titulado *El malestar en la globalización*. El mismo autor, en 2019, publicó otro: *Capitalismo progresista*. En dichos textos, Stiglitz muestra una situación de descontento generalizado en contra de la globalización actual, y presenta un análisis bastante provechoso de las razones de ese malestar global[11]. Dos puntos de su análisis resultan pertinentes para este capítulo: 1) la poca participación democrática en instancias supranacionales que fungen como catalizadores de la integración económica a escala mundial, y 2) varios errores en los procesos desreguladores en los países que decidieron liberalizar sus economías.

En la primera idea, el autor resalta que la ausencia de participación democrática de instituciones como el FMI o el Banco Mundial ha generado un sentimiento extendido de repulsa ante estas instituciones. Cabe señalar que en dichas instancias no existe la posibilidad de una representación paritaria de todos los Estados, ni una toma de decisiones concertada en aras de encontrar salidas a los problemas. La principal denuncia que se hace es que las distintas soluciones planteadas por dichas instituciones eran las mismas para todos los países, sin tener en cuenta las particularidades, y, además, con las mismas solicitudes de reforma que los Estados nacionales estaban obligados a aplicar, so pena de perder la posibilidad de financiación (Stiglitz, 2002, p. 37).

En materia laboral, los ajustes que proponen las entidades supranacionales, mencionadas en el acápite anterior, tienen consecuencias que inciden en las vidas de los trabajadores. En un ejercicio realizado por Lee y Woo (2021) se demuestra cómo resulta natural que los ajustes tengan como consecuencia la precarización de los trabajadores del país que acceden a los créditos. Es decir, se aceptan ajustes para oxigenar la economía, perjudicando a los nacionales. En las conclusiones del estudio referenciado, afirman:

11 Aunque, en el último libro que menciono, el ejercicio que realiza el autor tiende más a ser un ejercicio de denuncia, reflexión y alternativa, con un énfasis más marcado en la situación social, económica y política de Estados Unidos, con planteamientos claros de cómo se podría superar la crisis que vive ese país. Contrario al primero, que hace un análisis crítico pero a escala global.

> Si bien en reiteradas ocasiones el FMI ha exigido un crecimiento más equilibrado e inclusivo, y ha puesto énfasis en ello, su materialización parece difícil de alcanzar. Por ejemplo, a principios de 2011, cuando el director gerente del FMI, Dominique Strauss-Kahn, y el entonces presidente del Banco Mundial, Robert Zoellick, se reunieron en Washington con una delegación de la Confederación Sindical Internacional (ITUC, por sus siglas en inglés), repitieron el discurso de que estas instituciones en Bretton Woods están comprometidas a "ampliar la distribución del crecimiento económico y ofrecer protección social". No obstante, más allá de las repetidas declaraciones de intención, la forma en que se tomarían medidas concretas para lograr los objetivos mencionados resulta incierta.
>
> Demostramos que, efectivamente un análisis ampliamente aceptado de los efectos que el FMI y el Banco Mundial causan en los/as trabajadores/as pareciera sugerir lo contrario a lo que el FMI quiere escuchar. Es decir, que los programas y las condicionalidades del FMI tienden a ocasionar efectos significativamente perjudiciales en los derechos de los/as trabajadores/as en términos legales y prácticos. (Lee y Woo, 2021, pp. 477-478).

Por otro lado, la forma de proceder a la liberalización de las economías fue equivocada. La entrada de capitales tuvo un efecto directo a su llegada a los países, el cual consistió en la destrucción o reducción de industrias nacionales que, sumado a instituciones no preparadas para regular la competencia, generaron mercados altamente monopolizados, además de constantes privatizaciones que no cumplieron con el objetivo deseado de apalancar las economías o, en el mejor de los casos, brindar bienestar a la población, sino más bien incentivar expulsiones. *Expulsión* es un concepto que intenta teorizar cómo la globalización, en diferentes ámbitos, normaliza la exclusión de diversos sectores de la población de distinta manera (Sassen, 2017). En este caso, resalto dos exclusiones. Una que tiene que ver con los aparatos productivos nacionales:

> Cualquiera que sea la lógica que hay detrás de la clasificación europea de ganadores y perdedores, es importante observar que tiende a cortar muy hondo en el tejido social y económico de un país. En Grecia, España y Portugal la producción económica ha caído en los últimos años. Eso desafía la visión predominante en Europa de que apretar el cinturón fiscal favorece el crecimiento. Esto está claro en los datos oficiales, a pesar de que estos reflejan la contracción menor de lo que es porque excluyen la medición

> directa de lo que ha sido expulsado de la economía formal. (Sassen, 2017, p. 55)[12].

La otra tiene que ver con la exclusión que se genera ambientalmente, en el sentido en que, al igual que se excluye a grandes capas de la población de lo que se denomina economía, se excluye la cuestión ambiental:

> ¿Hay algún paralelismo posible entre los modos que la expulsión puede adoptar en los muy diferentes dominios examinados en los capítulos precedentes? Sí, lo hay. Es la situación ambigua de la biosfera en nuestras economías políticas, no muy distinta de la ambigua situación político-económica de la mayoría de los ciudadanos en la mayoría de nuestros estados nacionales. Demasiados ciudadanos y demasiado de la biosfera son sometidos al uso y al abuso, sin ninguna consideración por su salud o su prosperidad. (Sassen, 2017, p. 235).

Esto se traduce en más forma de exclusión para los trabajadores, dado que estos se desplazan de sus territorios para dar paso a grandes megaproyectos intensivos que inutilizan la tierra, ya no en determinado país, sino en determinados países a donde se dirija la inversión[13].

En materia laboral, es posible ver que, de la ilusión de un mejor porvenir y de un desarrollo económico que permitiera la subsistencia de las personas fruto de su labor, se pasó a la pesadilla de la incertidumbre constante por el trabajo. La idea anterior se podría sostener por distintos factores. Entre estos mencionaremos los siguientes: a) el cambio de paradigma del derecho laboral que dejó de ser un sistema de regulación de empleo a ser un generador de empleo; b) la normalización de la precarización del trabajo, y c) la poca

12 Si bien es cierto que la Unión Europea tiene alguna coordinación con entidades como el Banco Mundial y el FMI, no puedo aseverar que los planes de rescate sean coordinados con dichas entidades, sino que son más locales, teniendo en cuenta que la Unión Europea es, a hoy, el proceso de integración más consolidado que existe en el mundo, y, por supuesto, sus canales institucionales hacen aplicar medidas de "reestructuración económica" o de "ajuste" a sus estados miembros. Sin embargo, lo que sí sugiero es que las medidas tomadas son en esencia similares, en tanto los resultados que arrojan son los mismos y radican en reducción de gasto público y mayor liberalización de las economías.

13 Para comprender mejor el desarrollo de la idea, resulta preciso leer los capítulos 2, 3 y 4 del libro *Expulsiones* de Sassen (2017). El libro, al dividir en capítulos las diferentes consecuencias o formas de producir exclusión, persevera en la idea de considerar esas consecuencias producto de lógicas globales: "mi hipótesis es que debajo de las especificidades nacionales de las diversas crisis globales se encuentran tendencias sistémicas emergentes conformadas por unas pocas dinámicas básicas" (p. 17).

participación existente en la toma de decisiones de las organizaciones de los trabajadores. Veamos el desarrollo de cada uno de los factores mencionados.

Cambio de paradigma del derecho laboral

La idea o, mejor, el propósito del derecho laboral en un inicio fue reglar las relaciones que tenían lugar en virtud del trabajo y que con esto se pudiera alcanzar la justicia social. Si uno se sitúa en el origen de dicha normativa, lo normal es encontrar países con desarrollos en manufactura importantes y controversias constantes entre empleadores locales y trabajadores. El derecho laboral entonces fue una forma de normalizar y solucionar los distintos conflictos entre el capital y el trabajo, mediante la legalización de las relaciones laborales en una normativa especial que se guiaba por la justicia social. Sin embargo, en el neoliberalismo, el paradigma de la regulación de las relaciones laborales guiadas por dicho tipo de justicia cambia para pasar a ser un problema sobre la generación de empleo.

Planteémoslo de otra manera. Mientras la preocupación de la legislación laboral era la de imprimir justeza a las relaciones entre trabajadores y empleadores, ahora lo es por generar empleo (O'sullivan *et ál.*, 2019). Dicho cambio está abanderado por lo que se mencionó anteriormente acerca de la competencia a la baja de los costos laborales por país, con el objetivo de atraer la inversión extranjera, que cualquiera podría pensar es un problema que se genera en los países en vías de desarrollo, toda vez que el país que tenga menos costos laborales es el que se quedará con la inversión y, por supuesto, con el empleo que esto genera. No obstante, es un problema también en los centros económicos, ya que cada puesto de trabajo que se desplaza a la periferia global es un puesto de trabajo que se pierde.

La normalización de la precarización en el empleo

Expuesta ya la preocupación del derecho laboral en el neoliberalismo, que consiste no tanto en perseguir la justeza de las relaciones laborales, sino en no ser un impedimento para la generación de empleo en los países, existe una tendencia a la flexibilización de las normativas laborales. Tal flexibilización pretende reducir garantías laborales en favor de los trabajadores, con el fin de

poder lograr atracción de capital. Sin embargo, a la vez ha tomado fuerza el discurso, con razón, de la precarización del trabajo (Styhre, 2017).

Falta de participación en las organizaciones de trabajadores

Por último, cabe resaltar la poca participación de las organizaciones de trabajadores en los órganos de toma de decisiones a distinto nivel[14]. Lo anterior, en tanto las distintas decisiones que atañen al trabajo ahora se guían por la libertad de empresa, no por la prevalencia de la tutela de los trabajadores en las relaciones laborales. Así las cosas, los planes de empleo van ajustados a grandes proyectos de liberalización en los que se promueve la inversión; aquí las condiciones laborales se tienden a ver ajustadas a la lógica del mercado. Es decir, el escenario antidemocrático se presenta desde la imposibilidad de discusiones que cuestionen la lógica del mercado o cualquier posibilidad de tutela de los trabajadores, en un discurso que desde el inicio es excluyente. Queda claro, pues, que desde las instituciones la premisa de la libertad del mercado como la mejor forma de asignación de recursos pone en aprietos el diálogo social que, antaño, fue la base para la convivencia en el Estado liberal o, mejor, una forma para lograr su prevalencia.

Mención aparte merece la posición del Estado nación en la globalización. Sobre todo porque su función pasa de tener un papel predominante a uno secundario. Tal papel secundario se consolida al pasar de ser una entidad con casi plena autonomía para decidir los rumbos de una sociedad que habitaba en su territorio a un engranaje que garantiza la liberalización de las economías, y que funge como contendor de descontentos sociales originados por las políticas aperturistas. Llegados a este punto, se podría afirmar que hay un déficit de democracia a cambio de un superávit en autoritarismo, con miras de lograr, a cualquier precio, la liberalización de las economías, aun cuando existan reclamos por parte de las organizaciones de trabajadores sobre las condiciones de empleo o, mejor, sobre las posiciones de aquellos quienes

14 Un claro ejemplo se puede encontrar en el libro de O'sullivan *et ál.* (2019), en el que se explican las imposibilidades de acuerdos en negociaciones entre los representantes de los empleadores y de los trabajadores en la Unión Europea, en concreto, por choques entre una visión más garantista para los trabajadores frente a la libertad de empresa alegada por los representantes de los empleadores.

han padecido tal liberalización. Un corolario de lo anterior lo constituyen las protestas que se siguieron en el contexto regional en América Latina, previas a la pandemia, entre las que se cuentan las ocurridas en Ecuador (BBC, 2019a), Chile (BBC, 2019b) —la cual llevó incluso a un nuevo proceso constitucional— y, recientemente, Colombia (BBC, 2019c).

El trabajo en tiempo de pandemia

El 2020 ha sido un año de especial aprendizaje a escala planetaria, sobre todo por los efectos de una pandemia que hemos conocido con el nombre de COVID-19. De tal emergencia sanitaria, entre las consecuencias que aún se están presentando, están las vidas perdidas de muchas personas en todo el mundo, y, además, los drásticos cambios en la manera de relacionarnos. No obstante, también ha exigido grandes esfuerzos por parte de los Estados nacionales en aras de garantizar la vida de sus ciudadanos y, entre muchos otros, paliar los efectos económicos que trajo consigo la pandemia. En lo que respecta al presente capítulo, dos son las situaciones que se entrarán a analizar: la primera tiene que ver con el papel del Estado ante la pandemia, y la segunda se relaciona con el papel del Estado y la continuidad del trabajo en medio del confinamiento.

El Estado ante la pandemia

El resultado de la pandemia y el papel del Estado nación en cada uno de los territorios para hacerle frente puso en primer plano de nuevo la dicotomía entre dos maneras de ver el mundo: 1) la del respeto a la libertad por sobre todas las cosas, y 2) la de su restricción con el fin de lograr objetivos comunes. Dicha dicotomía presentó dos formas de afrontar la pandemia: por un lado, no se restringió la libertad de movilidad, aun cuando el nivel de contagio era muy alto y con resultados desfavorables en la salud de los ciudadanos; por el otro, el de la restricción de la movilidad, así como de procesos productivos, con la idea de reducir los altos niveles de contagio. Esto claramente fue un reto en un mundo en el que la mayoría de los gobiernos han apostado a la libertad como la mejor forma de asignación de recursos y de gobierno. No

obstante, fueron distintas las decisiones acerca de cómo afrontar la pandemia. Esto tuvo un choque de efectos locales y globales que también representaron un desafío para las estructuras estatales.

Por lo demás, el brote de protestas sociales, que de algún modo tiene que ver en el marco de la pandemia por la COVID-19 y las decisiones de los Estados para atenderlas, siguió una continuidad global. Ejemplo de ello puede ser lo sucedido en Estados Unidos (BBC, 2020a), que reviste especial interés al ser un centro económico y político mundial y que tuvo su detonante tras un crimen racial por parte de agentes policiales del Estado, así como la situación de orden social en Bielorrusia (BBC, 2020b).

El Estado y el trabajo en medio de la pandemia

Distintas fueron las decisiones adoptadas por los países que interfirieron en mayor o menor medida en las libertades de los ciudadanos, lo que tendrá una consecuencia directa en el trabajo alrededor del orbe. Uno de los claros efectos fueron las interrupciones en las cadenas globales de valor[15], y con esto, el entorpecimiento de circuitos económicos locales que tuvieron como resultado negativo el aumento de la pobreza y, además, la pérdida de empleos o puestos de trabajo a causa del cierre de los centros productivos (Banco Mundial, 2020). En ese sentido, varias fueron las estrategias de los mismos Estados nacionales con el objetivo de solventar esta situación, que van desde la prohibición de los despidos de trabajadores hasta los intentos de conservar el empleo en formas distintas, como el teletrabajo, que trae consigo retos en su regulación, otras formas de relación empresa-trabajador, así como otras maneras de dominación (Roncal, 2021). También sobreviene la profundización de brechas existentes en materia de trabajo como, por ejemplo, en género (Ramos *et ál*., 2021) o mediante el uso de prestaciones sociales vinculadas a las relaciones laborales, para así de poder atenuar la situación de los trabajadores, y con esto, el conflicto social[16].

15 Una explicación bastante diáfana sobre el concepto de cadenas globales de valor se puede encontrar en Gallino (2019).

16 Un buen examen del impacto en las relaciones laborales en el marco de la pandemia de la COVID-19, es decir, al paso hacia la virtualidad, se puede encontrar en Argentina, tal como lo describen Delfini *et ál*. (2020).

Colombia y posibles vientos de cambio

En Colombia es posible que en las elecciones presidenciales de 2022 se presente un viraje en la dirección del Estado. Tal cambio es catalizado por la situación de emergencia, pero no se puede aseverar que sea solo por la COVID-19, sino también porque existen situaciones prepandémicas que hacen pensar en ese cambio. La educación siempre ha sido un pilar fundamental para la toma de decisiones, no solo personales sino también colectivas. De manera acertada, Stiglitz (2020) lanza una de las propuestas para mejorar el estado de cosas en Estados Unidos: brindar educación a todo nivel para la población, como forma de cerrar las brechas de desigualdad y como manera de innovación tecnológica. En el mismo sentido, la Misión Internacional de Sabios (2020) fue un ejercicio de reflexión y enfoque para las políticas públicas necesarias en el país. Uno de los resultados fue el documento titulado *Colombia y la nueva revolución industrial*, en el que se dan recomendaciones para enlazar el país al desarrollo. No obstante, a pesar de las interesantes propuestas que, de seguro, si se siguieran, harían de Colombia un país mucho más competitivo a escala global, es una constante ver los retos que se señalan de manera reiterativa en el documento, que tienen que ver con la formación del capital humano con el apoyo al sector empresarial en lo que sería un círculo virtuoso entre el Estado, el sector empresarial y la universidad.

Ahora bien, es llamativo que algo que se supondría que es el pilar de desarrollo continúa siendo una falencia en nuestro país. Un ejemplo del éxito para el desarrollo puede ser la explicación que se realiza sobre el modelo Fraunhofer (Misión Internacional de Sabios, 2020) que ha dado resultados en Alemania, y que se pone como una guía para modelos de investigación y producción en Colombia. Pero los retos que se señalan son reiterativos y muestran dificultades que fueron crecientes, en un contexto anterior a la pandemia, pues cargan con los padecimientos de la sociedad colombiana. Así las cosas, al ver a Colombia en el escenario internacional, se habla de un país en vía de desarrollo y con un nivel de conflictividad social muy alto.

Los cambios sociales se pueden realizar de diversas maneras. En lo que a Colombia se refiere, la vía democrática no solo debe ser la herramienta,

sino la única forma para lograr los cambios sociales. De ahí que la pedagogía y los procesos de enseñanza no solo deben enfocarse en el modo de realizar adaptaciones para el cambio continuo que parece imparable en la tecnología, sino también para poder comprender y hacer del diálogo, así como el debate, el escenario propicio para la mejor toma de decisiones colectiva y que apueste al progreso con base en la democracia y la creación de empleos. Al respecto, recomiendo especialmente el capítulo 11 del presente libro titulado: "Educación y la necesidad de su transformación: enfoque crítico del ciudadano global", en el que encontrará un ejercicio reflexivo sobre la injerencia en la tecnología a propósito de la pandemia y, además, cómo esta herramienta pasa de ser ocasional a convertirse en una posibilidad, a mi juicio, de democratización de la educación, y por ende, un medio para brindar herramientas a ciudadanos críticos y conscientes.

Conclusión

El panorama hasta aquí descrito, más allá de dar certezas, deja por lo menos algunas inquietudes o puntos de referencia para lo que se puede presentar en el futuro dentro de la situación de los Estados nacionales. Para tales cambios, lo que se ha pretendido tener en cuenta es el factor del derecho laboral como forma de estabilización social y su ausencia como un catalizador de las transformaciones, por lo menos en la toma de decisiones colectivas de las que el Estado representa una herramienta. Ahora bien, es posible que las políticas de desregularización de corte neoliberal sigan en el camino de la reducción de las garantías laborales y de una manera tan agresiva como la que hemos sido testigos. No obstante, también es posible que haya menos garantías, y aquí es donde el factor empleo y el del trabajo, este último precarizado o con muchas menos garantías, pueda empujar a los Estados a virar su dirección en dos sentidos específicos: 1) una liberalización que tenga en cuenta a sectores excluidos hasta ahora, como lo son los trabajadores, y 2) un giro completo que encuentre en el proteccionismo y en la soberanía del Estado nación, en mayor medida, la herramienta adecuada para alcanzar el bienestar que la liberalización económica no pudo cumplir.

Es posible ver cómo algunos resultados se empiezan a ver a raíz de la crisis que se ha generado. En los Estados Unidos, por ejemplo, en las elecciones presidenciales, el nuevo presidente de dicho país, Joe Biden, derrotó a Donald Trump, quien buscaba su reelección, en una orientación que no cambia la política liberalizadora de ese país, pues lo único que se alteró en medio de la crisis ha sido una figura presidencial. Por otro lado, y mucho más provechoso para el análisis y su estudio, tenemos el caso de Chile, pues el proceso social se encaminó a construir una nueva constitución. Lo cierto es que el resultado pospandémico, por lo menos en cuanto a una posible reconfiguración del orden mundial o a la forma de relacionarse entre los Estados, hoy resulta incierto. Pero también lo que parece una realidad latente es que el problema del trabajo y su regulación, en vez de solucionarse, tienden a agudizarse. Así las cosas, el trabajo será un tema de primer orden en las tareas del Estado o, como queremos insistir, será un catalizador para cambiar la manera de relacionarse entre Estados, o para que exista un cambio que haga prevalecer el interés nacional sobre la globalización que vivimos actualmente.

Referencias

Arenas, G. (2018). *El derecho colombiano de la seguridad social.* Legis.

Arendt, H. (2010). Estado nacional y democracia. *Arbor, 186*(742), 191-194.

Banco Mundial. (2020). *Para superar los retrocesos en la reducción de la pobreza, las naciones deben trabajar en conjunto en pos de una recuperación resiliente*. https://www.bancomundial.org/es/news/immersive-story/2020/11/09/reversing-setbacks-to-poverty-reduction-requires-nations-to-work-together-for-a-resilient-recovery?cid=ECR_E_NewsletterWeekly_ES_EXT&deliveryName=DM84590

BBC. (2019a). *Crisis en Ecuador: continúan las protestas mientras el gobierno y el movimiento indígena se preparan para dialogar este domingo.* https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-50009459

BBC. (2019b). *Protestas en Chile: 4 claves para entender la furia y el estallido social en el país sudamericano*. https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-50115798

BBC. (2019c). *Paro Nacional en Colombia: 3 factores inéditos que hicieron del 21 de noviembre un día histórico*. https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-50520302

BBC. (2020a). *George Floyd, el mapa que muestra la escala de las protestas en Estados Unidos.* https://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-52879380

BBC. (2020b). *Protestas en Bielorrusia: 5 claves para entender las manifestaciones, las mayores en el país desde la caída de la Unión Soviética*. https://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-53802607

Blackburn, R. (2010). *El futuro del sistema de pensiones: crisis financiera y Estado de bienestar*. Akal.

Berlin, I. (2018). *Dos conceptos de libertad. El fin justifica los medios. Mi trayectoria intelectual*. Alianza Editorial.

Bobbio, N. (1989). *Estado, Gobierno y sociedad: por una teoría general de la política*. Fondo de Cultura Económica.

Bonilla, D., Crawford, C. y González, C. (2010). *El neoliberalismo neoclásico, el libre mercado y sus críticos*. Temis-Universidad de los Andes.

Buchanan, J. y Tullock, G. (1993). *El cálculo del consenso*. Espasa-Calpe.

Chang, H.-J. (2015). *Economía para el 99 % de la población*. Debate.

De la Cueva, M. (1949). *Derecho mexicano del trabajo* (t. 1). Porrúa.

Delfini, M., Drolas, A., Montes, J. y Spinosa, L. (2020). Lidiando con el trabajo. Impacto del COVID-19 sobre el trabajo productivo y reproductivo. *Trabajo y Sociedad, 21*(35), 67-82.

Epstein, R. A. (1984). In defense of the contract at will. *The University of Chicago Law Review, 51*(4), 947-982.

Friedman, M. y Friedman, R. (1998). *Libertad de elegir: hacia un nuevo liberalismo económico*. Grijalbo Editorial.

Gaeta, L. (2013). *Il lavoro e il dirito un percorso storico.* Cacucci Editore.

Gallino, L. (2009). *Il lavoro non è una merce. Contro la flessibilità.* Editori La Terza.

Jaramillo, I. (2015). *Derecho del trabajo en el posfordismo. El proyecto de regularización económic*a. Editorial Universidad del Rosario.

Lee, S.-H. y Woo, B. (2021). El impacto de los programas y la condicionalidad del FMI en los derechos laborales. *Revista Derechos en Acción, 6*(18), 435-478._https://doi.org/10.24215/25251678e488

Mann, M. (2004). La crisis del estado-nación en América Latina. *Desarrollo Económico, 44*(174), 179-198. https://doi.org/10.2307/3456035

Misión Internacional de Sabios. (2020). *Colombia y la nueva revolución industrial: Propuestas del Foco de Tecnologías Convergentes e Industrias 4.0* (vol. 9). Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación-Vicepresidencia de la República de Colombia.

Morales Moreno, H. (2019). El naciente derecho laboral mexicano: 1891-1928. *Derecho PUCP,* (82), 257-277. http://dx.doi.org/10.18800/derechopucp.201901.009

Negri, A. y Hart. M. (2000). *Imperio*. Harvard University Press.

O'sullivan, M., Lavelle, J., McMahon, J., Ryan, L., Murphy, C., Turner, T. y Gunnigle, P. (2019). *Zero hours and on-call work in Anglo-Saxon countries*. Springer.

Pla, A. (2015). *Los principios del derecho del trabajo.* Fundación de Cultura Universitaria.

Peña, J. (2011). La república moderna ante la democracia: gobierno de las leyes y soberanía popular. *Res Publica,* (25), 59-82.

Ramos, V., Palacios, Ó., Franco-Crespo, A., Herrera, F. y Pazmiño, P. (2021). Diferencias de género tomando en cuenta la repercusión del teletrabajo durante periodo de pandemia por COVID-19. *Latin-American Journal of Computing, 8*(2), 18-27.

Roncal Vattuone, X. (2021). Teletrabajo y capitalismo de vigilancia. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales, 23*(1), 177-192.

Sassen, S. (2007). *Una sociología de la globalización*. Katz.

Sassen, S. (2017). *Expulsiones*. Katz.

Stiglitz, J. E. (2002). *El malestar en la globalización.* Taurus.

Stiglitz, J. E. (2020). *Capitalismo progresista.* Penguin Random House Grupo Editorial.

Streeck, W. (2016). *Comprando tiempo*. Katz.

Styhre, A. (2017). *Precarious professional work: entrepreneurialism, risk and economic compensation in the knowledge economy*. Palgrave Macmillan.

Cuarta Parte

Educación, currículo y nuevas tecnologías

10

Práctica pedagógica docente desde la internacionalización del currículo

Catalina Cerquera Arbeláez
https://orcid.org/0000-0001-6410-3568
Universidad de Medellín
DOI: https://doi.org/10.29097/9789585303072.10

Resumen
Este capítulo centra su desarrollo en la práctica pedagógica docente. Su objetivo es comprender la relación de esta con el enfoque conectivo de la internacionalización del currículo, mediante el método de estudio de caso, cuyo entorno de recolección de información fue una institución de educación superior. La investigación se enmarca en un paradigma interpretativo y un enfoque cualitativo, y las técnicas utilizadas fueron el análisis documental, la entrevista semiestructural y la observación.
Palabras clave: currículo; docente; educación superior; educación global; práctica pedagógica.

Introducción

La internacionalización de la educación superior es concebida por Knight (2008) como el hecho de integrar la dimensión internacional, intercultural y global en los procesos misionales de una institución. Es decir, se basa en la enseñanza, la investigación y la extensión o proyección social. Frente a estas dimensiones, las instituciones de educación superior (IES) adoptan como reto la formación de profesionales globales, meta que se presume

puede lograrse a través un currículo internacional conectivo que facilite este desafío, una práctica pedagógica que lo garantice y unos docentes que lo hagan realidad.

Esta idea se enmarca en la modernización del aprendizaje que de la mano de las nuevas tecnologías y la internacionalización son las responsables de las transformaciones actuales del sistema educativo. Además, este debe caracterizarse por la flexibilidad curricular, por contar con resultados de aprendizaje coherentes con la mirada global de los programas académicos y por tener un proceso educativo que apunta a la creación del conocimiento de manera conjunta. Todos estos rasgos están relacionados con la formación de un profesional global.

Un profesional global es aquel que tiene la capacidad de examinar desde una mirada local, global e intercultural los problemas con el objetivo de entenderlos. También debe saber apreciar las diferentes perspectivas y visiones del mundo con el fin de afianzar su participación en interacciones abiertas y efectivas con personas de diferentes culturas, buscando actuar por el bienestar colectivo y desde un enfoque de desarrollo sostenible (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE], 2018). Para lograr esto, las personas en formación deben contar con programas académicos que incluyan currículos en los que se recalquen competencias como "la comunicación, la creatividad, la colaboración, la disciplina y el pensamiento crítico" (Noriega, 2021, p. 149).

Este capítulo presenta un recorrido por las características de la práctica pedagógica de los docentes desde la mirada de la internacionalización del currículo. Más puntualmente se parte del enfoque conectivo de esta, hacia la proyección que busca la formación del profesional global. Es así como las tendencias presentadas son el resultado de una investigación que abordó dos ejes centrales: la práctica pedagógica docente y el enfoque conectivo de la internacionalización del currículo, como categorías de análisis principales.

Por un lado, la práctica pedagógica se convierte en la materialización de los discursos y métodos del docente. Por el otro, la internacionalización del currículo desde el enfoque conectivo plantea la necesidad de formar estudiantes para sociedades futuras, marcadas, entre otras cosas, por acelerar

en la creación de nuevos conocimientos, y en donde los estudiantes deben aprender a establecer conexiones para la formación de redes personales de aprendizaje, hacia la construcción de conocimiento conjunto y la resolución de problemas que se articulen con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y a partir de estos.

La investigación aquí presentada se fundamenta en el interés por indagar las tendencias de educación superior mundial y el sistema educativo nacional (Colombia) que, a través de los años y las dinámicas académicas y administrativas, han permitido que la internacionalización se convierta en un elemento relevante para las IES. Esto gracias a ser un aspecto evaluado en los procesos de acreditación institucional y de programas académicos, y que se convierte en un ejemplo de la transformación del sistema educativo desde lo global manifestado en lo curricular.

Además, existió un interés académico teniendo en cuenta que el enfoque conectivo es un concepto teórico nuevo en la internacionalización de la educación superior. Esto permite un proceso de indagación relativamente novedoso al vincularlo de manera directa con la práctica pedagógica hacia la búsqueda de un proceso comprensivo para detallar la manera como dicho enfoque es aplicado por el docente. La intención es ver en detalle ciertas características que se tradujeron en las tendencias presentadas en el desarrollo de este capítulo.

Con base en lo anterior, la pregunta que direccionó la investigación se puede formular en los siguientes términos: *¿cuáles son las características de la práctica pedagógica de los docentes que se relacionan con el enfoque conectivo de la internacionalización del currículo?* Tras identificar dichas características a través de la metodología planteada, se pretendió cumplir con el objetivo investigativo orientado hacia la comprensión en torno a la ya planteada práctica pedagógica de los docentes en relación con el enfoque conectivo de la internacionalización del currículo.

Estado de la cuestión

En el proceso de redactar el estado de la cuestión no se identificaron investigaciones que abordaran de manera conjunta las dos categorías de análisis

elegidas. Por esta razón, se procedió a indagar las categorías de análisis de manera independiente.

La internacionalización de la educación superior como concepto macro se ha abordado en diferentes perspectivas y en variados contextos, desde lo general hasta las particularidades de sus estrategias. Una de las estrategias más investigadas es la de movilidad académica de estudiantes y docentes. Esto se reconoce en el número considerable de artículos que hablan del impacto, el proceso, las cualidades y los retos de la estrategia de movilidad en las IES. También se reconoce producción científica para las estrategias de investigación con enfoque internacional y de cooperación internacional. Sin embargo, se encontró poca bibliografía sobre las estrategias de internacionalización en casa e internacionalización del currículo: estas son nombradas en investigaciones que abarcan la internacionalización desde la generalidad de la educación superior, pero son pocas las referencias encontradas en las que se aborden estos conceptos de manera independiente y detallada.

Por ejemplo, sobre la internacionalización de la educación superior se identificaron investigaciones previas, realizadas por entidades gubernamentales, organismos multilaterales e instituciones interesadas en comprender las diferentes estrategias de internacionalización existentes y desarrollas previamente en contextos específicos. A continuación, se presentan algunos casos destacados.

La OCDE, el Gobierno de España y el Instituto de Tecnologías Educativas de España desarrollaron una investigación sobre la manera como la interculturalidad desde su relación con la internacionalización de la educación tiene impacto en la forma como se educa en la IES. Mediante experiencias exitosas en la inclusión de competencias interculturales como elementos formativos obligatorios en los currículos, algunos ejemplos se dan en países como Australia, con la creación del primer currículo nacional, y Nueva Zelanda, con la introducción del currículo en lengua maorí (OCDE, 2010).

En Colombia tenemos la iniciativa emprendida por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) y la asociación Colombia Challenge Your Knowledge (2013), considerada como un primer referente de la internacionalización de la educación superior en el país. La investigación indagó

los modelos de gestión de internacionalización de las IES. Se encontró que en Colombia el 62 % de las IES cuenta con una oficina orientada hacia esa estrategia; en ellas, el 14 % es el rector quien asume directamente la gestión de la internacionalización y, en las demás, el 24 % restante afirma que esa estrategia es realizada por otras dependencias. De una manera directa, el estudio permitió identificar que la internacionalización como proceso transversal en la IES no ha contado con una indagación amplia en Colombia.

Desde una mirada latinoamericana, el Observatorio Regional sobre Internacionalización y Redes en Educación Terciaria (Obiret) también se aproximó a las estrategias de internacionalización en América Latina y el Caribe. El estudio encontró que el 83 % de las IES afirma que la internacionalización forma parte de los planteamientos misionales que sustentan el objetivo formativo de la institución. Sin embargo, el 55 %, es decir, más de la mitad de las IES encuestadas, indica que no cuenta o no está iniciando los procesos de construcción de un plan de internacionalización institucional con estrategias, objetivos y metas precisas. Este aspecto otorga un panorama sobre el reconocimiento de la internacionalización como un proceso estratégico de los encuestados, pero que, aun así, no tiene una planeación o implementación clara a escala institucional (Gacel-Ávila y Rodríguez-Rodríguez, 2018).

Marmolejo (2018) pone la internacionalización de la educación en cuanto al desarrollo del sistema de educación superior que tiene un país. Al respecto, afirma:

> En resumen, en un sistema con entrelazamientos relevantes entre sus diferentes componentes, la educación superior en ALC[1] requiere insertarse de manera más efectiva en el contexto internacional, someterse a la comparación periódica de su desempeño en relación con pares relevantes internacionales y, finalmente, traducir el análisis de sus fortalezas y debilidades desde la perspectiva internacional en una acción más efectiva a nivel de sistema y entre las propias instituciones que lleve a una adecuada internacionalización integral de la educación superior en la región. (p. 55).

1 América Latina y el Caribe.

Hay que recalcar que las investigaciones de esta categoría se centran en estrategias macro de la internacionalización, y son pocos los estudios específicos sobre la internacionalización del currículo en los ambientes de aprendizaje. Por ejemplo, los análisis más recientes sobre la internacionalización del currículo han presentado un mayor interés en la forma como el docente y las IES deben dar mayor relevancia al diseño del currículo. Con esto se busca que este sea un elemento que va más allá de ser un plan de aprendizaje, con solo metas y contenidos, y pase a ser una práctica social y cultural, en la que participan activamente docentes, investigadores y otras partes interesadas.

Frente a esto, Pieters *et ál*. (2019) citan a Gustafson, quien reconoce la relevancia de entender los paradigmas que guían los procesos de diseño curricular: el instrumental, el comunicativo, el artístico y el pragmático. Para resumir un poco estos paradigmas podemos afirmar que el instrumental pretende tener una estructura de los medios y métodos para la generación de la experiencia de aprendizaje; el comunicativo tiene en cuenta los conocimientos, las creencias y los valores de los principales interesados sobre la tarea de diseño, y se realizan esfuerzos para llegar a un consenso; el artístico considera que el currículo no es estático sino dinámico, y construido y reconstruido por quienes forman parte de este, y, finalmente, el pragmático se centra en identificar si el diseño funciona en la práctica y si los usuarios finales (estudiantes y docentes) lo encuentran útil.

Además de esto, Hébert *et ál*. (2019), dentro del ámbito curricular y pedagógico, presentan la forma como los currículos pueden elaborarse con base en procesos innovadores con características como el multilingüismo, la interculturalidad, la sostenibilidad y las narrativas propias contextuales. La mirada de los autores se relaciona con el reto que representa para las IES incorporar las nuevas formas de ver el mundo al currículo. Esto implica formar lo disciplinar y tener en cuenta características transversales como la interculturalidad y la interdisciplinariedad para educar profesionales globales.

Para la categoría de *práctica pedagógica* el panorama fue diferente. Las investigaciones encontradas fueron muchas más y estaban delimitadas por el saber disciplinar, estaban centradas en la metodología del docente y no desde el reconocimiento de sus discursos o saber pedagógico. Debido a que

los análisis tomaban como eje de referencia el concepto de práctica pedagógica que está asociado con lo didáctico y con las labores de práctica profesional que deben desarrollan los estudiantes de licenciaturas, la categoría podía llegar a tener otras definiciones. Algunos antecedentes encontrados se resumen a continuación.

Loaiza *et ál.* (2012) rescatan, en las prácticas pedagógicas, aspectos relacionados con la responsabilidad docente para formar pensamiento crítico en el estudiante, centrándose en la creación de espacios donde el estudiante pueda ser un sujeto con argumentos y propósitos que genera cambios en los entornos de su área disciplinar. Por su parte, Duque *et ál.* (2013) construyen, a partir de su investigación, una definición de las prácticas pedagógicas:

> […] se conciben desde los maestros como las acciones para, centrar sus esfuerzos en impartir conocimientos teóricos, que den cuenta de la construcción de aprendizajes en los estudiantes, esta postura es muy importante, pero en el proceso educativo se queda a medias, porque es importante la suma integral, de los abordajes conceptuales, desde el conocer, los prácticos desde el saber hacer y, el reconocimiento del otro. (p. 98).

Algunos autores que trabajan la práctica pedagógica desde un área disciplinar la asocian con el quehacer pedagógico, encontrando una relación entre los conocimientos de una disciplina y lo didáctico para permitir la relación docente-estudiante con el fin enseñar (Palacio *et ál.*, 2013). Complementariamente, Mesa y Villa-Ochoa (2015) afirman que "la práctica también puede entenderse como un saber que se materializa en una sociedad concreta, que toma cuerpo a través de las instituciones, los discursos y los sujetos que hablan y actúan" (p. 110).

Oliveira y Costa (2018) presentan un panorama de la relevancia de evaluar las prácticas pedagógicas de los docentes gracias a que esto permite la mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje, que equivale a un cambio en las formas de enseñar, aprender y evaluar, y que al mismo tiempo tiene repercusiones en los roles del docente y los estudiantes.

Una última mirada es dada por Durango *et ál.* (2019), quienes se encargaron de estudiar las prácticas pedagógicas desde el uso de las tecnológicas de información y la comunicación (TIC). Ellos hallaron que la principal

manera de inclusión de las TIC en el aula es a través del uso de material audiovisual para la presentación de los conocimientos y para la presentación de tareas y exposición de las actividades evaluativas.

El anterior estado de la cuestión permitió definir que la internacionalización es un tema de interés para las IES latinoamericanas y colombianas, gracias que se identifica como un indicador de calidad en la educación y, a su vez, reconoce la necesidad de contar con planeación institucional y una serie de estrategias. Es precisamente desde esta mirada que estrategias como la internacionalización del currículo comienzan a requerir mayor protagonismo al trabajar directamente con las acciones desarrolladas en el ambiente de aprendizaje que se relacionan con la práctica pedagógica. Por su parte, la indagación de investigaciones previas de la categoría de práctica pedagógica otorga un panorama de esta desde su relación con la didáctica y las metodologías de enseñanza usadas por los docentes. La combinación de ambas categorías —*internacionalización del currículo* y *práctica pedagógica*— estudiadas en un ambiente de aprendizaje específico es la base de la conceptualización y los resultados de la investigación.

Bases conceptuales

La práctica pedagógica, según Zuluaga (1999), se centra en la interpretación del campo de aplicación del conocimiento. De manera más puntual, es el proceso a través del cual el docente logra presentar un saber específico. Al respecto, Zuluaga afirma que "el vínculo de los maestros con los conocimientos se da través de la práctica pedagógica" (p. 10). Para puntualizar, la práctica pedagógica es definida como una noción metodológica, es decir, una serie de objetos individuales que tienen la capacidad de relacionarse para dar vida a un saber específico. Frente a este concepto, la definición dada por Zuluaga (1999) señala cinco características que definen la práctica pedagógica (p. 147):

1. Los modelos pedagógicos tanto teóricos como prácticos utilizados en los diferentes niveles de enseñanza.

2. Una pluralidad de conceptos pertenecientes a campos heterogéneos de conocimientos retomados y aplicados por la pedagogía.
3. Las formas de funcionamiento de los discursos en las instituciones educativas donde se realizan prácticas pedagógicas.
4. Las características sociales adquiridas por la práctica pedagógica en las instituciones educativas de una sociedad dada, que asigna unas funciones a los sujetos de esa práctica.
5. Las prácticas de enseñanza en diferentes espacios sociales, mediante elementos del saber pedagógico.

Entender la práctica pedagógica de un docente implica descomponerla en los conceptos que la integran tanto en el discurso como en el saber pedagógico. Por un lado, el discurso es definido como el conjunto de conocimientos científicos, académicos, prácticos y sociales que nutren un saber específico. Foucault (1969) define el discurso como "los conocimientos, las ideas filosóficas, las ideas cotidianas, así como las instituciones, las prácticas comerciales y policiacas, las costumbres, todo se refiere a un saber implícito propio de la sociedad" (p. 354).

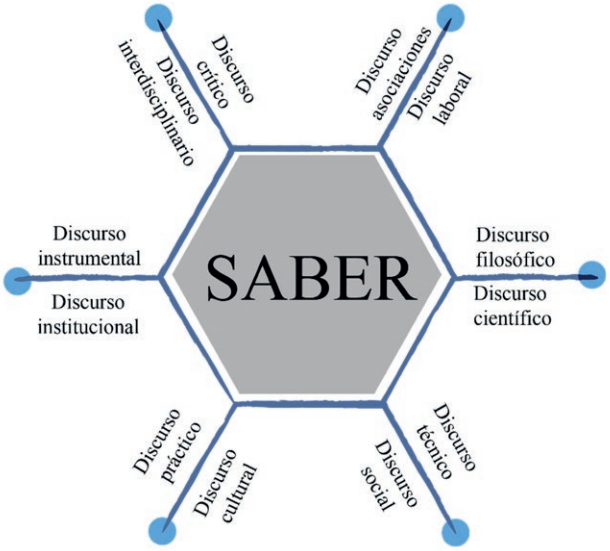
Teniendo en cuenta la variedad de fuentes que construyen los discursos, estos están constituidos por una pluralidad de conceptos y conocimientos. Es así como un discurso se estructura con base en un conjunto de enunciados provenientes de fuentes que encuentran un punto común de relacionamiento.

El discurso se compone de diferentes conocimientos y al mismo tiempo varios discursos constituyen un saber. De ahí que sea preciso definir el momento en el que se tienen en cuenta los diferentes discursos que lo componen, como el filosófico, el científico, el técnico, el de las instituciones que lo gestionan, el de la práctica en sociedad y demás discursos que puedan configurar dicho saber (figura 1).

Por el otro lado, el saber pedagógico se encarga de ubicar los discursos acerca de la pedagogía. Zuluaga (2005) presenta este saber bajo la forma de "una base material y conceptual desde la cual es posible llevar a cabo intercambios con ciencias y filosofías sin perder la especificidad y la autonomía"

Figura 1

Componentes del concepto de saber



Nota. Esta figura representa los diferentes discursos que pueden componer un saber. Elaboración propia con base en Foucault (1969) y Zuluaga (1999).

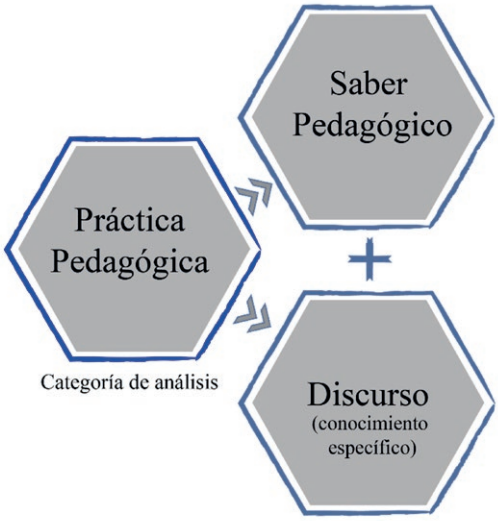
(p. 26). Es así como el saber pedagógico está conformado por los diferentes discursos desde el propósito de la enseñanza, entendida en sentido práctico o conceptual, y los temas referentes a la educación, la institución, la pedagogía y la enseñanza.

Para dar claridad a lo anterior, es necesario comprender que la práctica pedagógica es una construcción entre el saber pedagógico y los discursos, y no se podrá tener práctica pedagógica sin una relación clara y puntual entre estos aspectos que se retroalimentan de forma constante (figura 2).

Una vez aclarada la práctica pedagógica como categoría de análisis, la internacionalización de la educación superior como segunda categoría se presenta desde una la formulación hecha por Knight (2008), quien define el concepto como "el proceso de integración de la dimensión internacional, intercultural y global en las metas, funciones (enseñanza/aprendizaje, inves-

Figura 2

Componentes del concepto de práctica pedagógica



Nota. La figura presenta los aspectos que componen la práctica pedagógica, bases conceptuales para la definición de indicadores. Elaboración propia con base en Zuluaga (1999).

tigación y servicio) y en la entrega de educación superior a nivel institucional y nacional" (p. 23).

Autores como De Wit *et ál.* (2015) retoman los postulados de Knight, y presentan la internacionalización a la luz del proceso intencional para integrar una dimensión internacional, intercultural y global en cada uno de los procesos misionales de la institución, "buscando incrementar la calidad de la educación y la investigación para todos los estudiantes y el personal de las instituciones, con la finalidad de hacer una contribución significativa a la sociedad" (p. 283).

Por su parte, en Colombia, el MEN (2009) presenta a la internacionalización como un aspecto del aseguramiento de la calidad educativa, y la entiende como "un proceso que fomenta los lazos de cooperación e integración de las IES con sus pares en otros lugares del mundo, con el fin de

alcanzar mayor presencia y visibilidad internacional en un mundo cada vez más globalizado" (párr. 1).

Gracias a su relevancia en los procesos de gestión de la calidad en las IES y los programas académicos, además del compromiso y responsabilidad de las IES por formar profesionales globales, la internacionalización ha retomado especial interés en los contextos educativos, permeando los procesos institucionales y materializándose en estrategias como la movilidad académica, la cooperación internacional, el multilingüismo, la investigación y la internacionalización en casa, cada una responsable de trabajar diferentes acciones sustantivas de las IES. En la tabla 1 se presenta una aproximación a cada una de estas estrategias.

Tabla 1

Estrategias de internacionalización

Estrategia	Conceptualización
Movilidad académica	Proceso de desplazamiento físico de un miembro de una comunidad académica desde una institución de origen hacia una institución nacional o extrajera de destino, que tiene como objetivo desarrollar una actividad académica o cultural que enriquezca el proceso de formación, genere nuevo conocimiento y/o facilite la construcción de redes de trabajo y relacionamiento entre las partes.
Cooperación internacional	Se relaciona con el fortalecimiento de los procesos institucionales desde lo académico, investigativo y formativo, a través de diferentes convenios, proyectos y alianzas estratégicas. Además, es una estrategia para generar visibilidad a la institución en contextos nacionales e internacionales. La base de la cooperación internacional es actuar bajo reciprocidad, "se apoya en la búsqueda de la complementariedad de las capacidades reciprocas para facilitar la realización de actividades conjuntas y la asociación con pares para un beneficio mutuo" (Spaggiari-Gutiérrez y Mejía-Quevedo, 2015, p. 17).
Investigación	Esta estrategia tiene como meta integrar una dimensión internacional en las políticas, los procesos, las actividades, los resultados y los impactos asociados al acto investigativo en una IES. Adicionalmente, considera el hecho de emprender investigaciones que impacten y den solución a las problemáticas mundiales y desde las cuales se reconozcan los ODS como base del acto investigativo y se aporte a su consolidación.

Continúa tabla

Estrategia	Conceptualización
Multilingüismo	Es una estrategia que busca la apropiación de un idioma extranjero desde las habilidades de escucha, habla, escritura y lectura, hacia el logro de un diálogo intercultural, definido por la Unesco (2017) como un "[…] proceso que incluye un intercambio abierto y respetuoso de visiones entre individuos y grupos de diferentes contextos y herencias étnicas, culturales, lingüísticas, sobre la base de la comprensión y el respeto mutuo" (p. 18). En esta estrategia, además de trabajar con la promoción de lenguas extranjeras, se tiene en cuenta una serie de acciones para la conservación de dialectos locales y el empoderamiento de grupos culturales diversos.
Internacionalización en casa	Se encarga de crear acciones para llevar el mundo a la institución, definida por Knight (2006) como un concepto que reúne diferentes actividades que faciliten al estudiante su proceso de comprensión internacional y sus habilidades interculturales. Beelen y Leask (2011) presentan la internacionalización en casa como un conjunto de instrumentos y actividades en el campus institucional, cuyo objetivo es desarrollar habilidades internacionales e interculturales en la comunidad académica. En la actualidad la internacionalización en casa se ha estructurado en dos vertientes: el desarrollo de eventos interculturales (currículo informal) y la internacionalización del currículo (currículo formal).

Nota. Definición de los proyectos estratégicos de la internacionalización de la educación superior. Elaboración propia con base en Spaggiari-Gutiérrez y Mejía-Quevedo (2015), Unesco (2017), Knight (2006) y Beelen y Leask (2011).

La estrategia que se relaciona con la práctica pedagógica de los docentes a través de los ambientes de aprendizaje es la internacionalización en casa, que se descompone en eventos para la interculturalidad e internacionalización del currículo. Esta última es el proceso que crea una conexión entre la práctica pedagógica docente y la internacionalización de la educación superior.

La internacionalización del currículo ha sido teorizada desde diferentes enfoques: el de procesos y el comprehensivo o integral. El enfoque de procesos es conceptualizado por Knight (1994) y relaciona la internacionalización del currículo desde un carácter netamente de acciones. Esta es vista como una actividad que se articula con los programas, las políticas y los procedimientos que enmarcan las funciones macro de la institución, presentando un trabajo indirecto con aspectos de planeación o de relacionamiento con las acciones

en el aula. Por otro lado, el enfoque comprehensivo o integral de Hudzik (2011) se concentra específicamente en la transversalidad del conocimiento desde la interdisciplinariedad y la interculturalidad. Este enfoque presenta la internacionalización como un imperativo que debe ser aceptado por el liderazgo institucional, el gobierno, la facultad, los estudiantes y todos los servicios académicos y unidades de apoyo.

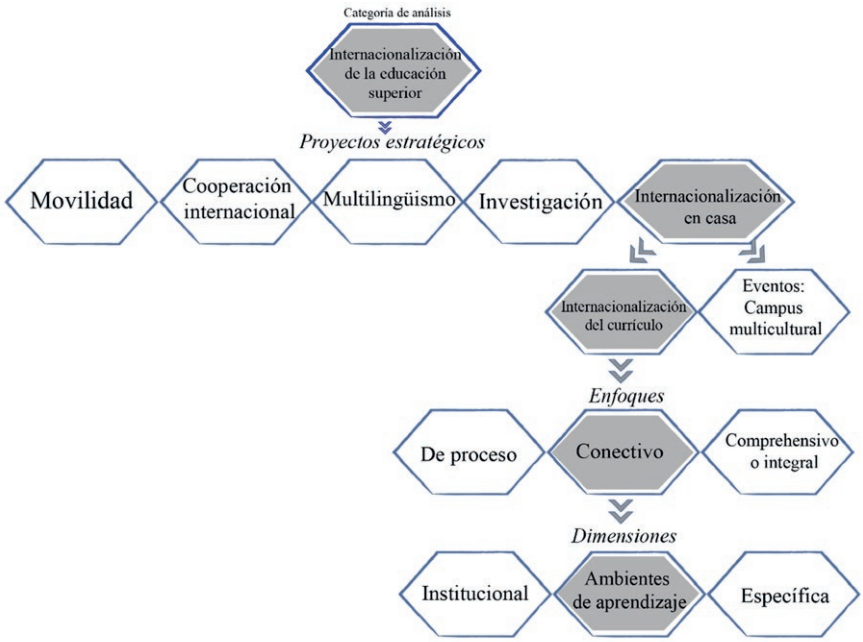
Ambos enfoques conciben a la internacionalización como un elemento transversal y no como una meta u objetivo, y tienen en cuenta elementos estratégicos en cada uno de los objetivos misionales de una institución. Sin embargo, se ubican en un nivel macro, que si bien es positivo para a la adopción de la estrategia de internacionalización en una IES, no llega a adentrase en lo micro de la internacionalización del currículo, es decir, no presentan unos indicadores teóricos que permitan estudiar el ambiente de aprendizaje desde la práctica pedagógica docente.

Con base en lo anterior, se reconoce el trabajo adelantado por Aponte y Peña (2018), quienes presentan un nuevo enfoque para la internacionalización: el conectivo. El enfoque conectivo se fundamenta en la capacidad de hacer conexiones para la formación de redes de conocimiento. La propuesta "radica en la autonomía de los sujetos para compartir distintas perspectivas trabajando en redes de las que surge el conocimiento como producto del compromiso, apertura e interactividad comunicacional de todos los miembros del grupo" (p. 130). De esta manera el concepto fue elegido como término de base gracias a que es el único que tiene en cuenta la relación con los ambientes de aprendizaje, y por consecuencia, es coherente con los postulados de práctica pedagógica de Zuluaga (1999). La figura 3 muestra los principales elementos del enfoque conectivo.

El enfoque conectivo permite entender la internacionalización del currículo desde tres dimensiones: institucional, específica y de ambientes de aprendizaje. Así mismo, incluye la manera como desde cada una de ellas el protagonista es el estudiante, que través de su interacción y la posibilidad de crear redes de conocimiento es educado para ser un profesional global. Con base en esto, la internacionalización del currículo con enfoque conectivo, según Aponte y Peña (2018), presenta un nuevo paradigma que busca

Figura 3

Deconstrucción de la internacionalización



Nota. Mapa conceptual de la internacionalización de la educación superior hacia la internacionalización del currículo. Elaboración propia con base en Knight (2008), De Wit *et ál.* (2015), Hudzik (2011) y Aponte y Peña (2018).

reestructurar los objetivos, los métodos y las herramientas de aprendizaje, para que estos incorporen la creación de redes de conocimiento con nodos y fuentes de información pertinentes. En detalle, las autoras la definen así:

> La internacionalización conectiva es un patrón en la dinámica organizativa de las instituciones de educación superior conceptualizadas como sistemas complejos, en las que se establecen conexiones internas y externas entre nodos de diversa naturaleza, para formar redes situadas y/o medidas tecnológicas, en cuya estructura se crean aprendizajes y se producen nuevos conocimientos aplicados a la internacionalización de la educación superior. (p. 60).

A partir de este las redes de conocimiento conectivo deben contar con las siguientes propiedades (Aponte y Peña, 2018, p. 63):

- Propiedades autónomas: se centran en la capacidad del sujeto para interactuar de manera autónoma, bajo su propia decisión y en el marco del respeto de sus valores para llegar a acuerdos. Esta propiedad permite que el estudiante construya conocimiento conectivo cuando aporta su propio conocimiento para ponerlo en común con otras miradas y tomar decisiones.
- Propiedades interactivas: permite que el conocimiento conectivo se desarrolle por medio de actividades que ubican al estudiante en escenarios de debate, diálogo, reflexión y argumentación, con el objetivo de que surjan nuevas perspectivas del conocimiento que puedan alimentar los discursos de saber.
- Propiedades diversas: "se refiere a la amplitud de puntos de vista que son reconocidos como válidos para la construcción del conocimiento" (Aponte y Peña, 2018, p. 64).
- Propiedades de apertura: se direcciona hacia la manera como diferentes perspectivas se incluyen en una red de conocimiento, lo que permite la reflexión en torno a este, al interactuar con los diferentes puntos de vista de los sujetos.

El estado de la cuestión y las bases conceptuales presentadas anteriormente fueron los cimientos para elaborar una serie de indicadores, que según su categoría de análisis fueron responsables de permitir la comprensión de las características de la práctica pedagógica de los docentes, presentadas a continuación.

Tendencias de la práctica pedagógica docente

Cada una de las tendencias que se presentan a continuación es el resultado de la implementación de la metodología de estudio de caso. En esta se establecen las características de la práctica pedagógica más relevantes en el proceso de internacionalizar un currículo desde el enfoque conectivo. Dichas tendencias son:

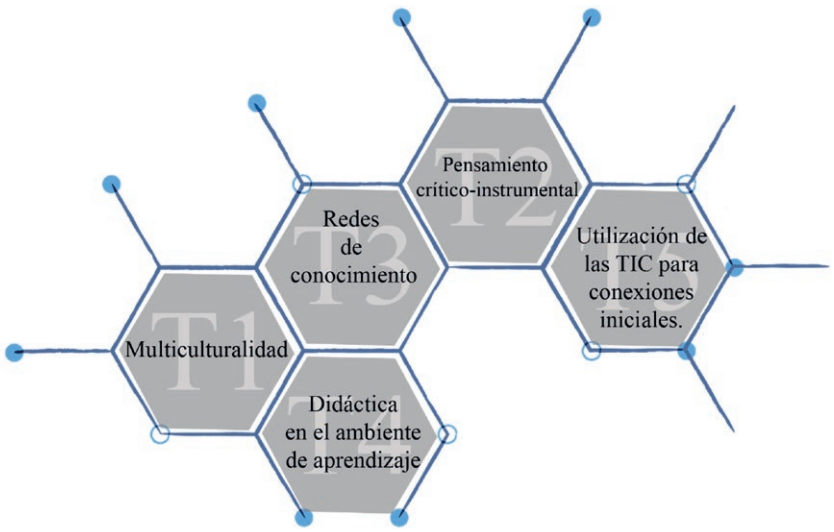
- Multiculturalidad
- Pensamiento crítico-instrumental

- Redes de conocimiento
- Didáctica en el ambiente de aprendizaje
- Utilización de las TIC para conexiones iniciales

Antes de adentrarnos en las tendencias es relevante definir un concepto que se encarga de centrar la práctica pedagógica en un área del conocimiento, el cual será evocado de manera repetitiva en el desarrollo del capítulo: el saber específico, definido por Zuluaga (1999) como "un saber que conlleva en su discurso una normativa propia para su práctica, pero que también está sujeto a la normatividad que le llega de la política de los saberes" (p. 13). Es así como el saber específico hace alusión al conjunto de discursos, y a su vez conocimientos, que sustentan los elementos comunes del saber de la asignatura en la que el docente desarrolla su práctica pedagógica. A continuación, ampliaremos cada una de las tendencias antes mencionadas (figura 4).

Figura 4

Red conectiva de la internacionalización del currículo



Nota. Bosquejo red conectiva de las tendencias resultado de la investigación. Elaboración propia.

La *multiculturalidad* es una característica de la práctica pedagógica que se refiere al hecho de que la experiencia de aprendizaje debe fomentar un respeto por las culturas y por los individuos que forman parte de estas. Aponte y Peña (2018) afirman que el ideal es contar con ambientes de aprendizaje que permitan que el estudiante tenga "el dominio de los conocimientos, las actitudes y las competencias culturales necesarias para poder participar plena y activamente en la sociedad" (p. 229). Esto implica una práctica pedagógica que vaya más allá del básico reconocimiento del otro. El reto para las IES está en no quedarse en una etapa de multiculturalidad, pues, aunque es relevante como característica, se reconoce una diferencia entre la mirada multicultural y la intercultural. Mientras que la primera se enfoca en el aprendizaje sobre otras culturas "para lograr la aceptación o, por lo menos, la tolerancia para con esas culturas" (Unesco, 2016, p. 18), la segunda se direcciona hacia ir más allá de una coexistencia pasiva y sin relacionamiento para establecer una convivencia sostenible basada en el conocimiento mutuo, "el respeto y el diálogo entre los diferentes grupos culturales" (Unesco, 2016, p. 18).

A pesar de que el ideal es contar con una práctica pedagógica permeada por competencias interculturales, no se puede negar que la etapa inicial para esta meta es adentrarse en la multiculturalidad. La manera más común de presentarla es mediante los saberes específicos a través de los discursos geopolíticos y los conocimientos comparativos con el otro frente a sus contextos y cultura.

Los discursos geopolíticos permean la práctica pedagógica con conocimientos sobre migraciones físicas y culturales, los aspectos problemáticos que envuelven estas y la relevancia que tienen los sujetos como parte de esas diferencias existentes. De igual forma, la práctica pedagógica tiene como característica una relación hacia el otro en la que las diferencias se convierten en un aspecto por destacar. Es así como la cultura se estudia de acuerdo con las similitudes y diferencias con otros sujetos y territorios, no solo para su entendimiento, sino también para aproximarse desde lo social y empresarial, que se transformen en diálogo intercultural[2].

2 "Se refiere específicamente a diálogos ocurridos entre miembros de diferentes grupos culturales. El diálogo intercultural asume que los participantes acuerdan escuchar y entender múlti-

Frente a la práctica pedagógica con características multiculturales se reconocen dos perspectivas que asocian las acciones llevadas a cabo en el ambiente de aprendizaje con el enfoque conectivo de la internacionalización del currículo.

La *perspectiva hacia adentro* hace referencia a los elementos de una práctica pedagógica en la que el diálogo intercultural se relaciona con la red más cercana de conexión, es decir, dentro del ambiente de aprendizaje o aula de clase (Cerquera, 2020, diapositiva 4). Algunos ejemplos de esta perspectiva son:

- Desarrollo de trabajo colaborativo entre los estudiantes a través de estrategias como *aprendizaje basado en problemas* (ABP) y *aprendizaje basado en retos* (ABR).
- Debates, clubes de lectura y socializaciones con el fin de entablar conexiones empáticas en todos los estudiantes de la asignatura.
- Acciones de mentoría mediante el modelo de tutoría entre iguales, en el que se crea una relación interpersonal para promover el desarrollo del estudiante a través de la interacción con una persona con mayor experiencia o conocimiento.
- Estrategias de gamificación, en la que se diseña un entorno educativo real o virtual que supone la definición de tareas y actividades usando los principios de los juegos.

La *perspectiva hacia afuera* se centra en los elementos de una práctica pedagógica en la que el diálogo intercultural se relaciona con el desarrollo de conexiones en redes externas al ambiente de aprendizaje o aula de clase (Cerquera, 2020, diapositiva 5). Algunos ejemplos de esta perspectiva son:

- Desarrollo de clases conjuntas con entidades y/o docentes de otras IES nacionales y/o extranjeras, para que el estudiante se relacione

ples perspectivas, incluyendo incluso aquellas celebradas por grupos o individuos con quienes están en desacuerdo" (Unesco, 2017).

comunicacionalmente con otras personas, por ejemplo, de otros territorios geográficos.

- Casuística basada en la investigación de otros contextos para sensibilizar un poco frente aspectos como la empatía y diversidad cultural, y de esta manera consolidar soluciones a problemas globales.
- Participación en eventos académicos con impacto en el currículo y el entendimiento de los discursos del saber específico.
- Uso de redes sociales para el aprendizaje, a través de plataformas existentes a menudo alojados en la nube, que potencializan el aprendizaje social y colaborativo independientemente de donde se encuentren los estudiantes. Se utilizan recursos tecnológicos como redes sociales, blogs, chats, conferencias en línea, pizarra compartida, wikis, entre otros.

La tendencia de creación de *redes de conocimiento* como parte de la práctica pedagógica también se manifiesta mediante las dos perspectivas anteriores (hacia adentro y hacia afuera). Las conexiones hacia adentro se centran en construir una red de conocimiento en el interior del ambiente de aprendizaje. En este la práctica pedagógica del docente se caracteriza por la creación de redes propias de trabajo entre los mismos estudiantes de un saber específico para compartir el conocimiento. Los docentes llevan a cabo acciones que permiten que el estudiante identifique los aspectos que forman parte del saber desde otras fuentes del discurso diferentes a las abordadas en el ambiente de aprendizaje, para posteriormente desarrollar actividades de socialización entre los mismos estudiantes. Mediante esta estrategia se crean espacios de corresponsabilidad de la enseñanza y creación del conocimiento conjunto desde la posibilidad de consolidar una red entre todos los estudiantes de la asignatura.

También se reconoce una práctica pedagógica en la que se crean espacios para que el estudiante conecte los diferentes discursos que construyen el saber específico, con base en los vistos previamente en otras asignaturas, con los discursos actuales y futuros a través del trabajo autónomo, e incluso identificar discursos externos, que al ser conectados por el estudiante pueden tener impacto e influenciar el saber específico en el que se desenvuelve.

La perspectiva hacia afuera reconoce la infinidad de discursos que pueden construir un saber y la manera como estos contribuyen a la creación de redes propias de conocimiento tanto de estudiantes como de docentes. Como parte de su práctica pedagógica, el docente consolida espacios para la identificación de fuentes externas a la institución, que conformen y aporten conocimiento al estudiante para que este los contacte y de esa manera ir estableciendo relacionamientos con miras a iniciar su propia red conectiva de conocimiento.

El *pensamiento crítico-instrumental* en una práctica pedagógica docente es relevante para su relación con la internacionalización del currículo, debido a que centra el conocimiento y los discursos del saber específico en un panorama que debe ir más allá de conocer lo instrumental del saber. La meta es presentar un discurso práctico y uno instrumental aplicado para la reflexión, la resolución de problemas y conflictos, la creación de respuestas creativas y novedosas y una proyección social, ambiental y profesional del saber.

Con base en esta tendencia se identifica una práctica pedagógica que se caracteriza por desglosarse en tres etapas (Cerquera, 2020): teórica, instrumental y crítica.

1. *Etapa teórica*: en esta se presentan las bases teóricas y conceptuales del saber específico en el cual se fundamenta la asignatura. Suele ser la etapa de introducción, caracterización o evocación de conocimientos previos. Tiene como base principal el uso de discursos científicos y metodológicos del saber específico, que actúan como preámbulo a la siguiente etapa.
2. *Etapa instrumental*: las herramientas, plataformas y/o dispositivos físicos, digitales o virtuales que forman parte del desarrollo del saber específico y que componen uno de los discursos de este son los protagonistas de esta segunda etapa. La enseñanza se centra en el uso y reconocimiento de los aspectos instrumentales a través de actividades prácticas.
3. *Etapa crítica*: una vez las demás etapas son llevadas a cabo, la etapa crítica suele desarrollarse con el objetivo de presentar la manera

como lo teórico y lo práctico se combinan para dar soluciones a problemas enmarcados en el saber específico, planear y/o implementar acciones relacionadas con la asignatura, y reflexionar sobre la manera como lo instrumental puede aplicarse a lo teórico, y viceversa, como parte del perfil del profesional del saber.

El principal reto que tienen los docentes frente a esta tendencia es aprender a trabajar cada una de las etapas, no de manera secuencial, como si fuera una lista de chequeo, sino creando un sistema conectivo y simultáneo, en el que el saber específico pueda ser presentando desde los diferentes discursos que lo componen, y se pueda, en este proceso, ir encontrando las relaciones y la complementariedad que dan cada uno de estos.

La *didáctica en el ambiente de aprendizaje* se presenta como característica de la práctica pedagógica, al permitir entender dos aspectos relevantes de esta: la forma como se delimitan los temas y conceptos del saber específico y el método de enseñanza de los docentes. Frente al primer aspecto, se presenta a continuación la forma como se descomponen los contenidos que constituyen la práctica pedagógica docente, a partir de los objetivos que tiene esta en la didáctica de los docentes:

- Diagnosticar: llevar a cabo acciones de acercamiento iniciales que permiten indagar una cuestión o problema, para posteriormente analizar y enfocarse en posibles soluciones y/o estrategias desarrolladas.
- Gestionar: desarrollar una serie de acciones centradas en el cumplimiento de un objetivo específico, desde las cuales se organizan aspectos presupuestales, logísticos, administrativos, académicos, entre otros, que sean necesarios para el logro de dicho objetivo.
- Planificar: organizar los procedimientos y estrategias que enmarcan la gestión desde un saber específico.
- Apoyar: identificar la manera como lo enseñado en el ambiente de aprendizaje complementa la visión del saber específico. De este modo se pretende encontrar la forma como puede trabajarse

conjuntamente desde su influencia en cierto discurso o en los saberes adicionales.

- Aplicar: llevar a cabo las estrategias planeadas y las acciones gestionadas como parte del cumplimiento de un objetivo específico.
- Evaluar: valorar los impactos y resultados de las estrategias planeadas y las acciones gestionadas como parte del cumplimiento de un objetivo específico. Esta acción debe desarrollarse con la mentalidad de identificar acciones por mejorar y hacer un balance de las estrategias aplicadas.

Como parte de los anteriores ejes, se identifican dos adicionales que se desarrollan de manera transversal y se vinculan con la didáctica de los docentes:

- Tomar decisiones: estudiar los campos de acción, consecuencias, beneficios y riesgos a partir de los cuales se pueden elegir las acciones que influenciarán a cada uno de los ejes de enseñanza y posterior desarrollo de un saber específico.
- Mediar y comunicar: acciones de relacionamiento conscientes y planeadas a través de las cuales se interactúa con sujetos para intercambiar, transmitir y/o recibir información y puntos de vista.

La manera como se delimitan los conceptos en una asignatura desde las aplicaciones del saber específico deja como elemento pendiente una conexión con otros saberes. En otras palabras, esta es una apuesta por la interdisciplinariedad que se encarga de presentar la relevancia de enseñar cómo el conocimiento, que fundamenta el discurso del saber específico, puede ser implementado y aportar a otros saberes.

Por otro lado, el método de enseñanza de los docentes se estructura de acuerdo con las cuatro propiedades de las redes de conocimiento conectivo: autonomía, interacción, diversidad y apertura (Aponte y Peña, 2018). La propiedad de autonomía tiene como objetivo que los estudiantes desarrollen su proceso de aprendizaje de manera individual a través de la utilización

de las herramientas TIC, prácticas en laboratorios, escritos académicos y eventos externos. Algunos ejemplos de esta propiedad son: el uso de plataformas digitales como Trello, Google Site y Microsoft Teams, la participación en prácticas de laboratorio, el desarrollo de lecturas previas mediante el modelo de aprendizaje invertido[3] y la participación en eventos externos como seminarios, conferencias, talleres, entre otras modalidades.

La propiedad de interacción busca consolidar debates y espacios de argumentación con diferentes puntos de vista para crear conocimiento. Puede manifestarse en actividades que le permitan al estudiante reconocer otros contextos para estudiar y crear casos de estudio. Además, lleva a generar espacios de argumentación conjuntos y trabajo cooperativo, desde la mirada de la mentoría entre iguales.

La tercera propiedad de diversidad de puntos se materializa en una práctica pedagógica con actividades que buscan que el estudiante presente el punto de vista de un saber desde un discurso académico, social, práctico, instrumental, etc., a través de actividades de ejemplificación y socialización, para que sus compañeros del ambiente de aprendizaje conozcan esa variedad de discursos que conforman un saber.

Y la propiedad de apertura permite la inclusión de perspectivas variadas en una red de conocimiento, con acciones como el desarrollo de cursos externos para complementar el saber del estudiante mediante, por ejemplo, la estrategia de flexibilidad curricular. Adicionalmente, los docentes pueden llevar a cabo clases conjuntas[4] con colegas de otros contextos geográficos o disciplinarios para presentar el discurso aplicado en diferentes saberes y culturas.

Por último, la tendencia de *utilización de las TIC para conexiones iniciales* permite identificar la manera como la práctica pedagógica del docente se

3 "Es una técnica didáctica en la que la exposición de contenido se hace por medio de videos que pueden ser consultado en línea por el estudiante de manera libre, mientras el tiempo de aula se dedica a la discusión, resolución de problemas y actividades prácticas bajo la supervisión y asesoría del profesor" (Fuerte y Guijosa, 2020).

4 "Una clase espejo es un recurso académico que usa una plataforma digital compartida entre profesores y estudiantes de dos o más universidades extranjeras, para participar en el desarrollo sincrónico y asincrónico de un curso completo o de una sesión de un curso" (Aponte, 2018, p. 2).

articula con las TIC en la didáctica del ambiente de aprendizaje. El objetivo es satisfacer las necesidades de aprendizaje individuales que tienen los estudiantes, y cómo a partir de estas se pueden crear métodos de enseñanza. Para presentar las características de esta tendencia (tabla 2) se retoman las propiedades de las redes de conocimiento conectivo (Aponte y Peña, 2018).

Tabla 2

Características TIC

Propiedad	Características de uso de las TIC
Autonomía	Uso de las TIC como estrategia de apoyo para la planeación de la clase por parte del docente. Se caracteriza por el uso de diferentes instrumentos externos e institucionales para crear espacios digitales en los que se comparten discursos adicionales y previos, que el estudiante debe visualizar antes del encuentro sincrónico de la clase.
Interacción	En este caso la práctica pedagógica docente se caracteriza por el uso de softwares y plataformas específicas del saber, para que a través de las TIC el estudiante interactúe con otras miradas del saber específico.
Diversidad	Se caracteriza por el uso las TIC externas al saber específico, pero que ante un trabajo conjunto con el saber permiten desarrollar acciones que alimentan los discursos prácticos e instrumentales de este.
Apertura	La principal característica es el uso de herramientas del saber específico y algunas complementarias, como elementos que trabajan de manera conjunta con los discursos del saber para encontrar soluciones desde diferentes perspectivas.

Nota. Utilización de las TIC en el ambiente de aprendizaje con base en las propiedades de las redes de conocimiento conectivo. Elaboración propia.

Fuentes

Las tendencias presentadas son el resultado de la consolidación de un proceso investigativo realizado en una IES pública de Medellín, Colombia. Allí se trabajó con cuatro áreas de conocimiento, cuatro docentes y cuatro casos desde un enfoque cualitativo. La muestra que se consideró tuvo como criterio de selección la naturaleza de la institución universitaria. Esta condición permitió contar con un docente de cada una de las facultades, para, de esta manera, conocer la práctica pedagógica delimitada desde un saber específico.

La investigación se enmarcó en un paradigma interpretativo con el objeto de comprender la realidad de determinado contexto. El propósito consistió en considerar las maneras como el sujeto interpreta e interactúa en este. El enfoque fue cualitativo con la intención de comprender la práctica pedagógica de los docentes, según unos indicadores de internacionalización del currículo, para conocer la manera como los sujetos (docentes) perciben, aplican y experimentan los indicadores. Así se pudo establecer desde el sujeto el modo de entender y desarrollar su práctica pedagógica. De acuerdo con esta premisa, la metodología utilizada fue el estudio de caso cualitativo, que, fundamentado en los planteamientos de Stake (2010), se centra en entender un caso particular y llegar a conocerlo bien, no con el objeto de ver en qué se diferencia de los otros, sino con el fin de conocer la manera como se entiende y aplica.

Para una mayor acotación, la investigación es un estudio colectivo de casos, enfocada en una cuestión que se debe investigar (internacionalización del currículo), que despierta una necesidad de comprensión en un contexto determinado (la IES) y considera el estudio de caso como el medio a través del cual se entiende la cuestión (Stake, 2010).

Las fuentes primarias de la investigación fueron los docentes, y para ello se partió de tres técnicas de recolección de información: el análisis documental, la entrevista semiestructurada y la observación semiestructurada.

El análisis documental se llevó a cabo con los documentos institucionales que actúan como base para el proceso pedagógico. Esta técnica tuvo como instrumento unas fichas temáticas diseñadas para organizar la información elegida para analizar, las cuales permitieron delimitarla mediante las categorías y subcategorías de análisis provenientes del marco teórico que sustentó la investigación.

Posteriormente, la entrevista semiestructurada tuvo como objeto la descripción e interpretación desde el sujeto. El instrumento fue una guía de preguntas que pretendió estructurar y centrar los objetivos de la entrevista y al mismo tiempo dar un espacio a comentarios o temas adicionales que puedan surgir en su desarrollo.

Una vez hechas las entrevistas, la última técnica utilizada fue la observación semiestructurada de la práctica pedagógica de los docentes en el aula,

con el objetivo de tener una mejor comprensión del caso. Para delimitar el proceso de observación se tuvo como instrumento la ficha de observación.

Las fuentes secundarias fueron los libros *Internacionalización conectiva, el currículo en un mundo en red* (Aponte y Peña, 2018) y *Pedagogía e historia* (Zuluaga, 1999). Estas permitieron conocer las características de la práctica pedagógica, y sirvieron como base conceptual de las categorías de análisis de la investigación desde la cuales se consolidaron los indicadores para el estudio de caso.

Finalmente, en la etapa de sistematización de la información se tuvo cómo técnica una sábana comparativa construida por medio de la triangulación metodológica de Stake (2010). En esta se contrastó la información recogida en cada uno de los instrumentos ya mencionados frente a los indicadores obtenidos de la aproximación teórica. La sábana comparativa se utilizó para agrupar los indicadores, desglosar los instrumentos desde la información obtenida y presentar las interpretaciones que permitieron arrojar las tendencias anteriormente presentadas.

Conclusiones

Comprender la práctica pedagógica implica un reconocimiento de los discursos, los saberes específicos y el saber pedagógico que se encuentran alrededor de los docentes. Al relacionar esto con el enfoque conectivo de la internacionalización del currículo, se identifica una complementariedad que, al llevarse al ambiente de aprendizaje, es decir, al aula de clase, podría representar un aporte a la manera como se forman profesionales globales. Esto se considera uno de los principales intereses de la educación superior frente al ámbito de la internacionalización.

Pese a que las tendencias anteriores son identificadas de manera clara en la práctica pedagógica de los docentes, el reto es lograr el desarrollo de esas tendencias desde una mirada intencionada y planeada con base en lo institucional y el docente. Solo así se podrá tener en la IES una internacionalización del currículo conectiva, que se articule con el sistema complejo que representa la IES y que sea planeada a partir de la identidad institucional.

Esto se fundamenta con el hecho de que cada una de las características presentadas en este capítulo es realizada por los docentes como parte de su práctica pedagógica, pero no se identifica una intencionalidad clara. Por esta razón, suelen quedarse en actos fortuitos hechos por los docentes sin conocer que están aportando a la internacionalización del currículo de su programa académico y a la formación global de sus estudiantes. Con base en lo planteado, un reto general para las IES es la traducción de los indicadores de la práctica pedagógica, desde el enfoque conectivo de la internacionalización del currículo, a metodologías que faciliten la adopción del docente de estos indicadores en la cotidianidad del aula de clase.

Además de lo anterior, las tendencias presentadas permiten identificar diferentes retos de la educación superior, en su camino de internacionalizar el currículo desde el enfoque conectivo, iniciando por la multiculturalidad, que deja como camino posterior la adopción de competencias interculturales. Este es un reto no solo para los docentes, sino también para las IES, a saber, el de identificar la manera en que la formación en competencias interculturales se convierte en un aspecto transversal y esté interiorizado en cada persona de la comunidad académica, y cómo a partir de esto se pueden realizar acciones direccionadas hacia ese objetivo.

Por su parte, la tendencia de *pensamiento crítico-instrumental* permite reconocer un interés del docente por hacer que su práctica pedagógica tenga un impacto en el estudiante más allá del entendimiento de los instrumentos y las herramientas que forman parte del saber específico. Así mismo, permite que también desarrolle el pensamiento crítico para la toma de decisiones y la resolución de problemas en casos específicos.

La tendencia de *didácticas en el ambiente de aprendizaje* visualiza la variedad de métodos que adoptan los docentes como parte de su práctica pedagógica. El reto consiste en la necesidad de comprender la asignatura del saber específico como un sistema conectivo a partir del cual cada uno de los discursos que lo conforman se trabaja conjuntamente en la creación de conocimiento y no de manera lineal. Sin lugar a duda, uno de los principales retos de esta tendencia es entender e incorporar de manera intencionada una perspectiva interdisciplinaria en los métodos de enseñanza, con el obje-

tivo de que el estudiante comprenda la manera como su saber específico se integra con otros saberes.

Las tendencias de *redes de conocimiento* y *utilización de las TIC para conexiones iniciales* dejan entrever un reto hacia la consolidación de estrategias que, a partir de las TIC y del interés de crear redes de conocimiento con sujetos externos e internos del saber y de la institución, permitan contar con un práctica pedagógica con enfoque conectivo de la internacionalización del currículo, desde la cual se utilicen las TIC para crear conexiones iniciales que lleven a configurar nuevos conocimientos desde el trabajo conectivo entre los participantes en un ambiente de aprendizaje.

Finalmente, cada una de las tendencias mostró un protagonista transversal en la práctica pedagógica docente: la *corresponsabilidad*. Este concepto se enmarca en la enseñanza-aprendizaje. Es decir, se visualizó de manera más concreta en la forma como estudiantes y docentes deben participar de manera activa en este proceso, gracias a que aspectos como la migración de los presencial a lo virtual, a causa de la pandemia del COVID-19, obligó a que los estudiantes se apoderaran de cada etapa de aprendizaje, a través del desarrollo de actividades de aprendizaje que no se limitaban a los encuentros sincrónicos con el docente. Por otro lado, obligó a los docentes a replantear su didáctica hacia la utilización de recursos que permitieran enseñar con métodos asincrónicos, con el objetivo de que los encuentros sincrónicos se usaran para acciones puntuales.

Es así como la corresponsabilidad se convierte en un concepto identificado como base para la consolidación de un currículo internacional desde un enfoque conectivo, debido a que si no hay una relación mediada por el interés de aprender de todos los participantes del ambiente de aprendizaje (estudiantes y docentes), el proceso de crear redes de conocimiento no sería posible.

Referencias

Aponte, C. (2018). *Clase espejo: caja de herramientas para la internacionalización del currículo*. Institución Universitaria ITM. https://www.itm.edu.co/wp-content/uploads/Relaciones_Internacionales/2018/2018_Nuevo/que_es/Clase-Espejo.pdf

Aponte, C. y Peña, V. (2018). *Internacionalización conectiva: el currículo en un mundo en red*. Dirección de Publicaciones Universidad Católica Santiago de Guayaquil.

Beelen, J. y Leask, B. (2011). *Internationalization at home on the move*. Learnig and Teaching.

Cerquera, C. (2020). *Plan de Internacionalización del Currículo – PIC TdeA 2021-2025 Metas* [Diapositivas]. Tecnológico de Antioquia.

De Wit, H., Hunter, F., Howard, L. y Egron-Polak, E. (2015). *Internationalisation of higher education. Study*. European Parliament Committee on Culture and Education.

Duque, P. A., Rodríguez, J. C. y Vallejo, S. L. (2013). *Prácticas pedagógicas y su relación con el desempeño académico*. Universidad de Manizales-CINDE.

Durango, A.-A., Álvarez, A. J. y Jaramillo, M. E. (2019). *Niveles de apropiación de TIC en las prácticas pedagógicas de los maestros de los grados tercero y quinto de básica primaria de las I. E. Luis Carlos Galán Sarmiento de Carepa, Miguel Vicente Garrido Ortiz de Arboletes y la Escuela Normal Superior de Abejorral.* Universidad Pontificia Bolivariana.

Fuerte, K. y Guijosa, C. (2020). *Glosario de innovación educativa*. Instituto para el Futuro de la Educación. https://observatorio.tec.mx/edu-news/glosario-de-innovacion-educativa

Foucault, M. (1969). *La arqueología del saber*. Siglo XXI Editores.

Gacel-Ávila, J. y Rodríguez-Rodríguez, S. (2018). *Internacionalización de la educación superior en América Latina y el Caribe: un balance*. Universidad de Guadalajara.

Hébert, C., Ng-A-Fook, N., Ibrahim, A. y Smith, B. (2019). *Internationalizing curriculum studies histories, environments, and critiques*. Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1007/978-3-030-01352-3

Hudzik, J. K. (2011). *Comprehensive internationalization*. Association of International Educators.

Knight, J. (1994). *Internationalization: elements and checkpoints*. Canadian Bureau for International Education.

Knight, J. (2006). *Internationalization of higher education: new directions, new challenges*. IAU Global Survey Report.

Knight, J. (2008): *Higher education in turmoil: the changing world of internationalization*. Sense Publishers.

Loaiza Zuluaga, Y. E, Rodríguez Rengifo, J. C. y Vargas López, H. H. (2012). La práctica pedagógica de los docentes universitarios en el área de la salud y su relación con el desempeño académico. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, 8*(1), 95-118.

Marmolejo, F. (2018). La educación superior en América Latina y el Caribe en el contexto global. En J. Gacel-Ávila (Coord.), *La educación superior, internacionalización e integración regional de América Latina y el Caribe* (pp. 41-56). Unesco-Iesalc.

Mesa, Y. M. y Villa-Ochoa, J. A. (2015). Reflexiones históricas y filosóficas sobre la modelación matemática: una mirada a las prácticas pedagógicas. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa, 28*, 1109-1116.

Ministerio de Educación Nacional. (2009). *La internacionalización de la educación superior*. https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-196472.html

Ministerio de Educación Nacional y Colombia Challenge Your Knowledge. (2013). *Estudio sobre la internacionalización de la educación superior en Colombia y modernización de indicadores de internacionalización del sistema nacional de información de la educación superior (SNIES)*. Autor.

Noriega, M. (2021). Química verde y la convergencia tecnológica. En Misión de Sabios (Eds.), *Ciencia y tecnología: fundamento de la bioeconomía. Propuestas del foco de biotecnología, bioeconomía y medio ambiente* (vol. 3) (pp. 143-152). Vicepresidencia de la República de Colombia-Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación-Universidad de los Andes.

Organización para Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2010). *Working paper 21st century skills and competences for new millennium learners in OECD countries*. Acuerdo de la OCDE.

Organización para Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2018). *Preparing our youth for an inclusive and sustainable world*. Autor.

Oliveira, S. y Costa, C. (2018). Evaluar la práctica pedagógica de los profesores de educación superior: una propuesta. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, 17*(1), 39-54. https://doi.org/10.15366/reice2019.17.1.003

Palacio, A. L., Ruiz, M. A. y Zapata, J. D. (2013). *Representaciones ambientales y prácticas pedagógicas de maestros, formadores de formadores, en las Escuelas Normales Superiores* (tesis doctoral). Universidad Pontificia Bolivariana.

Pieters, J., Voogt, J. y Pareja Roblin, N. (2019). *Collaborative curriculum design for sustainable innovation and teacher learning*. Springer Nature Switzerland AG. https://doi.org/10.1007/978-3-030-20062-6

Spaggiari-Gutiérrez, S. L. y Mejía-Quevedo, J. C. (2015). *Guía para la internacionalización de la educación superior: cooperación internacional*. Ministerio de Educación Nacional.

Stake, R. E. (2010). *Investigación con estudio de casos*. Ediciones Morata.

Unesco. (2016). *Educación para la ciudadanía mundial: preparar a los educandos para los retos del siglo XXI*. Autor.

Unesco. (2017). *Competencias interculturales: marco conceptual y operativo*. Universidad Nacional.

Zuluaga Garcés, O. L. (1999). *Pedagogía e historia*. Siglo del Hombre Editores.

Zuluaga-Garcés, O. L. (2005). Foucault: una literatura desde la práctica pedagógica. En O. L. Zuluaga-Garcés (Coord.), *Foucault, la pedagogía y la educación: pensar de otro modo* (pp. 11-37). Universidad Pedagógica Nacional-Alcaldía Mayor de Bogotá-Grupo Historia de la Práctica Pedagógica-Cooperativa Editorial Magisterio.

11

Educación y su necesidad de transformación. Enfoque crítico del ciudadano global

Diana M. Galindres
https://orcid.org/0000-0001-8712-6017
Luz Elena Tinoco
https://orcid.org/0000-0001-5250-3839
Fundación Universidad de América
DOI: https://doi.org/10.29097/9789585303072.11

Resumen
La educación siempre ha tenido un papel fundamental en el desarrollo del ser humano, y en ese sentido pretende dotarlo de lo que no posee: conocimientos, habilidades y aptitudes que van en coherencia con su capacidad de aprendizaje y con las características del mundo que lo rodea. Mediante esta se busca que el ser humano adquiera formas de razonar y actuar, de modo que perciba la realidad y reflexione sobre esta, con la intención de ir modificando su personalidad para eventos presentes y futuros, con lo cual se convierte en un ciudadano global. En este capítulo se describen y analizan los objetivos actuales de la educación superior, mediados por el avance acelerado de la tecnología, las problemáticas sociales y las expectativas de transformación relacionadas con las competencias del profesional del siglo XXI, como la integridad, el pensamiento crítico, la participación y la autonomía. En este punto en particular, se compartirán los resultados obtenidos con estudiantes de la Fundación Universidad de América, en cuanto al uso de Python y LaTeX, de acuerdo con el impacto del uso de software libre en el desempeño académico y profesional y en actividades de investigación que convocan a los futuros profesionales.

Palabras clave: aprendizaje; competencias; global; internacionalización; multicultural; software libre; tecnología.

Introducción

Con el fin de suplir las necesidades que surgen con las transformaciones sociales, la educación ha venido evolucionando en el diseño y la implementación de currículos que involucran planes de estudio, programas, metodologías y resultados de aprendizaje, entre muchos otros elementos. Todos estos cambios están mediados por criterios de evaluación que contribuyen a formar integralmente al individuo, y analizan aspectos alternos a lo cognitivo, para así tener una mejor adaptación al cambio desde un perfil global que en últimas se traduce en el mejoramiento continuo, tanto de los proyectos educativos institucionales como de los individuos sociales que interactúan allí. La revisión curricular encaminada al mejoramiento permite gestionar el conocimiento, potenciando y fortaleciendo los vínculos entre universidad, empresa, Estado, sociedad, medio ambiente y tecnología.

De esta manera, la educación como factor indispensable para el desarrollo individual y colectivo, con base en la academia, la investigación y el desarrollo tecnológico, en un contexto de innovación y cambio continuos, ha puesto en escena una transformación mediada por la educación remota y virtual de gran impacto hoy en día, en las escuelas de educación media y superior. Con esto se ha venido acelerando la necesidad de un cambio tecnológico, enmarcado en nuevas pedagogías y didácticas que sean acordes con este.

En la situación actual, a causa de la pandemia de COVID-19, las instituciones educativas (IE) se vieron obligadas a optar por la no presencialidad. Esto hizo que las instituciones no realizaran de "manera normal" todas las actividades académicas, como clases, exámenes, capacitaciones, congresos, entre otros. Así, hubo un impacto en la comunidad educativa, puesto que no había una preparación al respecto, y era inminente y necesario optar por el cambio debido a la situación. Las escuelas se vieron en la necesidad de avanzar rápidamente y formar tanto a docentes como a estudiantes en técnicas, herramientas y habilidades propias de la educación virtual, lo que llevó al afianzamiento de la tecnología. Este cambio drástico permite reflexionar en una relación con la época de la Gran Aceleración, que se menciona en el capítulo 1 del presente libro. Martín-Alvarado hace

hincapié en el avance imparable de la computación y las nuevas tecnologías de la información, procesos que han permitido cambiar drásticamente nuestros hábitos y estilos de vida. "En efecto, el anuncio extraoficial por parte de la comunidad científica de una nueva época geológica por incidencia de las actividades humanas", como lo plantea el autor a propósito de los efectos de la pandemia, ha motivado un pensamiento del ser humano en la nueva "toma de la vida", y ha permitido pensar en las implicaciones que contraerá para el futuro, y cómo la comunidad educativa se debe adaptar a esa toma de vida buscando diversas estrategias.

Una situación de fuerza mayor le demostró al mundo entero la importancia del uso de la tecnología y el software libre en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Las instituciones de educación superior (IES) de Colombia y América Latina no fueron la excepción: frente a las circunstancias, se vieron enfrentadas a cambiar muchas de las maneras tradicionales de hacer las cosas, de mantener las costumbres y hábitos propios de la educación presencial, para adoptar una educación diferenciada y un avance en lo curricular de modo virtual, sin perder de vista las condiciones de cada uno de los actores del proceso. Esto ha implicado un reto educativo, social y de vida, en el que los individuos han experimentado las bondades y utilidades de la tecnología y el potencial de las aplicaciones de software libre, con lo que han ido modificando las perspectivas de la educación y el trabajo.

Es así como el uso de las TIC ha permitido a la educación el desarrollo de un pensamiento crítico instrumental, creando redes de aprendizaje y conocimientos, fomentando la multiculturalidad y el aprendizaje colaborativo, con base en la integración de retos trazados a futuro, que trascienden el contexto nacional. Con esto han contribuido a reafirmar nuestra identidad social, como ciudadanos de un territorio que, además, debe enfrentar una pandemia paralela: el desempleo. Allí aparece de manera inminente el software libre, que además de caracterizarse por la alta calidad, contribuye a evitar la piratería y fomentar la equidad. Ha sido un proceso paulatino, puesto que es complejo cambiar la mentalidad de los actores del proceso que, en ocasiones, conciben las nuevas tecnologías como simples herramientas facilitadoras del aprendizaje, cuando en realidad son instrumentos media-

dores que se constituyen en nuevas modalidades para construir identidades y perspectivas sobre el mundo, y que son necesarios para los nuevos requerimientos laborales. Estos beneficios son demostrables con software como Python o LaTeX, herramientas con impacto en los ámbitos social, investigativo y profesional.

Como bien lo expone la Misión de Sabios (2019), con el desarrollo de una política pública de educación, ciencia, tecnología e innovación, desde el foco temático de las tecnologías convergentes, se han resaltado las estrategias que Colombia debe considerar para responder de manera significativa a desafíos productivos y sociales. Entre estas se encuentra la importancia de avanzar en un cambio tecnológico e implementar una educación transformadora, con nuevas pedagogías que permitan la universalización y la mejora continua de la calidad de la educación, y con un enfoque integral del ser humano, coherente con las necesidades del mundo actual, con menos contenidos y más competencias. Es así como durante el desarrollo de este capítulo se expondrán los nuevos retos por los que atraviesan los actores educativos en la situación actual, según los avances tecnológicos, las problemáticas sociales y las nuevas propuestas educativas que también involucran la "nueva normalidad" como resultado de la pandemia. De este modo, se aborda un panorama latinoamericano y uno local, que tiene en cuenta la gestión política y social que se da en Sudamérica, hasta las transformaciones de los objetivos y la innovación en instituciones educativas colombianas, como la Fundación Universidad de América.

Currículo e internacionalización

El currículo ha sido entendido tradicionalmente como el conjunto de contenidos, principios y actividades académicas propias del plan de estudios, y que pretende una formación integral coherente con la esencia del proyecto educativo y el horizonte institucional del centro educativo. Esta formación integral debe consolidarse, según Arango y Acuña (2017), mediante una "estructura conceptual, pedagógica, cultural y socioeconómica, siendo consecuente con la misión y visión del programa, evidenciando la interdisciplinariedad y el valor agregado del egresado" (p. 1). Desde este punto de vista, el currículo

se entiende no solamente como la configuración de un plan de estudios o la cohesión entre las asignaturas de un pensum dado, sino como una creación más integral, como "el puente entre dos propósitos de formación, el social, más general, y el de la escuela, más particular, entre el mundo de la vida y el mundo de la escuela" (González, 2020).

Según esta perspectiva, la diversidad y la *educación inclusiva* se hacen cada vez más presentes desde parámetros que no solo reconocen las diferencias, sino que las resaltan y las emplean para configurar nuevas transformaciones pedagógicas. Desde allí también se conecta el concepto de *internacionalización*, en línea con los desarrollos tecnológicos e industriales que rompen barreras geográficas y ofrecen oportunidades asociadas a intercambios culturales y académicos. De este modo se promueve la identidad de los ciudadanos, la tolerancia y el respeto por las costumbres, las ideas y los conocimientos propios de otros lugares. De allí que, actualmente, la internacionalización resulte ser un aspecto inherente a las condiciones que garantizan calidad, aquellas asociadas con la conceptualización de los contenidos curriculares, los cuales se traducen en dinámicas y normativas dadas por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), y que pretenden dar caracterización a cualquier IES a escala nacional.

La internacionalización es una temática que a nivel superior se viene abordando en las últimas dos décadas, inicialmente desde la movilidad académica, con el fin de fortalecer las competencias necesarias para enfrentarse a escenarios diversos en coherencia con los retos globales de cada momento. Hoy en día, y de acuerdo con lo descrito por Arango y Acuña (2017), si bien la movilidad internacional sigue siendo un elemento propio de la internacionalización de las IES, hay algunos aspectos, como la financiación, que la hacen un tanto compleja. Así, resulta algo exclusivo para cierta población, y por ende desata cierto tipo de inequidad y desigualdad, cuando el objetivo es justamente lo opuesto.

De aquí se desprenden dinámicas un poco más incluyentes de la denominada *internacionalización del currículo*, que lleva a implementar las competencias con base en las propuestas curriculares asociadas al desarrollo intercultural: el aprendizaje de idiomas, los programas de doble titulación y

otras afines con la responsabilidad social. Estas estrategias por sí solas generan conocimiento, pero requieren convertirse en habilidades, desde el fomento de un enfoque crítico a partir de la interdisciplinariedad, la capacidad de análisis y las habilidades de interacción y adaptación al cambio, siendo estos también pilares de esa internacionalización. Estas competencias, asociadas con la responsabilidad social, se ven traducidas en el profesional líder e integral, que según González y Manzano (2015) puede darse mediante "el desarrollo de compromisos éticos con los grupos de interés, el desarrollo del pensamiento sistémico, la solidaridad, la transparencia en las acciones que se emprenden y el desarrollo del pensamiento crítico, creativo e innovador que genere un ethos para las organizaciones y la sociedad" (p. 27).

La internacionalización del currículo involucra el papel de las IES en la sociedad, formando un ciudadano crítico y reflexivo, que no es otra cosa que un profesional capaz de adaptarse al cambio, que logra establecer comunicaciones efectivas, y que avanza conforme a las exigencias tecnológicas, industriales y profesionales de carácter nacional e internacional, con potencial para desarrollar otros conocimientos e integrarse en otras culturas, sistemas y formas de pensamiento (Gacel-Ávila, 2012).

El desarrollo de las habilidades y competencias necesarias para ser un profesional líder y competente en la actualidad involucra, necesariamente, dos aspectos: la realidad, es decir, el contexto en el que se desarrolla el estudiante como objetivo de transformación, y las nuevas tecnologías. Por esto es importante encontrar los aspectos clave en la relación educación-sociedad-tecnología. La primera se entiende como el eje fundamental de este capítulo; la segunda, como el contexto inherente a la formación del estudiante tanto a escala local como global, y la última, como competencia transversal a los objetivos educativos, con base en la búsqueda de la calidad y la competitividad en los ámbitos profesional y laboral.

La internacionalización del currículo se encuentra necesariamente ligada a la práctica pedagógica docente. Podemos tomar como referente lo descrito por Cerquera, en el capítulo 10 de este libro, donde se entiende la internacionalización del currículo de acuerdo con un enfoque conectivo, en el que la práctica docente involucra redes de conocimiento, multicultu-

ralidad, pensamiento crítico-instrumental y uso de las TIC. Estos aspectos finalmente trascienden en los ambientes de aprendizaje y la contribución al objetivo global de formación del futuro profesional. Con ello se evidencia que las aulas de clase pueden consolidarse como escenarios de promoción de los intereses de las IES por la internacionalización, y en específico por la formación en competencias globales. Allí el reto radica, según la autora mencionada, en alcanzar estas tendencias de la práctica pedagógica en coherencia con intenciones claras y planeadas a escala institucional, logrando la articulación del complejo sistema que representa cada IES.

Transformación e innovación: realidad actual a escala nacional

Desde hace muchos años, la tecnología ha propuesto grandes desafíos a la sociedad en diferentes ámbitos. Respecto al campo laboral ha habido un cambio tecnológico que viene modificando la naturaleza del trabajo. El avance en la tecnología ha permitido que las empresas usen progresivamente aplicaciones, bases de datos, software, big data, inteligencia artificial, para mejorar su producción, desarrollo y rendimiento, por ser opciones innovadoras para los consumidores. Aunque pudiera pensarse que este tipo de avances va en detrimento de la mano de obra, la experiencia a lo largo de la historia ha demostrado que la tecnología ha generado más empleo que desempleo. Un ejemplo claro de esta evolución fue el cambio del uso de caballos y carrozas por automóviles a comienzos del siglo XX, que trajo consigo más y diferentes empleos en las fábricas de autos. Sin embargo, para que esto ocurra se requiere una base económica fuerte en todas las empresas, y esta ha sido afectada hoy por distintas problemáticas, en las que recae también la pandemia actual. Como lo plantea Barrera, en el capítulo 8 de este libro, el avance tecnológico y científico ha implicado desafíos a los que se ha tenido que someter la sociedad, cambios impulsados por el capitalismo y el poscapitalismo, que han transformado la producción, el pensamiento y la relación de los seres humanos con los otros, y han puesto de manifiesto la importancia del conocimiento para generar y aceptar cambios para el bienestar de la sociedad.

Como lo plantea Mason (2015), es importante revisar el pasado para analizar las reacciones sociales de impacto que permitieron sobrellevar y superar la crisis en estado de pandemia, por ejemplo, la peste negra. El capitalismo bien podría adaptarse a la crisis si contara con el sustento necesario para llevar a cabo los cambios tecnológicos, ya que la mayoría de software en las empresas se encuentra automatizado, pero dado que esto no sucede, el autor sugiere el fin de este modelo económico para dar paso a uno nuevo: el poscapitalismo. Esto se sustenta en el hecho de que la tecnología de la información está acabando con diversos empleos, que en algunos casos se encuentran muy bien pagos. Por eso sugiere que "una alternativa para salir de la crisis actual es generar una forma sostenible al capitalismo basado en economía verde, sin barrios marginales y sin especulación financiera" (Mason, 2015).

Como lo muestra Mason (2015), hay que tener en cuenta algunos principios básicos que él considera como transición hacia el poscapitalismo: es importante comprender las limitaciones de los seres humanos para dirigir sistemas complejos como la economía; se requiere desarrollo tecnológico para tener sustentabilidad ecológica; es necesario reconocer que la transición no es netamente económica, sino que le da un papel fundamental a las personas según sus prioridades; es importante maximizar el poder de la información desde la democracia social; para mejorar la sociedad productiva se debe apoyar y fomentar la creación de negocios colaborativos, y, finalmente, promover ganancias basadas en la innovación y el emprendimiento de muchos investigadores para así crear economías sanas.

La economía en tiempos de pandemia se ha convertido en un tema controversial que para los gobiernos del mundo debe manejarse con cautela. Todos necesitamos de sectores productivos como el agropecuario para el abastecimiento de alimentos; la industria manufacturera, para proveer el vestido, las bebidas y los alimentos procesados, entre otros; el comercio, para distribuir todos estos productos finales transformados; el sector financiero, para facilitar transferencias de dinero por labor. Sin embargo, no podemos obviar que además de las cosas que necesitamos, hay otras que no tienen prioridad en estos tiempos de pandemia, y que por deber constitucional se implementan medidas para que prevalezca el interés general de garantizar la vida.

Como se muestra en la tabla 1, el valor en la actividad económica disminuyó significativamente entre 2019 y 2020, debido a medidas como cuarentenas, toques de queda, pico y cédula, distanciamiento social, entre otras, que reducen sustancialmente el número de personas que se movilizan por las calles, y que consumen distintos servicios de primera mano. A pesar de que se ha implementado el teletrabajo, sectores como los restaurantes, los hoteles, los bares, los centros recreacionales e, incluso, el comercio de prendas de vestir y otros relacionados se han visto afectados por el límite de circulación de personas. Por esto se ha afectado la demanda de bienes y servicios, y, a su vez, se ha llegado a una escasez transitoria, debido a los bajos ingresos o utilidades en los balances de los grandes, medianos y pequeños empresarios, que no tienen los fondos para materias primas o para prestación de sus servicios. Esta situación ha desencadenado una crisis empresarial con la consecuente reducción de mano de obra, con lo cual se ha incrementado el desempleo, ya sea por terminación de contratos o por detenimiento en la producción. Lo mismo sucedió en el sector de los vendedores informales y los trabajadores independientes, cuya clientela depende, principalmente, de la circulación de la población.

Tabla 1

Tasa de desempleo por actividad económica

Actividad económica	Enero-diciembre 2020	Enero-diciembre 2019	Var Abs	Var %
Población ocupada	19.843	22.287	–2444	–10,97
Actividades artísticas, entretenimiento, recreación y otras actividades de servicios	1673	2063	–390	–18,90
Actividades inmobiliarias	235	282	–47	–16,67
Alojamiento y servicios de comida	1389	1655	–266	–16,07
Industrias manufactureras	2188	2504	–316	–12,62
Administración pública y defensa, educación y atención de la salud humana	2213	2530	–317	–12,53
Comercio y reparación de vehículos	3777	4250	–473	–11,13

Continúa tabla...

Actividad económica	Enero-diciembre 2020	Enero-diciembre 2019	Var Abs	Var %
Actividades financieras y de seguros	282	317	–35	–11,04
Construcción	1355	1521	–166	–10,91
Transporte y almacenamiento	1404	1545	–141	–9,13
Actividades profesionales, científicas, técnicas y de servicios administrativos	1259	1382	–123	–8,90
Información y comunicaciones	299	323	–24	–7,43
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	3336	3521	–185	–5,25
Suministro de electricidad, gas, agua y gestión de desechos^^	427	393	34	8,65

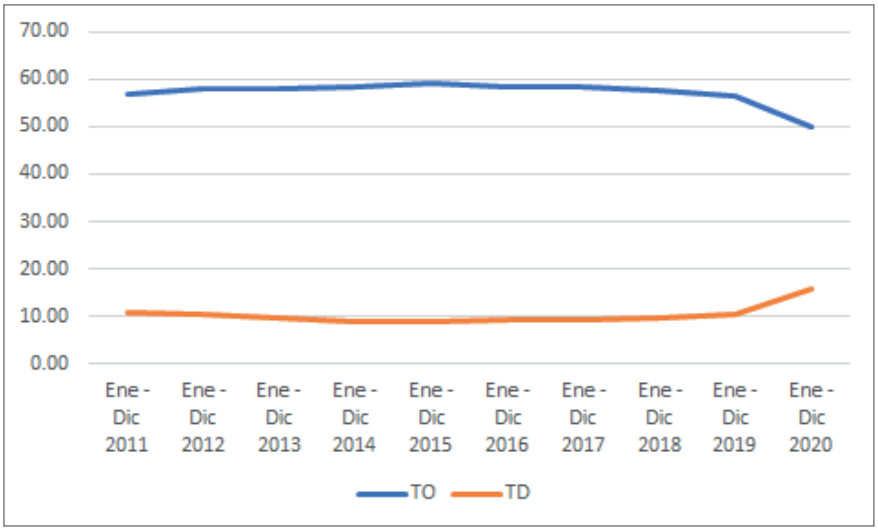
Nota. Variación de la tasa de desempleo por actividad económica en 2019 y 2020, junto con la variación absoluta y variación porcentual. Tomado del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2021).

De acuerdo con cifras del DANE, la tasa de desempleo pasó a los dos dígitos en 2019, con el 10,5 %, y debido a la pandemia por el COVID-19 alcanzó niveles altos históricamente, ya que cerró en 2020 con una tasa del 15,9 %. Esto coincide con la tendencia de la tasa de ocupación, pero no de manera proporcional, ya que pasó del 56,6 al 49,8 %. Como lo muestra la figura 1, en el periodo de pandemia estas dos variables han tomado tendencias contrarias y esperadas con respecto a la crisis, que ha incrementado las preocupaciones con las metas de crecimiento para este año y que están atadas al esquema de vacunación, hecho que apacigua el temor en la economía desde el retorno a la normalidad.

Con la pandemia por COVID-19 y la crisis económica que atraviesan muchos países, incluyendo Colombia, ha habido un impacto en el sector educativo, por causa de la deserción escolar desatada por las altas cifras de desempleo y la falta de ingresos de los padres de familia y de los estudiantes. En consecuencia, los padres se han visto en la necesidad de tomar decisiones frente a la educación de sus hijos, y por ello le han dado prioridad a los gastos que se asumen día a día, como el mercado y los servicios, entre

Figura 1

Comparativo entre tasa de desempleo (TD) y tasa de ocupación (TO) en Colombia



Nota. Análisis comparativo entre la tasa de desempleo y la tasa de ocupación en Colombia en el periodo de enero a diciembre de 2011 a 2020. Tomado del DANE (2021).

otros. Las instituciones educativas conocen muy bien esta problemática, y han brindado diferentes oportunidades, como becas, disminución en costos de matrículas, préstamos y donativos de equipos tecnológicos para el desarrollo de las clases virtuales, además de la implementación de la alternancia, buscando así opciones para garantizar permanencia y continuidad.

Con la inesperada llegada de la pandemia surgió un reto para los docentes: el cambio de la educación presencial por un modelo en línea. Este hecho permitió la entrada formal de la tecnología en todos los ámbitos educativos, lo que hizo que fuera necesario el entrenamiento y la capacitación de los docentes en plataformas y herramientas que permitieran dar continuidad al proceso educativo. Para lograr este objetivo en el corto plazo, el Gobierno y las universidades especializadas en educación virtual ofrecieron todo su apoyo y compromiso para formar a los docentes, no solo en el uso de dichas herramientas, sino también en el modo de usarlas, para que impacten

el pensamiento crítico, la participación, la creatividad y la reflexión. Esto permitió que se les diera un papel activo a los mismos estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Otro factor al que se han enfrentado los docentes es la necesidad de cuidar el bienestar emocional de sus estudiantes y sus familias. Con esta pandemia se han incrementado los problemas de estrés y depresión en muchas personas, ya que la vida social que representa el ámbito educativo ha pasado a un segundo plano, lo que ha causado sensaciones de ansiedad frente a esta llamada "nueva normalidad". Para los padres, además, surgió la dificultad de tener que trabajar y cuidar de sus hijos al mismo tiempo.

Aun así, la educación virtual ha tenido un resultado positivo en cuanto a la inclusión, ya que se ha facilitado para personas que trabajan y estudian al mismo tiempo, disminuyendo los tiempos y costos de traslado, además de que ha desinhibido los problemas de expresión de los estudiantes, al interactuar detrás de una pantalla. Así también se han suplido problemáticas como la falta de acceso a sesiones de clases por problemas de conexión, mediante las grabaciones de las clases, con posibilidad de reproducción posterior, y la interacción por medios alternativos. Esto ha permitido que los estudiantes estén al día cuando faltan, retomen algún punto importante que el docente haya dicho en clase o, incluso, avancen de manera autónoma. En definitiva, la pandemia es un punto en el desarrollo del mundo que ha llevado a hacer un alto y reflexionar sobre el papel que cada individuo cumplía en la sociedad y sobre el que quiere desempeñar de ahora en adelante.

Educación y tecnología en Colombia

La educación en Colombia ha tenido grandes cambios y evoluciones a lo largo de la historia. El MEN, mediante el Decreto 1330 de 2019, ha establecido la obligación que tienen las entidades educativas de prestar educación de calidad para obtener el registro calificado. Para ello se ha basado en observaciones, inquietudes, propuestas, planteamientos y necesidades tomadas de los talleres denominados *Calidad es de todos* (Decreto 1330, 2019, p. 2), información que permitió definir estrategias para la construcción de parámetros que aseguran la calidad de la educación superior. Cuando se alude

al hecho de formar estudiantes íntegros y competentes, evidentemente es necesario pensar en que ese estudiante ha recibido educación de calidad en la universidad, con excelentes resultados académicos, infraestructura, ambiente académico, docentes capaces de usar diversos medios y modelos para concretar un buen proceso de enseñanza-aprendizaje.

El MEN promueve la inclusión, regionalización e internacionalización de los actores de la educación, teniendo en cuenta que esto requiere "desarrollo de labores formativas, académicas, docentes, científicas, culturales y de extensión de las instituciones" (Decreto 1330, 2019, p. 4). De este modo se fomenta la calidad con un modelo de educación presencial o virtual y el uso de herramientas tecnológicas que les permitan a sus estudiantes ser competitivos en los ámbitos académico y laboral.

Es obligación de las instituciones educativas crear su proyecto educativo institucional con el fin de fomentar en sus estudiantes el conocimiento sobre lo que se espera que conozcan, apliquen y demuestren cuando hayan finalizado su carrera universitaria. Para lograr esto es necesaria una cultura académica en la que sea más importante el conocimiento, las habilidades y las aptitudes que una nota. Todo esto debe centrarse en una evaluación global, que se logra de un proceso de evaluación formativa, interpretativa, participativa, integral y continua (Segura, 2018). Aquí se busca que el estudiante reconozca como fundamental su papel dentro del proceso de aprendizaje, y que el docente lo perciba como sujeto activo y no como sujeto de calificación, con la intención de promover la coevaluación, la autoevaluación y el trabajo colaborativo. Con este fin, es importante que el docente retroalimente a sus estudiantes respecto a los logros y sugerencias, para que estos entiendan lo que están haciendo bien o cuáles son sus fallas. Es de tal forma como se puede mostrar el impacto de todo este conocimiento en el proceso educativo. A raíz de lo anterior, el MEN espera que las universidades planteen sus resultados de aprendizaje en concordancia con el perfil de egreso.

De acuerdo con el Decreto 1330 de 2019, así como se requiere un perfil para el estudiante, también es importante que las universidades propongan uno para sus docentes, quienes deben tener cierto nivel académico, habilidades en docencia, en tecnología y en investigación, además de valores éticos centrados en la misión y visión de la entidad. El fin de todo esto debe ser

que los estudiantes desarrollen las capacidades necesarias como parte de los objetivos de aprendizaje establecidos para cada asignatura, y puedan complementar y guiar su proceso con el desarrollo de tesis, proyectos y artículos científicos, elementos que son importantes para cualquier persona, independientemente del área en la que se desempeñe.

Para que una IE en Colombia cumpla con los parámetros de calidad frente al MEN, debe aplicar "políticas académicas asociadas a currículo, resultados de aprendizaje, créditos y actividades, políticas de gestión institucional y bienestar y políticas de investigación, innovación, creación artística y cultural" (Decreto 1330 de 2019). Estas han de estar acompañadas de sendos lineamientos para cumplir con los objetivos propuestos en cuanto al bienestar de toda la comunidad educativa y el cumplimiento de la misión establecida. Así, las universidades en Colombia que busquen acreditarse, deberán tener una política clara a este respecto, y no deben olvidar la búsqueda de recursos físicos y tecnológicos adecuados para realizar una buena labor formativa, científica y cultural. Aquí es importante tener aulas y laboratorios adecuados para investigación, con programas en convenio que establezcan redes con otras universidades, y así brindar servicios complementarios en los procesos de formación e investigación. Al contar con estos medios, será posible incluir programas de posgrado que complementen la formación de sus estudiantes, lo que da paso a que estos continúen con sus estudios y su formación, pensando en su futuro profesional y laboral y ser más competentes en su área.

Para darle viabilidad a estas ideas, el Gobierno nacional creó la Misión Internacional de Sabios (2019), que presenta una serie de recomendaciones con las cuales se busca que el conocimiento en Colombia "sea mejor valorado y sea una base fuerte de un desarrollo humano, sostenible y con equidad" p. 2. Esta misión enuncia la relevancia de la educación superior, no solo como generadora de conocimiento con acciones importantes como compartir, investigar y crear, sino además como entidad fundamental de apoyo directo para la solución de los problemas de la sociedad en la que se suscriben. En este sentido, las IES se consideran abanderadas de dichas propuestas, sobre todo en lo que tiene que ver con educación y responsabilidad social y económica.

Así, las propuestas de la Misión Internacional de Sabios (2019) giran en torno a cinco aspectos fundamentales: la calidad de los maestros, los impactos mutuos entre la investigación y la educación, la calidad de la educación, la equidad en el acceso y la promoción del impacto de la educación en ciencias básicas en la sociedad. De esta manera, la implementación y el uso de nuevas tecnologías y software libre enriquecen la calidad de los maestros, ya que les brindan más y mejores herramientas e instrumentos metodológicos para desarrollar clases más dinámicas y actualizadas, especialmente en el marco actual de la virtualidad y el desarrollo de temáticas a distancia, de forma más autónoma, por parte de los estudiantes. Además de esto, por ser un software con las características descritas anteriormente, se constituye en un instrumento cuya utilización incentiva un acceso equitativo, inclusive para aquellos cuyos ingresos económicos no les permitan acceder a otro tipo de recursos. Esto, además, establece amplias redes colaborativas que enriquecen las fuentes de curiosidad en las que se cimienta la investigación participativa, esto es: mayor y mejor acceso, mayor y mejor impacto social y mejor y mayor generación de conocimiento compartido. Las redes investigativas en el ámbito universitario, al constituirse de observaciones particulares y generales, individuales y colectivas, permiten pensar y planear inversiones económicas y de tiempo en campos necesarios para el desarrollo social sostenible y significativo. De este modo expanden la fuerza de la diversidad y promueven el avance armónico de diferentes niveles y distintas instituciones.

Las nuevas metodologías son un instrumento que puede mejorar la calidad tanto en la enseñanza —el rol de los docentes— como en el aprendizaje —el rol de los estudiantes—, y pueden ser decisivas para mejorar la equidad, sobre todo teniendo en cuenta que pueden ser susceptibles de llevar y difundir en entornos dispersos y diversos que no serían posibles de incluir de otras maneras. La producción de textos apropiados y de programas interactivos, combinados con una buena conectividad, sería un apoyo invaluable a esos maestros y estudiantes aislados, y un medio para proveer aquellos materiales para los temas en los que ellos no están capacitados.

Otro papel importante de la Universidad tiene que ver con sus posibilidades de impactar mediante su producción y generación de conocimiento,

asociados a la investigación en toda la sociedad, inclusive, y con mayor responsabilidad, en el sector productivo.

> La Misión de Sabios ha hecho gran énfasis en el futuro desarrollo de dinámicas empresariales y universitarias conjuntas que retribuyan al entorno todo lo que este les ha entregado a través de transferencia y uso del conocimiento. Es importante resaltar, además, que en Colombia se ha dado una internacionalización de la generación de conocimiento que ha permitido la vinculación a diversas e importantes redes científicas. (Misión de Sabios, 2019, p. 66).

La inclusión de estudiantes en estas redes permite formar seres humanos bien educados en ciencias. La Misión de Sabios (2019) insiste en que este tipo de educación permitirá, a futuro, tener un mejor país, puesto que las mejores decisiones en torno a política, salud, educación y medio ambiente son aquellas tomadas por ciudadanos informados con alta racionalidad y cultura en ciencia. En términos generales:

> El país se beneficiará en muchas formas de la experiencia y conocimiento adquiridos por sus investigadores mientras desarrollan ciencia básica. Debemos entender que la inversión en ciencias básicas y del espacio no es un privilegio que los países desarrollados se ganaron gracias a su dominio económico. Por el contrario, fue precisamente el desarrollo de estas ciencias lo que les permitió a esos países llegar a la posición de liderazgo actual. (p. 30).

Tecnología y software libre en la educación

Desde hace mucho tiempo se ha dado gran importancia a las TIC en la educación, debido a la necesidad de manipular y procesar información por parte de los estudiantes. El uso de la tecnología ha permitido a los seres humanos altos niveles de desarrollo que los hace cada día más competentes. De esta forma, se ha incentivado un crecimiento económico que facilita la búsqueda de empleo y que contribuye a mejorar la calidad de vida de los seres humanos.

Diversos estudios han mostrado que incluir las TIC en los currículos educativos favorece la comunicación y ayuda a intercambiar fácilmente información apropiada para construir nuevo conocimiento (Duque *et ál.*, 2016). El uso de tecnología en la educación puede ser un instrumento útil para

mejorar la productividad y la economía de los participantes en el proceso de aprendizaje, y aumenta en gran medida su calidad de vida. Para esto hay que ser conscientes de que la inclusión de tecnología en el proceso no implica solo la enseñanza en el manejo de software, hardware o diversas aplicaciones libres, sino también aprender a diseñar y emplear estrategias que permitan el desarrollo de las habilidades necesarias para obtener el máximo beneficio de la tecnología y el software libre.

El uso de tecnología en educación busca imponer en la sociedad un reto para el presente y el futuro. Según Jiménez *et ál.* (s. f.), dentro de los principales inconvenientes que se presentan están "los costos asociados a infraestructura de redes, conectividad, hardware, software, capacitación de personal, instalación y mantenimiento" (p. 2). Con base en esto, la limitante principal es el costo que puede llegar a tener un software especializado, y que fácilmente podría terminar en piratería. Para reducir esta problemática se ha tomado como alternativa el uso de software libre, que permite el acceso sin costo alguno y en los computadores o equipos que se desee.

El software libre debe cumplir con los siguientes requisitos: 1) el programa puede ser usado con cualquier propósito; 2) puede modificarse de acuerdo con las necesidades del usuario; 3) es posible generar copias para diferentes usuarios, siempre y cuando se entregue y se respete el código fuente; 4) si se ha llevado a cabo alguna modificación, esta debe ser con el objetivo de mejorar dicho programa y que beneficie a la comunidad en general que haga uso de dicho software.

Estos requisitos se establecen con el ánimo de mejorar y servir a una comunidad educativa. Con ellos se espera crear hábitos de cooperación y colaboración entre las personas de la comunidad que lo usan; deben tener también relevancia en la construcción del conocimiento, y promover avances que trascienden a temas de investigación e innovación. Así, el software se ha considerado como una herramienta que potencializa las habilidades y recursos que requieren los estudiantes para crear e innovar desde cualquier área. "Todos estos beneficios contribuyen al ideal de generar una sociedad más incluyente, equitativa y solidaria, donde la tecnología logre estar al alcance de todos independientemente de las condiciones socioeconómicas del entorno" (Jiménez *et ál.*, s. f., p. 3).

De esta manera, el software libre actúa en dos direcciones: la primera está asociada con su percepción como herramienta que facilita la simulación, la modelación, el análisis de datos y la resolución de problemas; la segunda busca, mediante el uso y la práctica de los programas, fomentar el desarrollo del pensamiento crítico y la capacidad de análisis, para construir estructuras más complejas que le permitirán al estudiante y profesional tener un mejor desempeño en las habilidades tecnológicas, según las necesidades de la industria, la educación y la ciencia, que buscan un perfil global afín con la innovación y transformación mediada por la tecnología.

Teniendo en cuenta la relevancia del software libre como herramienta de mediación en los procesos de aprendizaje y como competencia, exponemos dos herramientas tecnológicas potenciales, en coherencia con las habilidades laborales exigidas en la actualidad, y los retos desde la investigación y la innovación en la educación, en la industria y en la sociedad:

- *Python*. Es un lenguaje de programación de alto nivel con propósitos generales, lo que permite desarrollarse en distintas plataformas. Es dinámico —la asignación de variables puede ser modificada y no es necesario indicar de qué tipo resulta—, interpretado —significa que ejecuta las instrucciones directamente sin compilación, sino mediante interpretación— y altamente tipado —establecer relaciones entre elementos de distinto tipo implica hacer una conversión—. Python tiene la característica de no solo ser un lenguaje multiplataforma, sino también multiparadigma, lo que significa que reúne varios conjuntos de métodos sistemáticos para resolver problemas de tipo computacional, entre los que se encuentra el paradigma imperativo, orientado a objetos e incluso, pero en menor medida, el paradigma funcional. Si algo se destaca de Python, es su sintaxis práctica y sencilla, que resulta legible y, por ende, fácil de leer, interpretar y aprender. La sintaxis de Python es tan afable con el usuario y tan cercana al lenguaje natural, que los programas elaborados allí parecen pseudocódigos —expresan paso a paso la explicación del algoritmo o programa—, y son coherentes y evidentes los comandos y las ejecuciones.

- *LaTeX*. Es un sistema de composición de textos, basado en un conjunto de macros TEX, creados por Leslie Lamport en 1985. Busca facilitar las tareas de edición asociadas al sistema tipográfico TeX. TeX, creado por Donald Knuth, es un lenguaje de composición tipográfica que crea textos académicos, como tesis, libros, reportes técnicos y demás elementos que regularmente demandan alta calidad. Para Alonso *et ál*. (2018) es un sistema coherente con las necesidades de grandes editoriales científicas, por su excepcional calidad. De este modo, es una herramienta práctica y útil, y además de su facilidad de uso mediante comandos básicos, se destaca el estilo de las expresiones matemáticas. En la actualidad, el uso de este software no requiere descargas asociadas a distribuciones de LaTeX o editores de texto, que antes requerían elementos adicionales y paquetes, según lo que se pretendía en el documento. Basta entonces con utilizar Overleaf, un editor colaborativo de LaTeX, en el que se puede escribir, editar y publicar documentos. Esta herramienta funciona como una nube y una comunidad virtual que contiene plantillas prediseñadas de distintas revistas, editoriales e instituciones educativas que promueven sus estilos y facilitan la estructura o forma de los escritos de posibles autores.

En el caso de los softwares mencionados (Python y LaTeX), la libertad en su uso y distribución crea otra oportunidad de aprendizaje: el trabajo colaborativo, pues al existir cada vez más usuarios de estas plataformas, la conformación de comunidades virtuales ha sido inminente. Allí se promueve la interacción con el otro mediante el planteamiento de ideas, problemas y estrategias. Estos, finalmente, intensifican la posibilidad del aprendizaje autónomo, la creación de redes conectivas y la oportunidad de trabajar en equipo con distintos profesionales alrededor del mundo.

Así como lo menciona Rodríguez (2014), las comunidades en línea que abordan software libre facilitan la formación de nuevos usuarios que pueden conocer fácilmente, por voces de otros más experimentados, las ventajas y los inconvenientes de las herramientas que han seleccionado. Es así como el software libre fomenta habilidades asociadas a la interacción con el otro,

como una filosofía de trabajo y una opción de vida en la que existe un beneficio para toda la comunidad desde el trabajo colaborativo.

Ahora bien, considerando las ventajas del uso de software libre y la necesidad de la tecnología dentro de los procesos de transformación e innovación, valdría la pena cuestionarse: ¿cuál es el impacto de las TIC en la educación de América Latina? Para responder a ello, consideremos esta problemática desde dos aspectos:

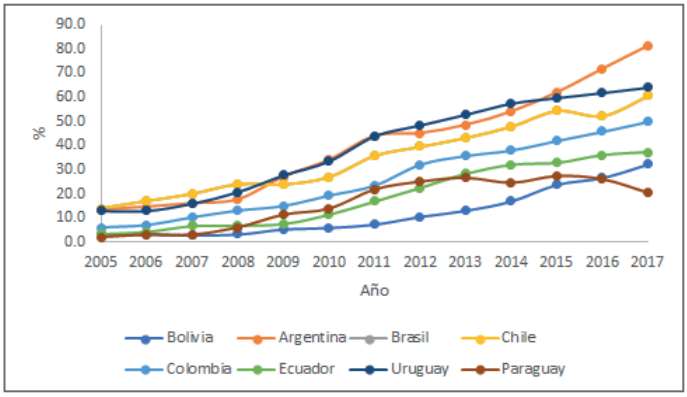
- Infraestructura tecnológica: la accesibilidad a internet, la tenencia de dispositivos necesarios —como el computador— y la calidad de la conexión.
- Inclusión de la tecnología como competencia transversal al currículo: docentes, estudiantes y recursos.

En relación con la accesibilidad a internet desde los hogares, según la Cepal (2016), a pesar de que en los últimos años en la mayoría de los países se evidencia avance en relación con su acceso, esta caracterización es muy distinta de acuerdo con la distribución del ingreso y la localización geográfica de los hogares. En la figura 2 se presenta el porcentaje de hogares que tienen acceso a internet desde 2005 hasta 2017. Allí es evidente cómo Argentina actualmente se consolida como el país líder en este aspecto, con el 81,3 % de hogares que garantizan el acceso a internet, seguido de Uruguay (64 %), Brasil (60,8 %), Colombia (49,9 %) y otros.

El hecho de que Argentina alcance los más altos porcentajes no es un caso fortuito, sino que tiene todo un sustento en las políticas sociales y educativas planteadas años atrás, que trascienden en propuestas ya implementadas en las que la enseñanza-aprendizaje de la programación en la escuela resulta obligatoria (Borchardt y Roggi, 2017). Para ello inmediatamente se requiere el acceso a la red y a un computador. Es así como en relación con las estadísticas asociadas al porcentaje de tenencia de un computador en el hogar (figura 3), Argentina no ocupa el primer lugar, que lo tiene Uruguay, con el 70,9 %, pero se encuentra muy cercano a este, con 69 %, seguido de Chile (60,2 %), Venezuela (45,3 %) y Colombia (44,3 %).

Figura 2

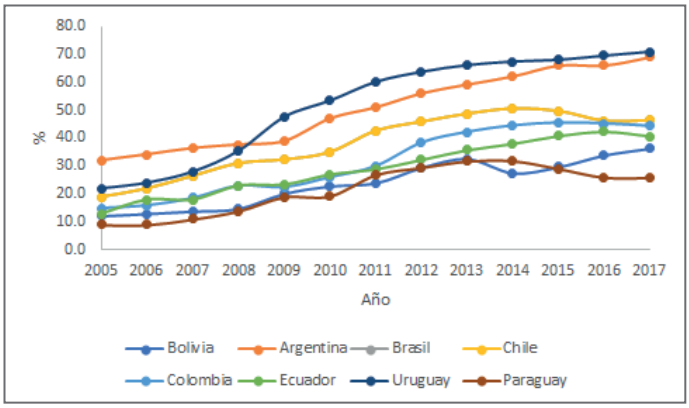
Porcentaje de hogares que tienen acceso a internet



Nota. Análisis del porcentaje de hogares con acceso a internet en países como Bolivia, Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Uruguay y Paraguay. Tomado del Observatorio Regional de Banda Ancha (ORBA) de la Cepal con base en datos de UIT, World Telecommunications Indicators Database, 2019. Porcentaje de hogares que tienen acceso a Internet (CEPAL, 2019).

Figura 3

Porcentaje de hogares que tienen computadora



Nota. Análisis del porcentaje de hogares que tiene computadora en países como Bolivia, Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Uruguay y Paraguay. Tomado del Observatorio Regional de Banda Ancha (ORBA) de la Cepal con base en datos de UIT, World Telecommunications Indicators Database, 2019. Porcentaje de hogares que tienen computadora (CEPAL, 2019).

El acceso a internet y la adquisición de un computador son herramientas indispensables. Son fundamentales para el fomento de las competencias tecnológicas, y deberían ir en coherencia con las suscripciones a banda ancha que permiten mejores rendimientos en tanto existe estabilidad en conectividad y descargas a mayor velocidad. De acuerdo con los datos existentes de 2010 a 2017 en todos los países de América Latina, se evidencia crecimiento en relación con las suscripciones a banda ancha por parte de los hogares, aspecto que lideraba para el último año Uruguay (69 %), seguido de Argentina (66,8 %), Chile (63,6 %), Ecuador (49,6 %), Colombia (47,6 %), entre otros otros (Cepal, 2019).

Con base en las estadísticas presentadas hasta aquí, a pesar de que se evidencia crecimiento en comparación a años anteriores, para 2017 países como Colombia, Ecuador, Perú, Paraguay, Bolivia y otros consolidan porcentajes menores a la mitad de la población en todos los aspectos: accesibilidad a internet, adquisición de computador y suscripción a banda ancha. Esto puede entenderse como un desafío de infraestructura, pues aunque en ocasiones la falta de acceso a estas herramientas desde el hogar se suple con lo dispuesto en las instituciones educativas (IE), el uso es generalmente limitado en tiempos, aplicaciones, disponibilidad y demás. Para Hinostroza (2017) el desafío en las IE respecto a la infraestructura tiene dos direcciones: 1) garantizar fluidez en el acceso a un computador y 2) asegurar internet de calidad, esto con la finalidad de cerrar un poco la brecha de uso de las TIC en la IE y fuera de ella, en coherencia con los datos analizados, en los que es evidente que los alumnos que usan la tecnología por fuera de la IE superan dos o tres veces a quienes lo hacen dentro de ellas.

La infraestructura se comporta como la base para el desarrollo tecnológico, lo cual sustenta los programas de transformación e innovación. El reto por abordar, particularmente en América Latina, además de la inclusión de las TIC dentro del sistema educativo, es considerar la potencialidad democratizadora e igualadora en calidad y disminución de brechas (Lugo, 2018). Es así como entran en juego las políticas educativas que fomentan las competencias tecnológicas, y que según Hinostroza (2017) se asocian a cuatro abordajes principales: las competencias funcionales para el uso de las

TIC; el fortalecimiento de competencias digitales para el uso efectivo de las tecnologías; las habilidades y competencias del siglo XXI, y el desarrollo del pensamiento computacional, asociado principalmente con la importancia de la programación.

El fortalecimiento de estas competencias es urgente hoy en día, dado el avance apremiante del impacto tecnológico descrito por Borchardt y Roggi (2017), quienes afirman que muchos investigadores coinciden en declarar que la revolución tecnológica se ha dado de manera acelerada, impactando todas las estructuras sociales, económicas y culturales de la sociedad. Tal transformación también ha hecho que los usuarios digitales pasen de tener una actividad de consumo a una de consumo y productividad. Por usuarios productivos hacemos referencia a aquellos que participan activamente en redes digitales, que proponen e innovan en la tecnología, y que sacan el máximo provecho en la academia y el trabajo, aspectos en los que las IES pueden aportar de acuerdo con los abordajes descritos previamente por Hinostroza (2017), y que se exponen y problematizan a continuación:

- Competencias funcionales: tanto docentes como estudiantes deben saber usar herramientas básicas digitales como procesadores de texto y hojas de cálculo. Para las nuevas generaciones este es un aspecto inherente a su crecimiento personal, mientras que para los más adultos es una transformación de las experiencias que traen de años atrás, pero que resulta necesaria para enfrentar las nuevas realidades.
- Competencias digitales: se refieren a la capacidad de usar los medios digitales para investigar, crear y comunicarse, participando efectivamente en los diversos contextos que convocan al individuo. A este punto es importante no solo brindar las herramientas desde la escuela, sino fundamentar su relevancia para la transformación del hogar, la comunidad, la academia y el trabajo.
- Habilidades de orden superior: están ligadas a las competencias del siglo XXI; en otras palabras, se encuentran asociadas a las carac-

terísticas del ciudadano global, capaz de resolver problemas, de opinar según el pensamiento crítico y sistémico, que a la vez se traduce en la construcción de redes conectivas, el fortalecimiento de habilidades blandas y el respeto a la diversidad.

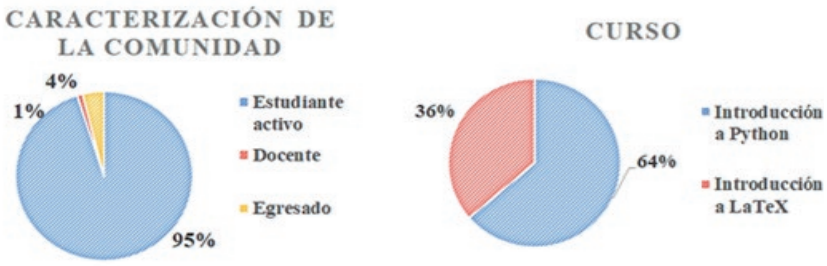
- Pensamiento computacional: se asocia al "conjunto de habilidades tales como abstracción, pensamiento algorítmico, automatización, descomposición, depuración y generalización" (Hinostroza, 2017). Dichas habilidades implican un cambio conceptual del uso de computadoras y herramientas; nos acercan a la importancia de la programación y el software libre, elementos que potencian los aspectos descritos y que asimismo se convierten en destrezas que apoyan a la formación profesional, e incluso se vuelven necesarias en esta era digital.

Desde la Fundación Universidad de América, y en coherencia con los objetivos de la internacionalización del currículo y el fortalecimiento de las competencias del siglo XXI, se ha venido promoviendo una oferta de cursos libres asociados al lenguaje de programación Python y al sistema de composición de texto de LaTeX. Se han ofrecido dos cursos de introducción a LaTeX y cinco cursos de introducción a Python. De este modo se ha impactado aproximadamente a 200 miembros de la comunidad. Aquí se resalta la participación masiva de estudiantes activos, con el 95 %, frente al 4 % de participación de egresados y el 1 % de participación de docentes (figura 4). De la población enunciada, el 64% tomó el curso de introducción a Python, mientras que el 36 % restante, el de introducción a LaTeX.

En relación con las razones que llevan a los estudiantes a tomar los cursos libres, se menciona constantemente el impacto que tiene el uso de software libre en distintos contextos. Aquí se destaca la relación de estas herramientas con la industria (81,4 %), el sector educativo (80,4 %), las actividades de investigación (79,4 %), el empleo (65,7 %), y en menor medida la economía, la movilidad académica y las finanzas (figura 5).

Figura 4

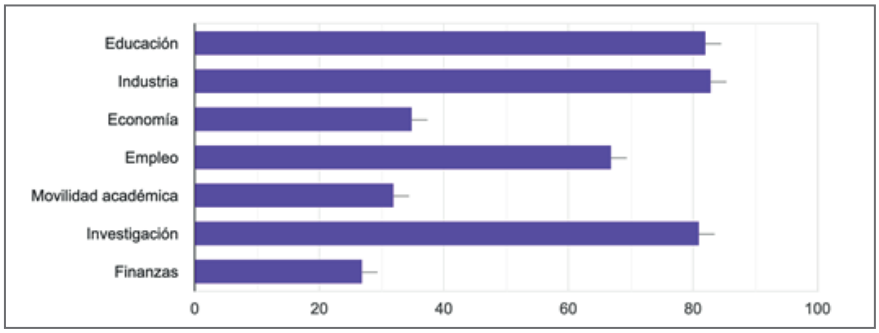
Caracterización de la comunidad que ha tomado cursos libres de Python o LaTeX



Nota: Encuestas realizadas a través de los formularios de Google.

Figura 5

Impacto del uso de software libre en diversos contextos



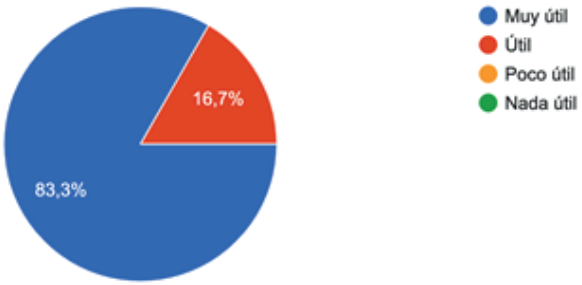
Nota. Contextos en los que los participantes de los cursos libres consideran que el conocimiento en software libre como Python y LaTeX tiene un gran impacto. Encuestas realizadas a algunos integrantes de la comunidad educativa de la Fundación Universidad de América, a través de los formularios de Google.

El reconocimiento del impacto que tiene el uso de software libre en otros contextos por parte de la comunidad de la Fundación Universidad de América permite verificar la utilidad y necesidad de fortalecer estas competencias, que se traducen en habilidades requeridas en los aspectos académico y laboral. La utilidad, en términos académicos, profesionales y de investigación, según la comunidad inscrita en los cursos, es evidente. Como se

muestra en la figura 6, el 83,3 % afirma que los contenidos abordados tanto en el curso de Python como en el de LaTeX son "muy útiles", frente a al 16,7 %, que los reconocen como "útiles".

Figura 6

Utilidad del uso de software libre para la comunidad educativa de la Fundación Universidad de América



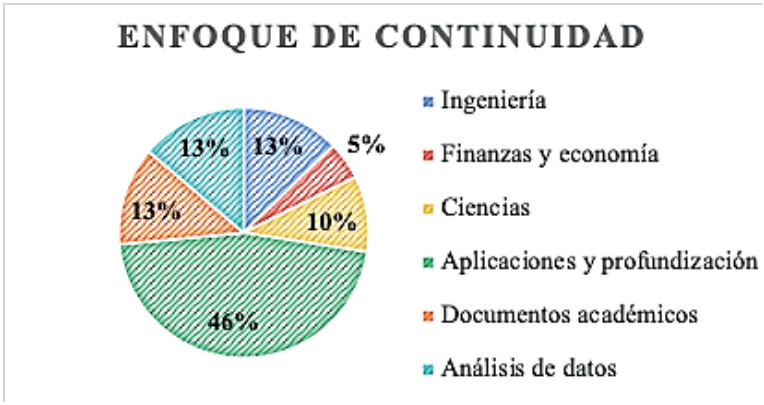
Nota. Porcentaje de utilidad del conocimiento y aplicación de software libre en diferentes contextos, que concibe la comunidad de la Fundación Universidad de América, en una escala de muy útil hasta nada útil. Encuestas realizadas a algunos integrantes de la comunidad educativa de la Fundación Universidad de América, a través de los formularios de Google.

Por último, y en concordancia con las nuevas necesidades que surgen de esa denominada cuarta revolución industrial, habría que considerar cómo darles continuidad a los cursos propuestos, con el fin de fomentar habilidades específicas de la formación profesional de los estudiantes (figura 7).

En la figura 7 se evidencian los resultados al cuestionar a los participantes de los cursos sobre el enfoque que consideran importante para darle continuidad a esta primera propuesta. El 46 % de la comunidad impactada destaca el interés por las "aplicaciones y profundización". Este se entiende en dos aspectos: 1) la profundización en el software libre y las herramientas de simulación y modelación, 2) las aplicaciones en la industria y la investigación, que impactan directamente el campo laboral. Por otra parte, en igual medida (13 %), los participantes muestran interés por la continuidad en la creación de documentos científicos y académicos, el análisis de datos y las

Figura 7

Enfoque de continuidad de cursos libres de Python y LaTeX



Nota. Enfoques que la muestra evaluada de la Fundación Universidad de América considera importantes para darle continuidad a los cursos libres brindados sobre Python y LaTeX, en términos de ingeniería, finanzas y economía, ciencias, aplicaciones y profundización, documentos académicos y análisis de datos. Encuestas realizadas a algunos integrantes de la comunidad educativa de la Fundación Universidad de América, a través de los formularios de Google.

temáticas afines a la ingeniería. El primero es una herramienta transversal a todas las áreas, y se vincula bastante bien con las labores académicas y de investigación. Por su parte, los otros dos se justifican con base en la formación de los participantes, vinculados a los programas de Ingeniería, Estadística y Ciencias Actuariales. Con el 10 % aparece el interés por darle continuidad a los cursos desde la formación en Matemáticas y Química. Tales contenidos son transversales a los estudiantes de Ingeniería en su formación básica, y cuyos procesos se pueden optimizar, simular o modelar mediante el uso de software libre. Por último, aparece el interés por brindar continuidad a los cursos desde los contenidos asociados a Finanzas y Economía, que involucran también al actuario en formación, cuyo programa en la Universidad es bastante reciente.

Discusión

Cada uno de los aspectos descritos se puede enmarcar en tres elementos de los que ya hablamos, y que consolidan la triangulación necesaria para el enfoque del ciudadano global y crítico: la educación como el sector de la sociedad que se transforma en coherencia con las perspectivas locales, nacionales e internacionales, que debe garantizar actividades asociadas a la investigación, innovación, proyección social e internacionalización, aspectos que en conjunto consolidan una correcta articulación de lo que sucede en el aula y lo que ocurre en la realidad; la sociedad como el contexto que involucra las problemáticas sociales, las necesidades actuales, las expectativas a nivel económico, industrial y demás, e incluso como el escenario en el que se desenvuelve el profesional en formación y que impactará directamente después de la culminación de sus estudios; y la tecnología como desarrollo inminente que cobija todos los sectores de la sociedad, pero que siendo una herramienta bien utilizada promueve la participación, la multiculturalidad y la equidad.

Por ciudadano global entendemos al individuo que de manera integral afronta problemas y retos en diversos contextos. Estos últimos se refieren a la concepción geográfica, la dicotomía análogo-digital y la multiculturalidad evidente en el aula de clase. El ciudadano global no es el que acumula contenidos —pues el acceso a la información cada vez resulta más sencillo—, sino es aquel con la habilidad para analizar, decidir y opinar desde una base bien estructurada, que no desconoce la posición del otro, y más bien la utiliza como elemento transformador en las actividades laborales, académicas y de investigación. Claramente el ciudadano que busca el siglo XXI es crítico, cuyas habilidades deberán fomentarse no solo en el contexto familiar, sino también en el educativo. Aquí aparece el papel fundamental de las IES, más allá del contexto, la economía y la política que se dé en el entorno.

Allí la educación en general, y en particular el marco que nos convoca, las IES, no tendrá únicamente la obligación de dotar de habilidades al estudiante; además de ello deberá transformarse mediante los procesos de planeación, reflexión y evaluación que impactarán de forma directa sobre el aprendizaje significativo de los futuros profesionales. El currículo, en este

sentido, debe transformarse según lo que esperamos de ese futuro profesional, cuyo perfil de egresado trae como consecuencia la globalización de competencias afines con la formación y el desempeño laboral. Estas competencias son evidentes en el microcurrículo desde los resultados de aprendizaje —que se centran en lo esperado, no en función de lo que caracteriza el docente como evaluador— hasta el aporte de cada asignatura, de un pensum dirigido hacia los objetivos globales de formación. Desde esta perspectiva, hay algunas transformaciones interesantes:

- El docente es un mediador, antes que un transmisor de contenido, que está en la obligación de reflexionar y llevar a los estudiantes hacia ese mismo proceso, en el que se da relevancia a las competencias y habilidades transversales a la disciplina, que si bien son importantes de adquirir, no resultan suficientes sin un enfoque crítico que le permita al individuo analizar, decidir y proponer en el contexto real al que se verá enfrentado.
- La evaluación no puede estar centrada en los resultados de los contenidos. Por eso tampoco es sumativa, sino que tiene un enfoque integral que reconoce las debilidades y fortalezas, tanto individuales como colectivas, y termina por conseguir un proceso formativo que valora el antes y el después del estudiante posterior al curso de una asignatura, desde tres perspectivas fundamentales conectadas inherentemente: la dimensión del ser según el actuar del estudiante, la dimensión de lo interpersonal con base en el trabajo colaborativo y la dimensión disciplinar coherente con los contenidos dispuestos en las asignaturas. Estas dimensiones deben estar alineadas con las propuestas de evaluación, que al reconocer un proceso no podrían ser únicamente interpretadas con un valor numérico, que tiende a concentrar al estudiante en aspectos alternos al objeto de la educación: el aprendizaje.
- El estudiante es el centro del proceso. En este sentido, su participación, autonomía y actitud deben considerarse como aspecto por resaltar en las diferentes dinámicas que lo convocan dentro del aula

> de clase y fuera de ella. Esto constituye otro reto: la formación en competencias transversales asociadas al pensamiento sistémico, al pensamiento crítico, a las redes conectivas, al trabajo colaborativo, a la multiculturalidad, a la responsabilidad de la ciudadanía digital y, en general, a la afinidad con las nuevas tendencias tecnológicas.

Es así como la misión de la Universidad y su impacto en el desarrollo de la educación, la economía y la sostenibilidad del país no tienen por qué convertirse en un lujo exclusivo de países ricos y desarrollados. Deben concebirse como necesidad básica para todos los pueblos y para todos los individuos que los componen. No es posible tener tecnología e innovación sin una base sólida de conocimiento. Por eso, la calidad de la educación depende en gran medida de la de sus productos de investigación científica, del uso de tecnología, de la capacidad, las herramientas y las habilidades que los docentes fomenten en sus estudiantes. No es posible ser parte del mundo global sin contribuir con sus desarrollos.

> La ciencia es un dominio en el que la gente puede colaborar, a través de fronteras, compartiendo los mismos valores, y trabajando por los mismos objetivos, incluso con orientaciones políticas diferentes. La ciencia es un patrimonio de la humanidad al cual no podemos renunciar, y al que no podemos negar nuestra participación. (Misión de Sabios, 2019, p. 33).

Centrémonos ahora en lo que respecta a la tecnología, eje vertebral de todo el capítulo y que bien sabemos impacta directamente el quehacer educativo y los objetivos de este sector frente a la sociedad. En particular, el uso de software libre en la educación ha tenido gran acogida; tanto docentes como estudiantes han visto la necesidad de incluir esta tecnología en los resultados de aprendizaje y en su perfil profesional, en coherencia con las expectativas del sector laboral, las ambiciones académicas y los enfoques de investigación.

De acuerdo con los resultados obtenidos experimentalmente en la Universidad de América con la población que ha participado en los cursos libres asociados a esta temática, es evidente que a los estudiantes les interesa fomentar otras habilidades además de las que los convocan en su disciplina

particular. Aquí se resalta no solo la utilidad del software libre y su afinidad con los desarrollos tecnológicos, sino también la intención de la mayoría por darle continuidad a esta formación complementaria, con las aplicaciones del software libre, y además de impactar diversos sectores de la sociedad, modifican el pensamiento del individuo mediante la concepción algorítmica, la resolución de problemas y la capacidad de deducción.

Por otro lado, desde la perspectiva de internacionalización del currículo, el uso de tecnología en la educación permite formar personas con educación de calidad, con enfoques basados en la creación de redes científicas, lo que a la vez contribuye a forjar experiencias diversas asociadas al intercambio cultural y académico. El enfoque del software puede ser muy específico de acuerdo con la demanda de los profesionales en formación, pero las competencias que se derivan de su empleo resultan transversales. Por tal motivo es necesario fomentarlo, no solo como herramienta de mediación sino como competencia complementaria a la disciplina.

Entendiendo así la utilidad del software libre y, en general, la afinidad a la tecnología como competencia complementaria que aporta al ciudadano global del siglo XXI, es claro que buscar un enfoque crítico no involucra únicamente las actividades del individuo en el ámbito académico, sino que, por el contrario, se sustenta en las interacciones que se dan entre diversos contextos, incluso las digitales, que hoy en día se convierten en la forma eficaz de comunicación. De allí la relevancia de la participación de los estudiantes según su opinión y propuestas que permitan no solo transformar su realidad en el contexto local, sino también el desarrollo nacional del país, desde la postura crítica, el respeto por el otro y el ejercicio político, que desencadena un impacto en la economía y la transformación social, algo que urge particularmente en la región latinoamericana.

La crisis provocada por el desarrollo acelerado de la tecnología, la desigualdad, el desempleo, el cambio climático, etc., es síntoma de que el problema viene existiendo de tiempo atrás, y que se agravó con la pandemia, tanto en el continente como en nuestro país, ya marcado por la inequidad y la falta de oportunidades. Así, la crisis invita a la transformación y a acelerar los procesos sociales, económicos y educativos, con el

fin de garantizar una sostenibilidad económica, que tiene como actores principales aquellos que se han adaptado y han modificado sus hábitos para aportar a una sociedad desde los diferentes ejes, como la educación, las empresas, la salud, entre otros.

La educación, entonces, también participa e incluso media en las desastrosas consecuencias económicas, con aspectos generales y mediados por políticas públicas, como la oportunidad de brindar una educación libre y de calidad, y otros más particulares, como la generación de espacios de aprendizaje que convoquen el uso de la tecnología y el software libre. De este modo se permite un fácil acceso a la comunidad en general, sin importar las condiciones socioeconómicas, y se evita el pago de licencias costosas y la piratería. Como se ha mostrado a lo largo del documento, es claro que los seres humanos formados con estas habilidades tecnológicas pueden brindar grandes aportes a las ciencias y la investigación. El uso de estas herramientas y el software permiten complementar el trabajo y el conocimiento en diversas áreas. Con ello puede concretarse un aprendizaje interdisciplinar y la formación de un ciudadano multicultural, con habilidades que le permitirán aportar a la vez en diversos campos, y de este modo contribuir al desarrollo económico y a la superación de las barreras geográficas que aún se dan.

Conclusiones

De acuerdo con los datos recolectados en Latinoamérica —en relación con la infraestructura tecnológica—, en Colombia —respecto al desempeño económico en el último año— y en la Fundación Universidad de América —en cuanto a la formación de habilidades tecnológicas complementarias—, y teniendo en cuenta las políticas educativas y las problemáticas sociales que se traducen en transformaciones coherentes con las expectativas del ciudadano del siglo XXI, se deducen las siguientes conclusiones:

- Es necesario construir espacios que promuevan las competencias tecnológicas como eje transversal a los objetivos educativos. El desarrollo tecnológico, y en particular el software libre, no solo resulta útil como herramienta de mediación en el sector educa-

tivo, industrial, empresarial, etc., categorizando las posibilidades de representación, simulación, modelación y análisis de datos, sino que la práctica recurrente de estos programas fomenta habilidades de resolución de problemas, afianzamiento de la disciplina, pensamiento crítico y capacidad de análisis. Estas habilidades, a su vez, contribuyen a la formación de un ciudadano capaz de integrar estos aspectos en el quehacer diario, en su participación como ciudadano digital, en el aporte que da a la sociedad, en su enfoque ambiental, económico, cultural y social, según la opinión y los hechos que transforman y generan debate, participación y procesos democráticos mucho más conscientes.

- Si bien existe una problemática asociada al desempleo tanto en América Latina como en Colombia, hay un miedo latente a que estos índices se exploten por el desarrollo acelerado de la tecnología, puesto que terminaría reemplazando en alguna medida ciertas tareas repetitivas, además de la mano de obra. Este dilema puede enfrentarse desde el fomento de ciertas habilidades, que se vuelven más que complementarias, necesarias para el sector laboral y productivo, que se ha venido transformado en la búsqueda de perfiles integrales. Tal idea del perfil integral se consolida no solo mediante el enfoque disciplinar, sino también con la importancia del segundo idioma, las habilidades tecnológicas, la capacidad de resolver problemas y otras competencias asociadas al trabajo colaborativo, la multiculturalidad y la participación de redes conectivas. Por eso la educación es la base para enfrentar este reto en la actualidad, y el software libre se convierte en un apoyo que además de brindar habilidades, garantiza equidad y fácil acceso para la diversidad.
- Con la perspectiva actual de internacionalización en las IE, se busca transformar la educación con respecto al uso de software libre. Esta se evalúa según los resultados obtenidos y las necesidades inherentes al ser humano en actividades de intercambio de conocimiento y competencias. Por eso es necesario considerar el uso, la enseñanza y la aplicación de estas herramientas tecnológicas en

otros contextos donde se evidencie un posible impacto. Inclusive se requiere generalizar o difundir este tipo de software en la educación de los colegios, ya que es imprescindible en la proyección que puede tener a escala nacional e internacional, además del desarrollo laboral y profesional.

Referencias

Alonso, J., Gallo, B. y Zúñiga, L. (2018). *LaTeX: Formato académico para sus documentos*. Universidad Icesi.

Arango, A. M. y Acuña, L. E. (2017). La internacionalización del currículo y su relación con las condiciones de calidad en los programas académicos de educación superior para la obtención de registro calificado. *ObIES, 2*(1). https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/obies/article/view/12739

Borchardt, M. y Roggi, I. (2017). *Ciencias de la computación en los sistemas educativos de América Latina*. http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/siteal-ciencias-computacion.pdf

Cepal. (2016). *Estado de la banda ancha en América Latina y el Caribe*.

Cepal (2019) *Cepalstat: bases de datos y publicaciones estadísticas*. https://statistics.cepal.org/portal/cepalstat/dashboard.html?lang=es

Decreto 1330 de 2019 (julio 25), por el cual se sustituye el Capítulo 2 y se suprime el Capítulo 7 del Título 3 de la Parte 5 del Libro 2 del Decreto 1075 de 2015-Único Reglamentario del Sector Educación. *Diario Oficial* 51.025.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2021) *Boletín técnico*. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech/bol_empleo_dic_20.pdf

Duque, N. D., Uribe, A. L. y Tabares, V. (2016). Software libre para apoyo a los procesos educativos. *Teknos, 16*(1), 28-36.

Gacel-Ávila. J. (2012). El currículo internacionalizado en América Latina: retos y desafíos. *Revista Educación Global, 16*, 27-36.

González, E. (2020). *Resultados de aprendizaje: entre la normatividad y las teorías curriculares*. El Observatorio de la Universidad Colombiana. https://www.universidad.edu.co/resultados-de-aprendizaje-entre-la-normatividad-y-las-teorias-curriculares-elvia-gonzalez-oct-20/

González, Y. y Manzano, O. (2015). La internacionalización curricular desde las competencias de la responsabilidad social universitaria. *Revista Libre Empresa, 12*(2), 27-38. http://dx.doi.org/10.18041/libemp.2015.v12n2.24202.

Hinostroza, E. (2017). *TIC, educación y desarrollo social en América Latina y el Caribe*. Unesco.

Jiménez, J., Vasques, K., Checa, A., González, G. y Méndez, Y. (s. f.). *El software libre y la educación en Colombia*. https://www.yumpu.com/es/document/read/39469222/software-libre-en-la-educacion-colombia-aprende

Lugo, M. T. (2010). Las políticas TIC en la educación de América Latina. Tendencias y experiencias. *Revista Fuentes, 10*, 52-68.

Mason, P. (2015). *Post capitalism. A guide to our future*. Penguin Random House.

Misión de Sabios. (2019). *Colombia construye sus cimientos: propuestas del Foco de Ciencias Básicas y del Espacio* (vol. 4). Vicepresidencia de la República de Colombia-Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación-Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia.

Rodríguez, W. R. (2014). Software libre para educación e investigación en ingeniería. *Revista Educación en Ingeniería, 9*(18), 12-22. https://educacioneningenieria.org/index.php/edi/article/view/383

Segura, M. (2018). La función formativa de la evaluación en el trabajo escolar cotidiano. *Revista Educación, 42*(1), 1-20. https://dx.doi.org/10.15517/revedu.v42i1.22743

Conclusión general

H. Martín-Alvarado
https://orcid.org/0000-0001-6820-6476
Diana Triana-Moreno
https://orcid.org/0000-0001-6740-4171
Coordinadores
DOI: https://doi.org/10.29097/9789585303072.Cnl.3

Los autores de este libro intentaron abordar un conjunto de preguntas que les formularon de forma abierta, antes de la redacción de cada capítulo. Estas se plantearon en los siguientes términos: de ahora en adelante, ¿nuestros gobiernos y sus políticas serán más justos —o menos— en el actual escenario histórico mundial y local? ¿Las innovaciones tecnológicas seguirán subordinadas a la producción de bienes y servicios o podrán ser reorientadas hacia la sostenibilidad ecológica? En caso de ser necesarios cambios radicales de enfoque en los campos político y tecnológico para afrontar la creciente crisis ambiental y social, ¿podemos afirmar, entonces, la irrupción de una fase poscapitalista o una reducción del interés general habitualmente por los factores económicos? En última instancia, ¿cuál es el modelo de sociedad en formación para las décadas siguientes en el siglo XXI? Si esto es así, ¿se requiere un nuevo tipo de formación educativa para que los ciudadanos del futuro puedan enfrentar un mundo cambiante y sean capaces de resolver problemas cuya gravedad y repercusiones aún no son del todo conocidas? Cada uno de los investigadores que escribieron en este libro intentó abordar inquietudes afines o formular otras a partir de sus intereses particulares, con la idea de unir esfuerzos para intentar dilucidar las cuestiones planteadas, según la dinámica objetiva propia de la discusión académica.

De ahí que las propuestas reunidas en este libro se desarrollen en un nivel estrictamente teórico, o bien tengan como apoyo conocimientos técnicos aplicados o bien hagan estudios de caso representativos de las problemáticas generales. De este modo, algunos trabajos buscaron ofrecer reflexiones sobre los temas socioambientales y avizorar las causas de la alteración del ambiente, la destrucción de la vida y el estado de las fuentes de agua en nuestro planeta. Otros trabajos se propusieron describir innovaciones tecnológicas y ofrecer alternativas a la contaminación desde las ciencias básicas y las ingenierías. Por último, se presentaron estudios sobre temas particulares que permiten ilustrar las conexiones —no siempre reconocibles— entre los aspectos sociales y los efectos colaterales en la ecología social y natural, tales como la criminalidad, el desempleo y la formación profesional.

Ahora bien, a partir de las múltiples aproximaciones ofrecidas por cada autor, es posible esbozar una serie de consecuencias de la situación actual, estrechamente relacionadas con el tema del cambio climático, los conflictos socioambientales de impacto local y global, vinculados directa e indirectamente con el desarrollo sostenible.

Ante todo, puede afirmarse que el maridaje entre capitalismo y democracia ha llegado a su fin. El sistema político y económico que se consolidó en Occidente en los años que van desde la última guerra mundial y su carrera de ascenso definitiva, tras la caída del socialismo en los países de Europa del este —en un lapso aproximado de más de 50 años—, ya no es la forma que justifica, de modo retórico, la adopción de las economías de mercado, enfocadas en la explotación de recursos, la acumulación y el consumo de bienes y servicios. Para decirlo con mayor claridad, si actualmente los teóricos de la política, analistas y filósofos hablan del fin de la democracia o sobre su inminente colapso, es porque la representación política que valida el gobierno ejercido por la forma burocrática del Estado moderno ya no es un dispositivo funcional al capitalismo financiero contemporáneo. Sin embargo, la estructura de la sociedad organizada en la mayoría de países sigue, en sus modos de gobierno, el patrón antropocentrista que divide el mundo entre naturaleza y cultura, en la medida en que ve en la primera una fuente de valor agregado convertible en capital, aparte de servir exclusivamente a los fines humanos, sin importar su actual y progresivo deterioro. En la ejecución

de esta tarea aún se requiere el aparato estatal para acceder a las concesiones de explotación de recursos en los territorios, con el único propósito de seguir las formas protocolarias y los acuerdos internacionales. Pero más allá de ello, lo que está en juego en nuestros días es la relación entre capital, Estado y naturaleza.

Desde que la filosofía aristotélica estableció que el "hombre es por naturaleza un animal político" (Arist. *Pol.* I, 1253a 3), toda la tradición posterior ha concebido el gobierno como algo centrado en la comunidad de hombres que somete colectiva e individualmente su ser orgánico o su espontaneidad como seres vivientes a una serie de relaciones que, a lo largo de la historia humana, casi siempre son de desigualdad y promueven relaciones asimétricas entre sus miembros, en favor del mantenimiento del mundo social organizado. Por otra parte, dentro de esa misma tradición política, la naturaleza es así reducida a paisaje de campo o espacio inagotable de explotación de recursos, y asimismo tratada como fuente de energía en el consumo y la domesticación de animales y plantas. Diversos investigadores han planteado o intentado elucidar los términos de este problema como uno de los retos que ha de asumir la tradición occidental, ante el gran desastre socioambiental de nuestros días, esto es, de cara a un futuro que parece sombrío. Esto no solo en respuesta a las complejas crisis sociales de escala global, sino también frente a las consecuencias derivadas de la propia crisis ecológica que nos obligará, querámoslo o no, a buscar nuevas formas de gobierno y acción política, en procura de la conservación de los ecosistemas del planeta, de acuerdo con los soportes del conocimiento científico.

Es por ello por lo que las propuestas hechas en educación con vistas a la resolución de problemas en un mundo cambiante son bienvenidas, a condición de que el diseño de currículos en estas propuestas tenga una perspectiva global y también sus creadores se sirvan de todas las herramientas proporcionadas por las nuevas tecnologías. Lo anterior es clave a la hora de orientar la construcción de conocimientos multidisciplinares con base en la dinámica de los lenguajes de aprendizaje y las competencias adecuadas para generar soluciones en escenarios inciertos donde más que nunca es preciso ejercer una ciudadanía planetaria. Esta debe estar centrada en la naturaleza, la protección del ambiente y el florecimiento de los seres vivos de cuya sobrevida dependemos más de lo que solemos creer.


Publicaciones
ua
Universidad
de América