

REVISTA

LEGISLACIÓN PROSPECTIVA

&

Volumen 4
Número 5
Noviembre/2024
ISSN: 2745-2840



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Publicación del Senado de la República (Centro de Investigaciones y Altos Estudios Legislativos - Cael) y la Universidad Nacional de Colombia

REVISTA

LEGISLACIÓN PROSPECTIVA &

Volumen 4 • Número 5 • noviembre 2024 • ISSN: 2745-2840
www.legislacionyprospectiva.co
Correo electrónico: legislacionyprospectiva@gmail.com

Publicación del Senado de la República (Centro de Investigaciones y Altos Estudios Legislativos - Cael) y la Universidad Nacional de Colombia

Universidad Nacional de Colombia

Rector

Leopoldo Múnera Ruiz

Vicerrector general

Andrés Felipe Mora

Vicerrector académico

José Daniel Muñoz Castaño

Vicerrectora de Investigación

Nubia Janeth Ruiz Ruiz

Senado de la República de Colombia

Presidente

Efraín José Cepeda Sarabia

Primer vicepresidente

John Jairo Roldán Avendaño

Segundo vicepresidente

Josué Alirio Barrera Rodríguez

Secretario general

Saúl Cruz Bonilla (e)

Dirección general

Leopoldo Múnera Ruiz

Rector Universidad Nacional de Colombia

Saúl Cruz Bonilla (e)

Director Centro de Investigaciones y Altos Estudios Legislativos - Cael
Secretario general del Senado de la República

Dirección editorial

André-Noël Roth Deubel

Comité editorial

André Noel Roth Deubei
Cristian Camilo Torres Uyasan
Laura Melisa Gómez González
Katerin Aparicio Velandia
Robinson Andrés Rodríguez Estupiñán

Secretario técnico del Comité Editorial

Robinson Andrés Rodríguez Estupiñán

Gestión editorial

Editorial Universidad Nacional de Colombia

Concepto de logotipo: Óscar López

Diseño y diagramación: Andrea Kratzer M.

Corrección de estilo: Hernando Sierra y Ángela Jiménez

Foto portada: Cristian Camilo Torres Uyasan

Fotografías: freepik.com

Diseño y diagramación portal web: Viviana Alexandra Vargas Pinilla

Desarrollo portal web: Natalia Vargas Rodríguez

La reglamentación: un nuevo paso para el gremio de transportes

María Camila Guevara Zamudio¹

El artículo aborda la legalización de las plataformas de transporte en Colombia, un asunto que ha generado debate desde su llegada al país en el 2013. Se analiza el borrador del proyecto de ley y el impacto negativo que este supuso para las plataformas de movilidad, lo que generó controversias entre este gremio y el de taxistas, quienes argumentan que los requisitos legales establecidos dificultan significativamente su capacidad de competir en el mercado. Asimismo, se examina la regulación de estas aplicaciones en otros países, como, por ejemplo, Argentina y Brasil, observándose los beneficios y las oportunidades que esto conlleva tanto para los gremios como para los usuarios. Se argumenta que la legalización en Colombia implica mejoras significativas en la calidad del servicio de transporte, acompañada de una regulación adecuada que establezca requisitos claros, medidas de seguridad y mecanismos de control dirigidos a lograr un consenso entre ambos gremios y un sistema de transporte más eficiente y equitativo en el país.

Palabras clave: legalización, regulación, gremios y beneficios.

La legalización de las plataformas de transporte en Colombia es un tema que ha generado mucho debate en los últimos meses, luego de conocerse el borrador del proyecto de ley de régimen sancionatorio de la Superintendencia de Transporte. Plataformas como Uber, Lyft o Beat, entre otras, han transformado el mercado de transporte en Colombia al ofrecer una alternativa conveniente y asequible al servicio público tradicional. Sin embargo, el objeto de la controversia es la prohibición de la regulación de dichas aplicaciones en todo el territorio.

Ahora bien, una parte implicada en la controversia es el gremio de los taxistas, quienes expresan que si bien no están directamente afectados por estas plataformas, los requisitos para el funcionamiento establecidos por la ley hacen muy difícil el funcionamiento del gremio. Una regulación laxa de las plataformas digitales traería muchísimos más problemas, por lo cual, a partir de estas problemáticas, se convocó el 22 de febrero del 2023 a un paro de taxistas, a causa de la afectación directa que sufrieron en sus ingresos. Si bien el gremio taxista es uno de los actores más relevantes dentro de la problemática, la población en general no le brinda mucho apoyo, debido al malestar colectivo que generan estos paros en la movilidad de millones de personas, quienes se deben desplazar hacia sus trabajos en transporte público.

No obstante, el borrador de proyecto de ley de régimen sancionatorio de la Superintendencia de Transporte podría tener un gran impacto negativo también en las aplicaciones de movilidad que operan en Colombia. Una de las principales preocupaciones es que este borrador permite a una autoridad administrativa como la Superintendencia bloquear las plataformas en línea, pretendiendo establecer una serie de sanciones duras contra las aplicaciones de movilidad, los conductores que utilizan las aplicaciones y los pasajeros. Es por esto que en una entrevista del diario *Portafolio* se le preguntó a José Daniel López, director ejecutivo de Alianza In, gremio que reúne a las aplicaciones, sobre el impacto que tendría el proyecto. López manifestó que “en una democracia seria, los gobiernos no deberían tener el poder de bloquear contenido en Internet, ya que la neutralidad de la red es un principio fundamental de libertad en este canal y este proyecto de ley parece ignorarlo” (*Portafolio*, 30 de enero de 2023), mencionando el costo social que esto tendría en el país afectando familias colombianas que dependen de estas aplicaciones para subsistir. No obstante, cabe recordar el pago de IVA que las plataformas de movilidad hacen desde el año 2017. Además del impuesto digital que deben pagar del 3 %, aprobado en la reforma tributaria del año pasado.

¹ Relaciones Internacionales y Estudios Políticos, Universidad Militar Nueva Granada

Ahora bien, la pregunta que ronda toda esta situación es la siguiente: ¿sería beneficioso legalizar y regular las plataformas digitales como medida para establecer un equilibrio en el sistema de transporte nacional?

Se puede evidenciar la legalización de estas aplicaciones de transporte en otros países, como es el caso de Argentina, donde operan desde el 2016 y se reguló la plataforma de Uber en el 2018. Esta organización enfrentó un proceso que involucró tanto debates políticos como desafíos legales en diversas ciudades y provincias del país, lo que “provocó muchas fricciones entre los líderes de la mencionada aplicación y los taxistas, al punto de iniciar acciones judiciales, conflictos políticos, debates mediáticos y hasta violentos ataques hacia los vehículos y socios conductores de las aplicaciones móviles” (Liñares y Calderón, 2021).

Asimismo, se buscó la adopción de regulaciones locales específicas, estipulando cada ciudad y provincia la operación de estas plataformas. Mendoza fue un caso de éxito, donde se estableció en el 2018 la Ley de Movilidad, por la cual se reconocía a la plataforma de Uber legal, así como habilitaba el transporte privado en las plataformas, haciendo énfasis en que,

las compañías deben operar con conductores con registros profesionales, inscriptos en un registro provincial y con CUIT, y asegurar 12 horas diarias de descanso. Se piden autos registrados, con verificación técnica vehicular y de no más de cinco años de antigüedad, con un seguro especial. (Liñares y Calderón, 2021)

Lo anterior permitió que otras ciudades y provincias poco a poco fueran legalizando las aplicaciones de transporte.

Por otro lado, Brasil legalizó en marzo del 2018 aplicaciones de transporte tales como Uber o Cabify mediante la ley federal de movilidad compartida, exigiendo una serie de condiciones que estos deben regir para movilizarse, de manera que serán los gobiernos locales los encargados de establecer su normatividad, permitiendo condiciones adicionales en el nivel local.

Por tanto, la legalización en países como Argentina y Brasil ha traído consigo varios beneficios significativos. En primer lugar, ha ofrecido a los usuarios una alternativa de transporte más accesible y conveniente, permitiéndoles desplazarse de manera eficiente por la ciudad. Además, ha





generado una mayor competencia en el sector del transporte, lo que ha impulsado la mejora de los servicios de taxis tradicionales y la modernización de su oferta. Asimismo, ha proporcionado oportunidades de empleo a conductores que deseen trabajar de manera independiente, así como ha aumentado la transparencia y la seguridad en las transacciones.

Por ende, es necesario que Colombia establezca requisitos claros para los conductores y las plataformas, tales como licencias, seguros obligatorios, instauración de medidas encaminadas a garantizar la seguridad de los usuarios y la calidad del servicio. Con esto se logra un proceso justo y equitativo para todos los actores del mercado, de modo que el accionar del Gobierno se hace necesario para encontrar un equilibrio entre ambos gremios sin afectarlos, y a fin de que dichas plataformas de transporte presen su servicio de acuerdo con la ley.

Es entonces necesario llegar a un consenso por parte de los gremios con el Gobierno. Con miras a buscar un correcto funcionamiento y la regulación en las plataformas. Se presenta como una oportunidad para mejorar la calidad del servicio de transporte en Colombia, en relación con el sistema de calificación tanto para los conductores como para los usuarios, con el fin de fomentar un mejor comportamiento y servicio, lo que permitirá la gestión eficiente de la oferta y la demanda, además de reducir el tiempo de espera y mejorar la accesibilidad del servicio; también se generan miles de empleos, incentivos y bonificaciones a los trabajadores para estar dentro del marco legal de las exigencias del Gobierno.

En fin, la legalización de las plataformas de transporte en Colombia es un paso positivo hacia la modernización en el país, como ha sido el caso de Argentina, Brasil y Chile, entre otros, en los que la tecnología de estas plataformas mejora la calidad del servicio, la accesibilidad del transporte y propicia la reducción de los precios para los usuarios. Sin embargo, es importante que la legalización vaya acompañada de una regulación efectiva y equilibrada que garantice una competencia justa y proteja los derechos laborales de los conductores, estableciendo requisitos mínimos en la seguridad, en los mecanismos de control y en la sanción para aquellos que no cumplen con la normatividad.

Referencias

- Liñares, M. y Calderón, F. (2021). *Desarrollo económico e innovación. Regulación de las plataformas de transporte privado de pasajeros*. Instituto de Economía Aplicada y Sociedad.
- Portafolio. (2023, enero 30). Qué tan viable es el proyecto que sacaría a las apps de movilidad. <https://www.portafolio.co/negocios/empresas/apps-de-movilidad-que-tan-viable-es-el-proyecto-que-las-sacaria-del-mercado-jose-daniel-lopez-577720>
- Portafolio. (2023, enero 22). ¿Por qué los taxistas están preparando protestas para este miércoles? <https://www.portafolio.co/economia/finanzas/paro-de-taxistas-cuales-son-las-razones-de-las-manifestaciones-del-22-de-febrero-578773>
- Rodríguez, V. (2023, julio 19). Medidas de control a los conductores de apps de transporte serán más estrictas. *Infobae*. <https://www.infobae.com/colombia/2023/06/29/medidas-de-control-a-los-conductores-de-apps-de-transporte-seran-mas-estrictas/>

¿Qué es la **educación integral**?

Retos y propuestas para el sistema educativo en las sociedades actuales

Anamaría Chacón Agudelo, José Manuel Buriticá Cruz, Néstor Fabián Castañeda Aguilar, María Fernanda Roa Ballesteros, Ana Sofía Sarria Arévalo, María Teresa Cuéllar Cuestas, Alejandra Castillo García, Yury Fernanda Agreda Yela, Sonia Esmeralda Quevedo Riveros

La educación integral se puede constituir como una herramienta que brinde conocimientos en cuanto al manejo de emociones, contextos, competencias ciudadanas, educación básica en todas las áreas del conocimiento y educación inclusiva, en pro de promulgar, proteger y brindar garantías en derechos humanos, con base en el respeto y la sana convivencia a toda la población estudiantil, entre otras. Dicha forma de educación debe ser tan amplia como para llegar a cada uno de los distintos sectores de la sociedad, en cada uno de los grados de escolaridad.

A fin de ahondar en qué es la educación integral, la Ley 115 de 1994 del Congreso de la República de Colombia manifiesta que para su implementación se debe contar con,

el pleno desarrollo de la personalidad sin más limitaciones que las que le imponen los derechos de los demás y el orden jurídico, dentro de un proceso de formación integral, física, psíquica, intelectual, moral, espiritual, social, afectiva, ética, cívica y demás valores humanos.

Esto, en términos de aplicación para el desarrollo de las sociedades, debe estar vinculado en todos los niveles de formación que sea posible, como, por ejemplo, preescolar, básica o media, en normales superiores, pregrados, posgrados, técnicos y tecnólogos, sindicatos, egresados, etc. Asimismo, por otra parte, entre toda la pluriculturalidad y multiplicidad de actores que intervienen y hacen parte del sistema educativo, entre estos las comunidades étnicas y raizales, las poblaciones en condición de discapacidad, con diversidades sexuales y de género, en procesos de reintegración social, etc. Muchas de las propuestas del Gobierno Nacional y el Ministerio de Educación consisten en que la educación integral sea transversal a todas las áreas del conocimiento, formulando así planes de trabajo —en cada una de las instituciones educativas— que incorporen, fomenten y empleen los aspectos generales contenidos para alcanzar una educación integral de calidad, de tal modo que sea posible abordar diferentes temas que afecten a los estudiantes dentro de su cotidianidad, y así estar en capa-

cidad de lograr una integralidad y dar respuesta asertiva a cada uno de los retos que se presenten a lo largo de la vida de los estudiantes.

El análisis de la integralidad se puede alcanzar a través del enfoque en distintos sectores formativos que agrupan abundantes características, necesarias para emplear la educación integral y que permitirán una mejor comprensión y mayor perspectiva respecto al tema en cuestión. La educación integral no se limita al ámbito académico tradicional, sino que encuentra su aplicabilidad en una amplia variedad de sectores, en los cuales su enfoque holístico y multidimensional enriquece la formación y el desarrollo de individuos y comunidades. Este artículo explora los diversos sectores en los que la educación integral ha demostrado su eficacia, respaldado por investigaciones y opiniones de expertos en la materia.

Para brindar información en temas generales y su implementación en la educación integral se puede evidenciar cómo esta encuentra un terreno fértil en el sector de la salud y el bienestar, en el que la formación va más allá de la mera instrucción médica y abarca aspectos emocionales y sociales. Según la Organización Mundial de la Salud (2020), la educación en salud integral promueve estilos de vida saludables, habilidades para el manejo del estrés y la toma de decisiones informadas, empoderando a los individuos con miras a cuidar de su bienestar de manera completa. La importancia de esta perspectiva integral se ve subrayada por autores como Ryan y Deci (2017), quienes argumentan que la autonomía y la autodeterminación son fundamentales para el bienestar. La educación integral en salud, al fomentar el desarrollo de habilidades socioemocionales y la conciencia de la importancia del autocuidado, se alinea con esta visión, empoderando a las personas para tomar decisiones saludables y sustentables.

Por otra parte, en el mundo empresarial y profesional, la educación integral se revela como un factor diferenciador y de éxito. Las habilidades emocionales y sociales, como,

por ejemplo, la inteligencia emocional y la capacidad de trabajo en equipo, son esenciales para el liderazgo efectivo y la colaboración productiva. Goleman (1998) destaca la importancia de estas habilidades en el mundo laboral moderno, donde la interacción con colegas y clientes requiere una comprensión profunda de las emociones y las motivaciones; además, la educación integral contribuye a la formación de profesionales éticos y socialmente responsables. Los códigos de ética y la responsabilidad social corporativa son fundamentales en el mundo empresarial actual. La educación integral, al cultivar la empatía y la conciencia de las implicaciones sociales de las decisiones fomenta la toma de decisiones éticas y profesionales (Lind, 2015).

En cuanto al ámbito social y comunitario, la educación integral desempeña un papel crucial en la construcción de comunidades cohesionadas y empáticas. En la educación para el desarrollo comunitario, el enfoque en habilidades de comunicación, resolución de conflictos y colaboración fortalece la capacidad de los individuos para trabajar juntos hacia objetivos compartidos (Loomis, 2002). Además, en el contexto de la educación integral en comunidades marginadas se pone de manifiesto su potencial transformador. La educación integral, al abordar factores emocionales y socioeconómicos, puede empoderar a individuos y comunidades para romper el ciclo de desventajas y contribuir al desarrollo sostenible de las comunidades (Unesco, 2020).

Otro de los aspectos fundamentales en torno a este tipo de educación es que, al ser especializada, debería no solo funcionar en instituciones de carácter privado, sino también en la educación pública y su respectiva implementación por medio de la educación popular, a fin de con ello estar en capacidad de difundir los conocimientos adquiridos en torno a las competencias que forman parte de una

educación integral con el resto de las comunidades y los territorios que influyen o se ven de alguna manera atravesados por el proceso de escolarización del cual hacen parte sus jóvenes. No obstante, pese a la posibilidad de plantear que la educación integral sea de carácter pública, de calidad y popular, acceder a instituciones que brinden dicha educación —siendo esta un derecho constitucional, contenido en el Artículo 67 de la Constitución Política de Colombia¹— es complejo, debido a que se deben realizar altas inversiones económicas, lo que lo convierte en algo prácticamente imposible de solventar en todo el territorio nacional, teniendo en cuenta los altos índices de pobreza multidimensional, reflejados en los ingresos de capital y la estratificación de la sociedad colombiana, lo cual a su vez impide un fácil acceso a esta.

A lo largo del tiempo, con la implementación de modelos económicos que afectan de manera directa e indirecta la educación, se retrasa de forma significativa el impacto de este factor en el desarrollo social. A causa de lo anterior, si se desglosa de manera más específica cuáles son los retos que rodean a la educación para que llegue a ser verdaderamente integral, se encuentra la accesibilidad, la calidad y la profundización de las desigualdades que ya provee de por sí el sistema imperante.

El primer punto de inflexión en cuanto a la ejecución de este tipo de educación es la accesibilidad. Si bien no se puede medir con el mismo estándar en todos los Estados del mundo, si se ve condicionada en la gran mayoría, es decir, el acceso a la educación preescolar, básica, media y superior que permita un desarrollo social integral se logra de acuerdo con las posibilidades y las condiciones de las personas. En otras palabras, de acuerdo con las capacidades económicas del núcleo social en que se nace se obtiene calidad y cantidad de educación, sin desconocer la responsabilidad de los Estados para proveer y subsidiar servicios de educación a quien lo necesite. Esto se traduce casi inmediatamente en la productividad y la distribución de la riqueza en las sociedades, dado que se reducen las capacidades y potencialidades de todos los habitantes que no tienen las mismas condiciones de ingreso, y, por tanto, oportunidades.

Asimismo, se permite hacer una interrelación con el siguiente reto a enfrentar, que corresponde a la calidad educativa. Si bien se alcanza muy poca, esta se encuentra altamente relacionada con el cómo se accede a este derecho fundamental básico para el desarrollo de un país, demostrando que de nada sirven los altos índices de escolarización de niños, niñas, adolescentes y adultos en el mundo, si

.....

¹ Artículo 67. La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura [...].



la calidad que posee la educación brindada a estos es baja y los resultados poco relevantes dentro de las comunidades y los territorios, ya que es imposible no reconocer que se estudia y se inserta en el sistema escolar a los respectivos estudiantes con el objetivo de alcanzar nuevas facultades, conocimientos y capacidades que lleven a la mejora de la calidad de vida de quienes los rodean dentro y fuera de sus comunidades.

Es primordial enfrentar y resolver de manera efectiva los retos presentados, empezando por la calidad de la educación, complementando con medidas a corto, mediano y largo plazo que vayan acompañando la evolución constante e indiscutible de los modelos económicos, sociales, políticos y culturales que permean el campo educativo, de tal modo que estas políticas públicas —vistas paulatinamente desde los distintos plazos de tiempo que posean a lo largo de su implementación—, terminen por mejorar las garantías mínimas de la ciudadanía y aumenten la gestión efectiva de oportunidades en un amplio sentido para todas las comunidades del mundo.

Por otra parte, se debe analizar la educación como trampolín para evidenciar las desigualdades existentes en las diferentes sociedades, puesto que quien tiene acceso a educación de calidad en la actualidad es porque, como se señaló, tiene las posibilidades económicas y el estatus social para gozar del acceso a beneficios, bienes y servicios, dejando de lado la evidente diferencia sobre las bajas garantías mínimas vitales que esta dinámica deja. Así, pues, se podría abrir paso a la probabilidad de que la brecha de desigualdad se disminuya en términos de acceso y calidad en la educación, como también el dar paso a la oportunidad de acceder a mejores estándares en cuanto a la calidad de vida en las sociedades, mejorando de este modo el crecimiento de las comunidades, los conocimientos y las capacidades de todos y todas en los escenarios diversos de la participación ciudadana eficiente en la cotidianidad.

Finalmente, cabe mencionar que las políticas públicas, que permitan ayudar al mejoramiento de la educación, las cuales son un pendiente por elaborar y poner en práctica, deberían ir de la mano y tomar como ejemplo la diversidad de estrategias pedagógicas que se llevan a nuevas poblaciones tradicionalmente olvidadas por la presencia del Estado. Así se demuestra que con la voluntad política en pro de la mejora de la educación y la cantidad justa en ejecución de recursos es posible alcanzar realidades diferentes para quienes hoy padecen las dificultades de acceso al sistema educativo y las falencias en este aspecto que posee el Estado colombiano.

En conclusión, el concepto de educación integral se presenta como una herramienta poderosa para promover la equidad y el desarrollo social. La educación integral se

puede ver como una herramienta para brindar soluciones a las problemáticas sociales a través de las comunidades estudiantiles y quienes inciden directa o indirectamente en ellas, pasando por cada una de sus etapas; todas y cada una de las comunidades, sin importar su preponderancia histórica en la sociedad, deben tener como derecho constitucional la garantía de acceder a una educación integral y de calidad. Además, este modelo educativo puede que facilite rodear sectores de análisis diversos, que incluyen aspectos de la vida fundamentales como lo son el campo económico, social o de la salud, entre otros. Sin embargo, a pesar de tener amplias perspectivas de análisis y fomento al crecimiento de las comunidades, también posee condiciones no tan favorables y retos que van desde la calidad y el acceso, hasta la profundización de las desigualdades.

Este campo de estudio no sólo se debe limitar a simplemente revisar y estudiar las dificultades sociales en torno al acceso a un nuevo modelo educativo y sus herramientas, sino que se puede ver cómo por medio de este sistema se brinda la posibilidad de redireccionar las acciones que se realicen por medio de la educación en torno a soluciones prácticas dirigidas a mejorar todos y cada uno de los elementos de dificultad que se presenten. Adicionalmente, se buscan opciones de implementación para lograr mejoras significativas en la calidad de vida de las personas, las comunidades y la sociedad en general en sus diferentes territorios.

Referencias

- Congreso de la República de Colombia. (1994, 8 de febrero). Ley 115: Ley general de educación. *DO* 41.214.
- Goleman, D. (1998). *Working with Emotional Intelligence*. Bantam.
- Hurtado, J. y Sánchez, F. (2022). El reto de la calidad de la educación. *Nota Macroeconómica*, (38). <https://economia.uniandes.edu.co/publicaciones/nota-macroeconomica-38-el-reto-de-la-calidadde-la-educacion>
- Lind, G. (2015). *Education and the Development of Ethical Professional Practice*. Springer.
- Loomis, J. (2002). *Empowerment and Community Planning: Theory and Practice of People-Focused Social Solutions*. Columbia University Press.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2020). Educación en Salud Integral. https://www.who.int/topics/health_education/es/
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco). (2020). *Community Learning Centers and the Provision of Basic Education to Marginalized Groups: Synthesis Report of Nine Case Studies*. Recuperado de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000371211>

El cambio climático y su repercusión en las líneas limítrofes: análisis multitemporal de la frontera Colombia-Venezuela durante el período 2018-2023

Jhon Héctor Aguirre Grajales¹

Los ríos de Colombia, un país caracterizado por su variada geografía, desempeñan un papel fundamental en la delimitación de territorios tanto dentro del país como en sus fronteras internacionales. Sin embargo, en la actualidad, estos límites fluviales se enfrentan a desafíos significativos que amenazan con alterar su curso y, por ende, su influencia en la soberanía territorial. Estos desafíos provienen de múltiples fuentes, siendo el cambio climático uno de los más destacados. El aumento de las temperaturas, cambios en los patrones de precipitación y la fusión de los glaciares modifican los regímenes hidrológicos, lo que afecta la dinámica de los ríos y la ubicación de las líneas limítrofes. Las actividades humanas también ejercen presión sobre los ecosistemas fluviales. La deforestación, la minería y la agricultura intensiva, junto con la extracción de agua para fines agrícolas e industriales, tienen el potencial de alterar el flujo de los ríos y cambiar la ubicación de las líneas fronterizas. Esta disminución del cauce del río Táchira, en particular, plantea una compleja problemática para la soberanía de Colombia. Este fenómeno puede alterar la

línea limítrofe tradicionalmente establecida, por lo tanto, es esencial establecer mecanismos de cooperación y acuerdos bilaterales que permitan mitigar los efectos de la disminución del cauce del río. Esto podría incluir la creación de comités conjuntos de gestión fluvial, la implementación de regulaciones ambientales y políticas que promuevan la preservación de la soberanía territorial a pesar de los cambios en la geografía fluvial.

Palabras clave: soberanía, cambio climático, dinámica fluvial, línea limítrofe.

Introducción

Colombia es un país excepcionalmente diverso desde el punto de vista geográfico, con una topografía que abarca desde altas montañas hasta vastas llanuras. Uno de los rasgos más notables de su paisaje es la abundancia de ríos que fluyen a lo largo y ancho de su territorio. Estos ríos no sólo desempeñan un papel fundamental en la geografía y el paisaje colombiano, sino que también actúan como límites naturales entre diferentes regiones del país y, en ciertos casos, entre Colombia y sus países vecinos.

A lo largo de la historia, estas líneas limítrofes fluviales han sido de gran importancia en la delimitación de territorios

¹ Ingeniería Catastral y Geodesia, Universidad Distrital Francisco José de Caldas

y en la definición de fronteras internacionales. Sin embargo, en la actualidad, estas líneas limítrofes de ríos se enfrentan a desafíos significativos y cambiantes que amenazan con alterar su curso y su influencia en la delimitación territorial. Estos desafíos provienen de múltiples fuentes, entre las que destaca el cambio climático, la variabilidad hidrológica y las actividades humanas a lo largo de las cuencas fluviales.

El cambio climático, en particular, provoca una serie de efectos en los sistemas fluviales de Colombia. El aumento de las temperaturas, los cambios en los patrones de precipitación y la fusión de los glaciares alteran los regímenes hidrológicos en todo el país, lo que a su vez afecta la dinámica de los ríos y la ubicación de las líneas limítrofes. Además, la intensificación de eventos climáticos extremos, como inundaciones y sequías, tiene el potencial de modificar de manera drástica las características de los ríos y, por ende, las fronteras que siguen su curso.

En este contexto, es fundamental explorar cómo el cambio climático, la variabilidad hidrológica y las actividades humanas afectan estas líneas limítrofes fluviales en Colombia y las implicaciones que esto puede tener para la gestión de los recursos naturales, la delimitación territorial y las relaciones fronterizas. Este análisis es crucial para abordar los desafíos emergentes y desarrollar estrategias de adaptación y cooperación en un mundo en constante cambio.

Caso de estudio: “Análisis multitemporal de la frontera fluvial entre Perú y Colombia mediante análisis de imágenes satelitales basado en objetos geográficos durante el período 1989-2015” (Quiroga-Olarte *et al.*, 2021)

El artículo presenta una metodología innovadora que aborda el análisis de la dinámica de ríos de gran envergadura mediante la combinación de imágenes satelitales y técnicas avanzadas de análisis de objetos geográficos (Geobia). Esta metodología, diseñada para estudios multitemporales, se centra en comprender cómo evolucionan los ríos y sus alrededores a lo largo del tiempo, con un enfoque específico en la frontera fluvial que separa Perú y Colombia. El artículo resalta la importancia de utilizar imágenes satelitales en el seguimiento de cambios en ríos y cuerpos de agua, ya que proporcionan una visión detallada y una frecuencia temporal adecuada para este tipo de análisis.

Además, el estudio sugiere que los cambios en la dinámica fluvial pueden estar influenciados por el cambio cli-

mático y la variabilidad hidrológica, lo que añade una dimensión importante a la comprensión de las tendencias observadas en los ríos. En el contexto de la frontera fluvial entre Perú y Colombia, esta metodología se presenta como una herramienta valiosa para abordar conflictos políticos y territoriales relacionados con cambios en el curso de los ríos, ya que proporciona datos objetivos y cuantificables que pueden respaldar los diálogos entre países vecinos.

Análisis multitemporal de la frontera Colombia-Venezuela

En el estudio previo de la frontera entre Colombia y Venezuela a lo largo del río Táchira se aplicó una metodología con imágenes del satélite Sentinel-2, la cual se basó en la clasificación supervisada. En una primera etapa, se adquirieron las imágenes satelitales pertinentes, seleccionando aquellas con la resolución espacial adecuada y las condiciones climáticas favorables para la detección precisa del río Táchira. Luego, se realizaron correcciones atmosféricas y se recortaron las imágenes con el fin de concentrarse en la zona de estudio a lo largo de la frontera fluvial.



Figura 1. Zona de estudio

Fuente: Airbus Maxar Technologies.

La siguiente fase involucró la clasificación supervisada, que comenzó con la identificación de áreas de entrenamiento representativas en las imágenes en las que el río Táchira era claramente visible. Estas áreas se etiquetaron para distinguir entre el río y otros elementos tales como tierra, vegetación o cuerpos de agua más pequeños. Se extrajeron características espectrales, texturales y espaciales de las áreas de entrenamiento con el propósito de facilitar la diferenciación de clases, y se utilizó un algoritmo

de clasificación supervisada para entrenar el clasificador con estas características y etiquetas.

Posteriormente, el clasificador entrenado se aplicó a la imagen completa, clasificando todas las áreas en función de las características espectrales y las etiquetas de clases definidas previamente. Se llevaron a cabo procedimientos de posprocesamiento con miras a eliminar posibles codificaciones erróneas o áreas con ruido. Además, se calculó el área del cauce para cada año de estudio.

Los resultados obtenidos permitieron generar mapas temáticos que muestran la ubicación precisa del río Táchira a lo largo de la frontera entre Colombia y Venezuela en la imagen. Estos mapas proporcionan información valiosa sobre la dinámica fluvial en la región, incluyendo la ubicación, la extensión y los cambios en el río a lo largo del tiempo. Estos hallazgos tienen implicaciones significativas para la soberanía del país y la resolución de conflictos territoriales en esta zona fronteriza.

En la tabla 1 se muestran los resultados obtenidos para cada año de estudio.

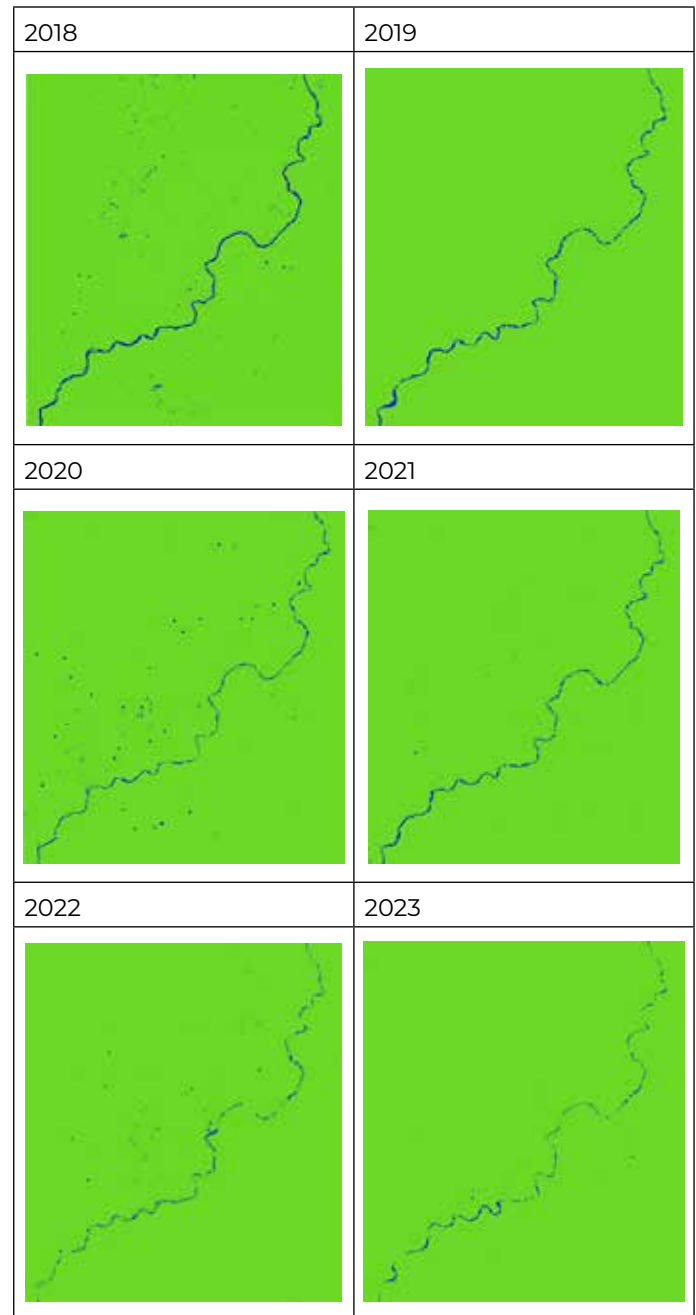
En la tabla 2 se observa el comportamiento del área del río Táchira. Esta área está expresada en hectáreas (ha).

La reducción del cauce del río Táchira plantea una compleja problemática en términos de la soberanía de Colombia (Bulla, 2008). Dado que cuando este fenómeno impacta en la disminución del territorio bajo la jurisdicción de una nación, se generan preocupaciones significativas en términos de límites y fronteras. Factores como el cambio climático (Pinilla *et al.*, 1995), la explotación de recursos naturales y la construcción de infraestructuras pueden contribuir al cambio en la dinámica de un río, alterando la línea limítrofe tradicionalmente establecida. Esto no sólo tiene implicaciones territoriales, sino que también afecta a las poblaciones locales que dependen de ese recurso fluvial para su sustento. Desde una perspectiva legislativa, es esencial que se establezcan mecanismos de cooperación y acuerdos bilaterales que permitan mitigar los efectos de la disminución del cauce del río. Esto podría incluir la creación de comités conjuntos de gestión fluvial, la implementación de regulaciones ambientales para proteger la cuenca y el desarrollo de políticas que promuevan la preservación de la soberanía territorial a pesar de los cambios en la geografía fluvial.

Desde el punto de vista legislativo, también es fundamental considerar la posibilidad de definir límites y fronteras de manera más flexible y adaptable, teniendo en cuenta la dinámica natural de los ríos. En lugar de mantener límites rígidos basados en ubicaciones geográficas estáticas, el Gobierno de Colombia debe explorar la posibilidad de establecer límites que se ajusten dinámicamente a los cambios en el cauce del río, ya que este caso no es el

único que se presenta en el país, siempre y cuando se respeten los principios de equidad y justicia. Esto requeriría un enfoque legislativo innovador y la voluntad de colaboración entre naciones vecinas.

Tabla 1. Análisis espacial del comportamiento del río Táchira



Fuente: elaboración propia.

Tabla 2. Comportamiento del área del río Táchira

2018	2019	2020
103.1 ha	66.7 ha	62.4 ha
2021	2022	2023
60.9 ha	42.1 ha	37.4 ha

Fuente: elaboración propia.

En última instancia, la combinación de medidas de conservación ambiental, acuerdos bilaterales y adaptaciones legislativas puede contribuir a abordar la problemática de la disminución del cauce de este río tan importante de manera efectiva, protegiendo la soberanía territorial.

Conclusiones

La disminución del cauce del río Táchira representa un desafío significativo para la soberanía de Colombia en la región fronteriza con Venezuela. La pérdida de territorio debido a cambios en la dinámica fluvial puede tener implicaciones políticas, económicas y ambientales importantes. Esto incluye la alteración de los límites tradicionales y la posible pérdida de acceso a recursos hídricos cruciales. Con el fin de resolver de esta problemática se requiere una estrecha cooperación entre Colombia y Venezuela. La gestión conjunta de la dinámica del río Táchira es esencial para abordar los impactos negativos en la soberanía de ambos países, lo que implica la necesidad de acuerdos bilaterales sólidos que promuevan la preservación de la frontera fluvial y el uso sostenible de los recursos compartidos.

En el ámbito legislativo, se necesita un enfoque innovador que considere la dinámica natural de los ríos en la definición de límites fronterizos. Un proyecto de ley podría proponer la creación de una comisión de expertos en geografía y recursos hídricos para monitorear y evaluar los cambios en el cauce de los ríos fronterizos del país. Esta comisión podría recomendar ajustes en los límites fronterizos cuando sea necesario, siempre con un enfoque equitativo y respetando los principios de soberanía. Además, el proyecto de ley podría incluir disposiciones que promuevan la conservación de la cuenca del río Táchira y la mitigación de impactos ambientales adversos. Esto ayudaría a preservar la integridad del río y a reducir la probabilidad de cambios significativos en su cauce.

Dicha preservación es esencial para la soberanía de Colombia debido a múltiples razones interconectadas. En primer lugar, el río Táchira sirve como un recurso hídrico estratégico que abastece de agua potable a la ciudad de Cúcuta. Además el río es fundamental para la agricultura local.

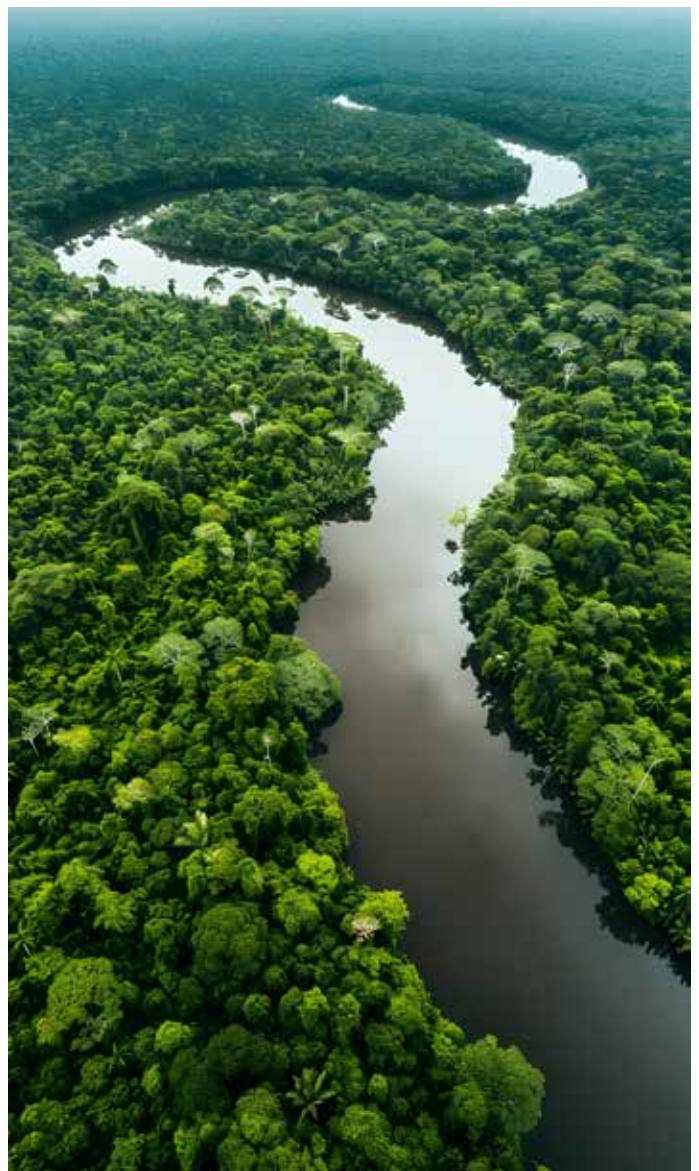
Asimismo, con respecto a la soberanía de la Nación, cualquier alteración significativa en la dinámica del río podría potencialmente desencadenar disputas territoriales y conflictos entre los dos países (Colombia y Venezuela). Por lo tanto, la preservación del curso del río es vital para mantener la estabilidad en la delimitación de las fronteras y prevenir tensiones geopolíticas innecesarias.

Finalmente, la protección del río también guarda relación con la protección del medio ambiente. El río Táchira y su cuenca albergan diversos ecosistemas y una rica bio-

diversidad. La conservación del río es esencial para proteger estos ecosistemas y mantener su salud a largo plazo. Esto incluye la preservación de especies de flora y fauna que dependen del río y la promoción de la sostenibilidad ambiental en la región.

Referencias

- Bulla, G. R. (2008). El ejercicio de la soberanía territorial de acuerdo con los tratados y principios del derecho internacional. El caso colombiano. *Revista Derecho del Estado*, 21, 121-144. <https://revistas.uexternado.edu.co/index.php/derest/article/view/496/474>.
- Pinilla, L., Pérez-González, A. y Benito, G. (1995). Cambios históricos de los cauces de los ríos Tajo y Jarama en Aranjuez. *Geogaceta*, (18), 101-104. <https://digital.csic.es/handle/10261/78795>
- Quiroga-Olarte, L., Bohórquez, M. P. y Santa-Guzmán, L. F. (2020). Análisis multitemporal de la frontera fluvial entre Perú y Colombia mediante análisis de imágenes satelitales basado en objetos geográficos durante el período 1989-2015. *Perspectiva Geográfica*, 25(1), 77-98. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-37692020000100077



Inteligencia artificial en el sistema nacional de cambio climático

Brayan Andrés Malaver Forero¹

El cambio climático es uno de los desafíos más apremiantes de nuestro tiempo, con consecuencias que abarcan desde eventos climáticos extremos hasta la pérdida de biodiversidad y la alteración de los ecosistemas. Ante esta crisis global, es esencial que los gobiernos y las organizaciones adopten enfoques innovadores dirigidos a comprender, predecir y abordar sus impactos. Los efectos del cambio climático nos afectan a todos. Si no se toman medidas drásticas desde ya, será mucho más difícil y costoso adaptarse a sus efectos en el futuro. El Gobierno Nacional, por medio del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, deberá reglamentar los requerimientos técnicos necesarios para implementar la inteligencia artificial en aras de la eficiencia energética, el control de deforestación, la movilidad amigable con el ambiente e incluirlo como instrumento de planificación y gestión conforme los términos de que trata la Ley 1931 de 2018².

Palabras clave: inteligencia artificial, cambio climático, innovación, datos abiertos, Colombia.

Introducción

La utilización de la inteligencia artificial (IA) puede desempeñar un papel fundamental en diversas áreas relacionadas con la gestión de recursos naturales

¹ Ingeniería Civil, Uniagraria

² Véase la Ley 1931 de 2018, “por medio de la cual se establecen las directrices para la gestión del cambio climático en las decisiones de las personas públicas y privadas, la concurrencia de la Nación, Departamentos, Municipios, Distritos, Áreas Metropolitanas y Autoridades Ambientales principalmente en las acciones de adaptación al cambio” (Congreso de la República de Colombia, 2018).

y la reducción de emisiones. Por ejemplo, en la gestión de recursos naturales, la IA puede ser una herramienta valiosa para identificar áreas de alto riesgo de incendios forestales, predecir la propagación de enfermedades en los cultivos y mejorar la gestión de bosques y la biodiversidad. En términos de reducción de emisiones, la IA puede ser utilizada para identificar patrones de consumo de energía y encontrar formas más eficientes de utilizar los recursos energéticos, así como para optimizar el transporte y la logística con el fin de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), en un equivalente al 5% o el 10% de la huella de carbono de una organización, según BCG.

El *big data* nos permite trabajar con grandes cantidades de datos procedentes de varias fuentes, mientras el *machine learning* nos permite procesarlos para llegar a tener modelos predictivos. No hay duda de que ambos nos pueden ayudar a analizar y predecir el cambio climático. Su suma podría sernos sin duda de gran utilidad, aunque de momento la interpretación y la acción depende de nosotros (Bríquez, 2019).

Las ortofotos (imágenes aéreas georreferenciadas de alta resolución) pueden desempeñar un papel importante en la lucha contra el cambio climático y en la gestión sostenible de los recursos naturales. La detección de cambios de ortofotos en el territorio nacional puede utilizarse para detectar cambios en la cobertura forestal, lo que es esencial en el propósito de evaluar la deforestación y la reforestación. Asimismo, pueden identificar cambios en el uso del suelo, como, por ejemplo, la conversión de tierras forestales en áreas urbanas o agrícolas.

La detección de residuos, de acuerdo con la National Geographic (19 de marzo de 2021), “mediante técnicas automatizadas de fotografía aérea combinadas con el uso de algoritmos de análisis permite una mayor eficiencia en el control de la contaminación por basura en el mar”.



Además, la aplicación Marlit³ permitirá avanzar en la evaluación de la presencia, la densidad y la distribución de los contaminantes plásticos en los mares y océanos de todo el mundo, en especial el mar Caribe y el océano Pacífico, contaminados por los desechos de microplásticos, los vertidos de petróleo y químicos agrícolas.

Por otra parte, la implementación coordinada de observación meteorológica y la gestión de datos por parte del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam)⁴, con modelos de IA tales como las redes neuronales y el aprendizaje profundo que pueden ser entrenados con datos históricos y en tiempo real para realizar predicciones meteorológicas más precisas. Estos modelos pueden tener en cuenta una amplia gama de variables atmosféricas y factores climáticos, lo que permite generar pronósticos a corto y largo plazo con mayor precisión.

.....
3 Marlit, una aplicación basada en la inteligencia artificial para estudiar los macroresiduos marinos flotantes.

4 El Ideam es una entidad del Gobierno de Colombia dependiente del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Se encarga del manejo de la información científica, hidrológica, meteorológica y todo lo relacionado con el medio ambiente en Colombia.

Por su parte, la dendrocronología estudia el crecimiento de los árboles. Sin embargo, uno de los principales obstáculos en estos estudios es diferenciar los anillos a fin de analizar las variaciones en el tiempo, por lo que se propone crear una red neuronal artificial (ANN), basada en redes convolucionales (CNN)⁵ para la clasificación automática del anillo de crecimiento en imágenes de cortes histológicos. En el Amazonas, considerada el “Pulmón del Mundo”, clave para frenar el cambio climático, ha perdido 10 476 km² de bosque, según datos de la ONG Fondo Mundial para la Naturaleza. Xing Qu, director general adjunto de la Unesco plantea al respecto:

[L]a IA también debe ser responsable con el medio ambiente. Es por ello que la recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial alienta a los Estados a evaluar su impacto en términos de huella de carbono, consumo de energía y extracción de materias primas.

.....
5 Una red neuronal convolucional (CNN o ConvNet) es una arquitectura de red para *deep learning* que aprende directamente a partir de datos. Son particularmente útiles para identificar patrones en imágenes con el fin de reconocer objetos, clases y categorías. Además, pueden ser muy eficaces para clasificar datos de audio, señales y series temporales.

Contenido

A través de algoritmos diseñados para comprender el lenguaje humano, microservicios orientados a la extracción de datos y la capacidad de procesar imágenes, la IA puede evaluar la calidad de las imágenes y almacenarlas en bases de datos no relacionales utilizando lenguajes de programación como Python y Java Script⁶.

Legislación en edificios inteligentes y sostenibles

La empresa de diseño Arup, con sede en Bogotá, ha creado una aplicación llamada Neuron⁷, la cual utiliza sensores 5G y el “Internet de las Cosas” (IoT) para recopilar datos en tiempo real del sistema de gestión energética de un edificio. Un algoritmo analiza estos datos y optimiza el sistema de calefacción y refrigeración, así como realiza predicciones de la futura demanda de energía del edificio.

Legislación en agricultura inteligente

Actividades tales como la agricultura y la silvicultura representan alrededor del 18 % de las emisiones mundiales de CO₂. Además, el riego del sector agrícola es responsable de un 70 % de uso de agua en todo el mundo. Esta medida ayudaría a mitigar en gran escala crisis mundiales como la del cambio climático. Agvolution⁸ ha desarrollado un sistema de inteligencia artificial que utiliza datos de sensores solares para controlar el microclima alrededor de los cultivos. Este dispositivo mide la temperatura, la humedad, la radiación y la humedad del suelo en el campo. Basándose en estos datos, el algoritmo hace recomendaciones precisas sobre la salud de sus plantas y la cantidad de agua y fertilizante que se debe utilizar en las industrias de las flores y los cultivos agrícolas; representa una gran herramienta inteligente y ecológica, puesto que estas industrias son una de las más contaminantes en aguas subterráneas y en uso del suelo.

6 Java y Python son dos de los lenguajes de programación más populares. Ambos son lenguajes de propósito general utilizados para diversos fines, como, por ejemplo, el desarrollo web, el análisis de datos e inteligencia artificial.

7 Utiliza 5G y el Internet de las Cosas para recopilar “datos sensoriales” en tiempo real de equipos y sistemas. Utiliza Building Information Modelling (BIM) para mostrar estos complejos conjuntos de datos a través de una consola de gestión centralizada basada en la nube. El “cerebro” de Neuron utiliza inteligencia artificial y aprendizaje automático para analizar, optimizar y automatizar las operaciones.

8 Agvolution se ha fijado como misión reunir a personas y datos con miras a generar nuevos conocimientos y recomendaciones prácticas para la acción. Véase <https://en.agvolution.com/>

Actualmente, la Uniagraria⁹, junto con el grupo de investigación Innovación Verde, adscrito al programa de Ingeniería Mecatrónica, presentan un diseño de un módulo robótico para el proceso de sembrado de papa de forma autónoma. Este avance tecnológico también puede tener un impacto positivo en la sostenibilidad agrícola. Al utilizar un módulo robótico para la siembra de papa es posible reducir la cantidad de insumos agrícolas (p. ej., fertilizantes y pesticidas) necesarios para mantener los cultivos saludables. Los robots pueden aplicar estos productos de manera más precisa y en la cantidad adecuada, minimizando así el desperdicio y reduciendo el impacto ambiental.

Legislación en océanos y meritorios que aprovechan la inteligencia artificial

Promover el uso sostenible y la conservación de los océanos es uno de los catorce objetivos de desarrollo de las Naciones Unidas, un llamamiento urgente a la acción para lograr un futuro más sostenible para todos. Por ello es importante recordar el papel que desempeñan los océanos en la vida cotidiana. La basura marina es un problema grande y global, de modo que los científicos buscan constantemente nuevas opciones para solucionarlo. Por tanto, se debe implementar una herramienta de aprendizaje automático/inteligencia artificial (ML/AI) que incorpore datos como Marlit para detectar, clasificar y localizar automáticamente objetos de basura marina a partir de los datos recogidos. También, el uso de drones con el fin de generar la clasificación mediante las fotos aéreas que generen y con la ayuda de estas máquinas submarinas recoger todos los hechos que afectan nuestros ecosistemas acuáticos. Colombia, con sus hermosas regiones costeras y su proximidad al mar Caribe, se encuentra en una posición única para desempeñar un papel significativo en el esfuerzo global por combatir la contaminación plástica en nuestros océanos. La reciente colaboración entre el archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, junto con la Autoridad Marítima Colombiana (Dimar), para desarrollar políticas y asignar fondos para la adquisición de maquinaria de limpieza de plásticos es un paso prometedor en la dirección correcta.

Conclusiones

La IA está impulsando un enfoque más integral y holístico para combatir el cambio climático. Su capacidad de analizar grandes volúmenes de datos, identificar patrones y aprender de manera continua nos brinda la oportunidad

9 En la Uniagraria idearon este revolucionario proyecto en la clase de la profesora Marta Villarreal.

de tomar decisiones informadas y estratégicas en la búsqueda de un futuro más sostenible y resiliente para nuestro planeta. Según los científicos, la humanidad tiene diez años para resolver los problemas ambientales globales sin precedentes que enfrenta. Está claro que seguir como hasta ahora no está funcionando en la economía global, y debemos encontrar formas de lograr avances explosivos con miras a abordar los desafíos ambientales, incluido el cambio climático, la pérdida de biodiversidad y el control de la contaminación. Los macrodatos, la inteligencia artificial y la transformación digital pueden desempeñar un papel central para garantizar la sostenibilidad y la sostenibilidad ambiental. La implementación de IA ofrece numerosas ventajas, pero también conlleva desafíos importantes. Entre las desventajas clave se encuentran la falta de transparencia y aplicabilidad de los modelos, el sesgo en los datos y los resultados, preocupaciones de privacidad y seguridad, costos y recursos significativos, así como la resistencia al cambio. Para abordar estos desafíos es esencial invertir en investigación para hacer que la IA sea más transparente y justa, limpiar y equilibrar los datos, proteger la privacidad y cumplir con regulaciones, realizar una planificación cuidadosa del presupuesto y comunicar los beneficios de la IA mientras se brinda capacitación que permita garantizar una implementación exitosa y ética.

Referencias

- Agvolution GmbH. (s.f.). Agvolution.com. <https://en.agvolution.com/>
- Congreso de la República de Colombia (2018, 27 de julio). Ley 1931 de 2018: por medio de la cual se establecen las directrices para la gestión del cambio climático en las decisiones de las personas públicas y privadas, la concurrencia de la Nación, Departamentos, Municipios, Distritos, Áreas Metropolitanas y Autoridades Ambientales principalmente en las acciones de adaptación al cambio. *DO* 50.667.
- BBVA NOTICIAS*. (2019, 13 septiembre). Inteligencia artificial, el aliado contra el cambio climático. <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/inteligencia-artificial-el-aliado-contra-el-cambio-climatico/>
- National Geographic*. (2021, 19 marzo). Inteligencia artificial para detectar la basura marina. www.nationalgeographic.com.es. https://www.nationalgeographic.com.es/mundo-ng/nuevas-tecnicas-deteccion-y-contabilizacion-basura-que-flota-mar_16717
- Unesco.org*. (2023, 20 abril). IA por el planeta: Destacando las innovaciones de la IA para acelerar su impacto. <https://www.unesco.org/es/articulos/ia-por-el-planeta-destacando-las-innovaciones-de-la-ia-para-acelerar-su-impacto>
- Santamaría, R. E. J. (2017, julio 22). El robot que siembra papas pastusas. *El Tiempo*. <https://www.eltiempo.com/bogota/el-robot-que-siembrapapa-de-la-uniagraria-111532electoral>.



Regulación de la inteligencia artificial: cómo diferentes países están regulando la inteligencia artificial y cómo lo hacen las políticas al respecto en Colombia

Jean Hammer Torres Martínez¹

En el mundo contemporáneo, la inteligencia artificial (IA) se encuentra en el centro de la revolución tecnológica que moldea el presente y el futuro de la humanidad. Se ha exhibido como el gran movimiento del siglo XXI, mientras entre los derrotistas y los abanderados de esta se evidencian ventajas notables. Sin embargo, también surgen desafíos éticos y sociales que exigen de manera urgente una regulación efectiva para así asegurar que la IA se utilice de manera beneficiosa. La pandemia generada por el Covid-19 aceleró el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), con un aumento significativo en el uso de las redes sociales y el comercio electrónico en el ámbito mundial. De igual forma, si bien el mercado de la IA ha experimentado crecimientos estratosféricos, este rápido crecimiento plantea desafíos económicos, salariales y tecnológicos. En el ámbito internacional, China, Estados Unidos (EE. UU.) y la Unión Europea (UE) lideran la regulación de la IA, aunque actualmente no se hayan aprobado leyes generales en estos países. En América Latina, Brasil, Chile y Perú son referentes para sus paí-

ses vecinos, ya que sus avances regulatorios en relación con la IA son los más avanzados en la región. Colombia, por su parte, presenta antecedentes en el uso de la IA; se destaca un caso muy popular que se presentó en el país, un hito que marcó tendencia en el marco judicial; además, cómo el país actualmente trabaja por legislar una regulación que promueva el uso consciente, el trabajo y la innovación.

Palabras clave: inteligencia artificial (IA), regulación, políticas, tecnología.

En la actual transformación tecnológica que vive el mundo, impulsada por la IA, que promete transformar los sectores industriales, las empresas y hasta la interacción humana, se observan ventajas significativas, como la mejora de la eficiencia empresarial y el rendimiento operativo. Sin embargo, también surgen desafíos éticos y sociales que requieren una regulación efectiva para garantizar que su utilización sea beneficiosa en lugar de perjudicial, como probablemente lo pueda estar haciendo en este momento. Colombia, un país inmerso en una compleja dinámica geopolítica mundial, ya ha registrado casos de aplicación y uso de la IA.

La IA se ha convertido en una fuerza transformadora en la sociedad contemporánea y en Colombia no es la excepción.

¹ Comercio Internacional, Universidad Sergio Arboleda

La pandemia mundial generada por el Covid-19 trajo consigo cambios que moldean la escena actual del planeta. Uno de los más importantes fue el impulso y la fuerza que tomaron las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Según Fenalco Antioquia (1 de julio de 2021), el uso de las redes sociales aumentó un 82 %, y, de acuerdo con la *Nota Económica* (21 de febrero de 2023), el comercio electrónico tuvo un incremento del 38.4 % para el 2022 en Colombia. Mundialmente el uso de la IA creció casi 2.5 veces en el 2022 en comparación con su tasa de adopción en el 2017, según HubSpot (2023). Lo que demuestran estos datos es que la pandemia representó un punto de inflexión para el uso de las TIC en Colombia y alrededor del globo no sólo al impulsar el uso de la IA, sino también de una implementación veloz y desregulada.

El mercado de la inteligencia artificial ha experimentado un ascenso meteórico en términos de valor económico, alcanzando casi los 100 000 millones de dólares estadounidenses. No obstante, las proyecciones indican que tendrá un crecimiento permanente en el tiempo hasta el 2030, cuando se espera que este se multiplique hasta veinte veces, llegando a alcanzar los casi dos billones de dólares estadounidenses, según datos del portal *HubSpot* (Taylor, 2023). Este crecimiento exponencial destaca el papel fundamental que desempeña la inteligencia artificial en temas económicos, salariales y tecnológicos a nivel mundial.

Dado este contexto, es relevante abordar experiencias internacionales de otros países abanderados en el uso, el desarrollo y, más importante, en la regulación de la IA con miras a una mejor implementación. De acuerdo con Weidenslaufer (2023), investigadora de la biblioteca del Congreso Nacional de Chile, los proyectos más avanzados sobre legislación de IA se encuentran en China, EE. UU. y la UE. A pesar del desarrollo de la legislación, no se han aprobado leyes que regulen de manera general las herramientas que componen la inteligencia artificial. China presentó en julio del 2023 su tercera normativa sectorial para la IA, específicamente sobre los servicios de inteligencia artificial generativa. En el 2021 había adoptado una regulación sobre los algoritmos de recomendación, y en el 2022 para los *deep fakes* o contenidos generados por IA.

Por otro lado, Weidenslaufer (2023) encuentra que Estados Unidos, en julio del presente año, anunció un acuerdo de autorregulación entre siete grandes empresas desarrolladoras de esta tecnología y el Gobierno, a fin de crear herramientas seguras para el público, sistemas de monitoreo y control de fallas, todo con el objetivo de generar confianza en la población; asimismo, presentó una orden ejecutiva para regular las IA.

Por su parte, en la UE se discute actualmente un proyecto de ley para todos los países pertenecientes sobre la IA, en el cual se busca regular los riesgos, clasificando las herra-

mientas de IA en tres categorías: de riesgo inaceptable, de alto riesgo y de riesgo bajo o mínimo para la seguridad de las personas. De esta manera, se adapta a la futura regulación y hace una integración completa sobre la protección de datos personales, nuevas tecnologías o derecho de autor, entre otras que ya reguló la UE (Weidenslaufer, 2023).

Dentro de este marco, es de vital importancia ubicar a América Latina, región que no hace parte de los tres abanderados de la regulación. Colombia, el corazón del continente, por su composición histórica, económica y cultural es mucho más fácil de comparar con sus vecinos latinoamericanos, ya que los lazos que han tejido sus desarrollos son parecidos a lo de otros países cercanos, por lo cual trabajadores y colaboradores del Banco de Desarrollo de América Latina (CAF) tales como Amazon Web Services (AWS), el Centro Nacional de Inteligencia Artificial (Cenia), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Google y otras instituciones desarrollaron el índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial (ILIA). Se trata de un informe que es fruto de un trabajo regional, que contempla un análisis detallado de la situación global de la IA en doce países de la región: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, México, Panamá, Paraguay, Perú y Uruguay.

Como señala Castellanos (30 de agosto de 2023), en este informe se puede encontrar que sólo tres de los doce países cuentan con regulaciones específicas sobre la inteligencia artificial. Para el desarrollo del estudio se exploró específicamente en una subdimensión de regulación que mide el grado de madurez en las conversaciones regulatorias en torno a los sistemas de IA. Esta subdimensión la componen tres indicadores claves que son: legislaciones relacionadas con IA, la existencia de regulaciones específicas de IA en el país, y una medición de las iniciativas de experimentación regulatoria en materia de IA. Se encuentra que once de doce países cuentan con avances regulatorios de esta herramienta, pero no son trascendentales, además de que aún existen desafíos y amenazas para una regulación específica de IA.

Los datos recopilados por Castellanos (2023) revelan que en la subdimensión de regulación Brasil y Colombia comparten podio con los mejores puntajes, cien cada uno, y más abajo se encuentran Chile y Perú, ambos con un puntaje de 75. Estos cuatro países se sitúan por encima del promedio de América Latina, el cual es de 54.17. En este mismo encontramos que Ecuador, Panamá y Uruguay tienen la puntuación más baja, cada uno con 25 puntos, mientras que Bolivia aparece con 0 puntos. Brasil, Chile y Perú son los tres países que cuentan con una regulación específica relacionada con la inteligencia artificial.

En Brasil, según lo documentado por Castellanos (2023), actualmente se encuentra en vigor una ley de protección de datos, delitos informáticos y ciberseguridad.



Igualmente, el país está avanzando en proyectos de experimentación regulatoria y está en proceso de tramitación de un proyecto de ley destinado a regular la inteligencia artificial. Por su parte, Chile también tiene un proyecto de ley orientado a regular la inteligencia artificial respaldado por previos episodios de experimentación con fines legislativos en este campo; y en lo que respecta a Perú se destaca por tener una regulación específica para esta herramienta tecnológica y cuenta con una legislación relativa a la protección de datos.

Colombia, que figura entre los doce como uno de los primeros, ya cuenta con antecedentes en cuanto a experimentación regulatoria. Uno de los casos más sonados este año fue el del juez Juan Manuel Padilla, perteneciente al juzgado primero laboral de Cartagena. El juez se apoyó del chatbot ChatGPT para exonerar a un menor autista de pagos de cuotas moderadoras y copagos en una entidad promotora de salud (EPS). Esto fue histórico, debido a que Padilla explicó abiertamente al público que utilizó esta herramienta como apoyo para dirigir una decisión judicial, lo que marcó un hito en el mundo del derecho y del uso de

la IA, apoyándose además de la Ley 2213 de 2022. Empero, a diferencia de sus pares en la región, Colombia no posee una ley específica que adopte y regule la inteligencia artificial en los distintos ámbitos de la ley.

Un avance prometedor se vislumbra en el horizonte colombiano. El panorama legislativo es alentador para la regulación de la IA, pues ya en 2021 el senador Juan Diego Echavarría Sánchez presentaba en la Cámara de Representantes el proyecto de Ley 354. Este buscaba legislar una política pública para el desarrollo, el uso y la implementación de inteligencia artificial, el cual fue archivado, pero presenta los primeros intentos y motivaciones en regular esta herramienta. Luego en un segundo se intentó de nuevo, pero ya en el Senado Echavarría presentó el proyecto de Ley el 059, que establece lo mismo que el proyecto 354 que corrió con la misma suerte y solo quedó en proyecto de ley.

Actualmente los esfuerzos no paran. Justamente el 6 de septiembre del 2023 el senador Esteban Quintero radicó el proyecto de ley de “armonización de la inteligencia

artificial y protección al derecho al trabajo de las personas”², que tiene como objetivo impulsar el uso de la IA para potenciar al talento humano y proteger el derecho al trabajo. Este proyecto busca beneficiar tanto al sector privado como al público, promover el empleo y abrir así nuevas oportunidades, de manera que se estimule la innovación. El proyecto tiene ocho ejes fundamentales, entre los que se destacan la protección de los trabajadores, regular el uso de los algoritmos usados para selección de personal, las capacitaciones de la herramienta y la automatización robótica para optimizar y facilitar las labores.

Como se evidencia, Colombia no se quiere quedar atrás de Brasil, Chile y Perú en materia de regulación. Tal como fue demostrado, se trabaja arduamente para que esta regulación, además, potencie y proteja el trabajo en el país. Los retos aún son grandes. Al ser una tecnología tan nueva genera resistencia a la hora de regular, ya que tiene la capacidad de evolucionar más rápido que la propia ley, por lo cual los marcos y las leyes que las lleguen a regular deben ser estudiados con dedicación y empeño, de modo que se mantenga el factor humano como clave central de su estudio, a la vez que se fomente la cooperación justa entre los humanos y la tecnología.

En conclusión, Colombia se embarca en un viaje hacia la regulación de la inteligencia artificial en un contexto en el que China, EE. UU. y la UE son los abanderados de la regulación en el mundo, y son el punto de inspiración para cualquier nación. El rápido desarrollo tecnológico en materia de IA representa retos, amenazas y riesgos que cada país debe tratar para así sacar lo mejor de esta herramienta. A medida que el país avanza en la búsqueda del equilibrio entre regulación y protección de los derechos de los ciudadanos, está claro que la IA desempeña un papel crucial en el futuro económico y tecnológico. Ejemplos de lo anterior son Brasil, Chile y Perú, naciones colindantes que han tomado la delantera en la región, promulgado leyes y políticas que les permite aprovechar al máximo las ventajas que esta tecnología ofrece al mundo. Es fundamental para Colombia seguir trabajando en pro de que se desarrolle una legislación clara, moderna y disruptiva, a fin de mitigar así sus desafíos y potenciar sus ventajas.

Referencias

- Fenalco Antioquia. (2021, julio 1). Uso de redes sociales en América Latina aumentó 82% en pandemia. <https://www.fenalcoantioquia.com/blog/uso-de-redes-sociales-en-america-latina-aumento-82-en-pandemia/>
- Castellanos, D. S. (2023, agosto 30). Brasil, Chile y Perú lideran la regulación de la inteligencia artificial en la región.

.....

² El número de proyecto en el Senado es 130/23, y su iniciativa es Legislativa.

Bloomberg Línea. <https://www.bloomberglinea.com/2023/08/30/cuales-son-los-paises-de-latam-con-mejor-regulacion-para-la-inteligencia-artificial/#:~:text=Solo%20Brasil%2C%20Chile%20y%20Per%C3%BA,relacionadas%20con%20la%20inteligencia%20artificial>

Durán, M. (2023, mayo 17). 20 estadísticas de inteligencia artificial que debes conocer en 2023. *HubSpot.* <https://blog.hubspot.es/marketing/estadisticas-inteligencia-artificial>

La Nota Económica. (2023, febrero 21). Comercio electrónico en Colombia cerró el 2022 con un aumento en ventas del 38.4%. <https://lanotaeconomica.com.co/movidas-empresarial/comercio-electronico-en-colombia-cerro-el-2022-con-un-aumento-en-ventas-del-384/#:~:text=%E2%80%9CA%20pesar%20del%20panorama%20poco,un%20crecimiento%20de%2022%2C1%25>

Rodríguez, J. M. (2023). Inteligencia artificial en el derecho: el juez colombiano que usó ChatGPT. *Actualícese.* <https://actualicese.com/inteligencia-artificial-en-el-derecho-el-juez-colombiano-que-uso-chatgpt/#:~:text=Esta%20decisi%C3%B3n%20es%20hist%C3%B3rica%2C%20ya,TIC%E2%80%93%20en%20las%20actuaciones%20judiciales>

Taylor, T. (2023, mayo 16). 20 Artificial Intelligence Statistics that Marketers Need to Know in 2023. *HubSpot.* https://blog.hubspot.com/marketing/artificial-intelligence-stats?_ga=2.175597026.1782040875.1695338254-1429756707.1695338254

Vargas, A. (2023, septiembre 6). ¡La inteligencia artificial llega al congreso de la República gracias a iniciativa del Senador Esteban Quintero! Senado de la República de Colombia. <https://www.senado.gov.co/index.php/component/content/article/13-senadores/4751-la-inteligencia-artificial-llega-al-congreso-de-la-republica-gracias-a-iniciativa-del-senador-esteban-quintero>

https://www.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/34367/2/BCN_regulacion_global_IA_2023_CW_RRrr_2.pdf

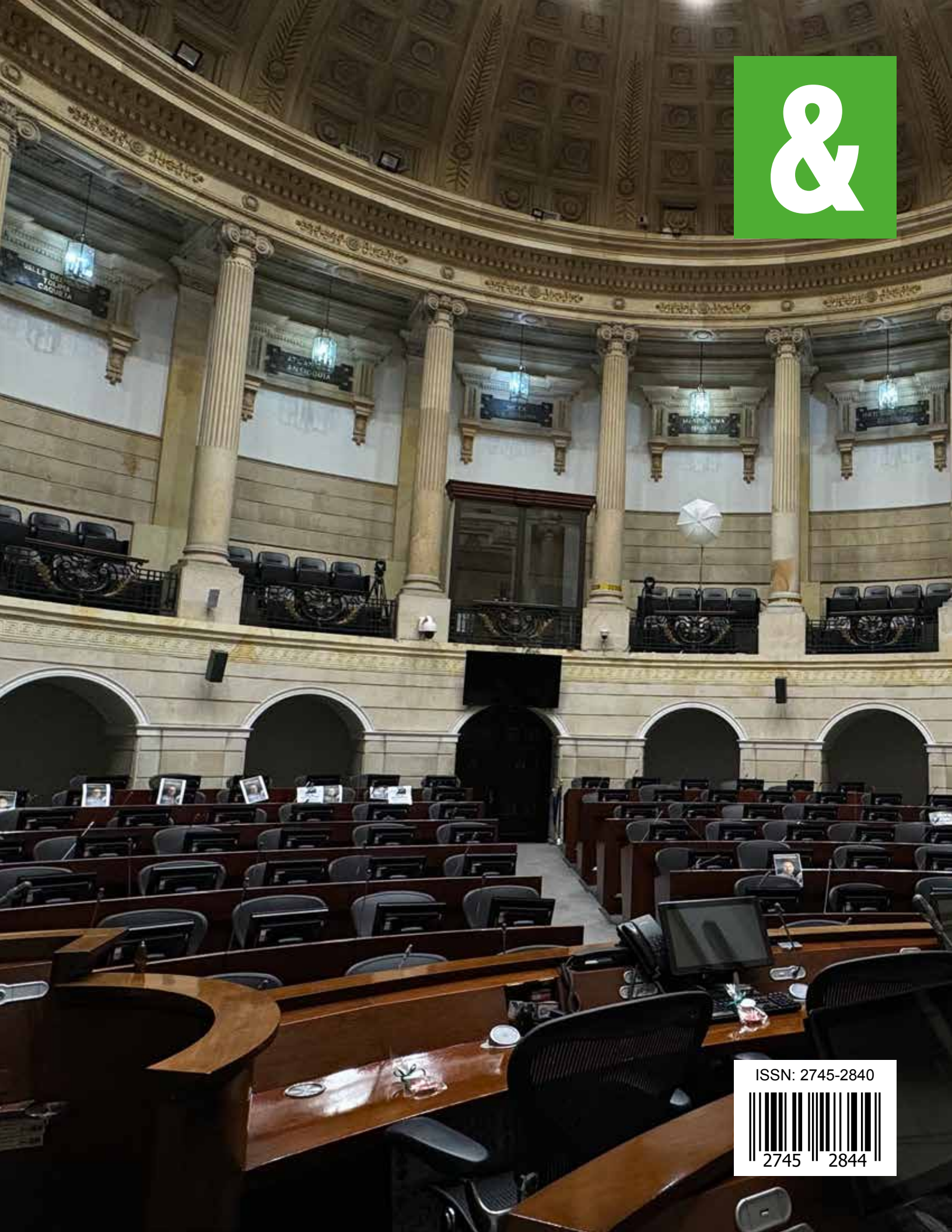


REVISTA

LEGISLACIÓN
PROSPECTIVA



<https://legislacionyprospectiva.co/>



ISSN: 2745-2840



2745 2844