Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina
RPNS 2346 ISSN 2308-0132 Vol. 13, No. 3, Septiembre-Diciembre, 2025
https://revistas.uh.cu/revflacso

Artículo original

Justicia climática y la 5ta Revolución Industrial: IA y transformación del Derecho Ambiental en Colombia

Climate Justice and the 5th Industrial Revolution: AI and the Transformation of Environmental Law in Colombia

María-Loraine Villalba Martínez[1] mlvillalba@unicesar.edu.co
María-Angelica Sánchez Julio[1] masanchez@unicesar.edu.co

[1]Universidad Popular del Cesar, Colombia

RESUMEN

La Quinta Revolución Industrial ha comenzado a transformar silenciosamente la justicia climática en Colombia. Esta investigación cualitativa con enfoque hermenéutico examina cómo la inteligencia artificial está reconfigurando el derecho ambiental a partir de su interacción con marcos normativos internacionales como la Conferencia de Estocolmo (1972), el Acuerdo de París (2015) y la Agenda 2030, integrados al ordenamiento jurídico colombiano mediante leyes como la 99 de 1993, el Decreto 1076 del 2015 y la ley 1931 del 2018. Los hallazgos evidencian que tecnologías como el análisis predictivo, la automatización judicial y el monitoreo digital de ecosistemas podrían optimizar la administración de justicia ambiental. Sin embargo, también emergen riesgos, falta de supervisión humana y debilitamiento del debido proceso. Por ello, se plantea la necesidad urgente de adaptar la normativa ambiental al nuevo paradigma tecnológico, garantizando una justicia climática eficiente, transparente y equitativa, que no sacrifique los principios constitucionales ni los derechos colectivos.

Palabras clave: administración de justicia; inteligencia artificial; derecho ambiental.

ABSTRACT

The fifth industrial revolution has quietly begun to transform climate justice in Colombia. This qualitative research with a hermeneutic approach examines how artificial intelligence is

reshaping environmental law through its interaction with international regulatory frameworks such as the Stockholm Conference (1972), the Paris Agreement (2015), and the 2030 Agenda, integrated into the Colombian legal system through laws such as Law 99 of 1993, Decree 1076 of 2015, and Law 1931 of 2018. The findings show that technologies such as predictive analytics, judicial automation, and digital ecosystem monitoring could optimize the administration of environmental justice. However, risks, a lack of human oversight, and a weakening of due process also emerge. Therefore, there is an urgent need to adapt environmental regulations to the new technological paradigm, guaranteeing efficient, transparent, and equitable climate justice that does not sacrifice constitutional principles or collective rights.

Keywords: *administration of justice; artificial intelligence; environmental law.*

Recibido: 11/4/2025

Aprobado: 24/6/2025

INTRODUCCIÓN

La protección del medio ambiente ha sido, desde la histórica Conferencia de Estocolmo de 1972, un imperativo ético, holístico y jurídico para los Estados que buscan garantizar un planeta habitable para las generaciones presentes y futuras. En Colombia, el segundo país más biodiverso del mundo[1] y profundamente vulnerable a los efectos del cambio climático, hoy este mandato cobra especial relevancia; sin embargo, la emergencia climática ha generado una creciente presión sobre los sistemas judiciales, los cuales se enfrenta al desafío de responder con eficiencia y equidad a conflictos ambientales cada vez más complejos, en medio de una revolución tecnológica sin precedentes.

La llamada Quinta Revolución Industrial, impulsada por la integración entre inteligencia artificial (IA), automatización, ciencia de datos y tecnologías emergentes, hoy promete transformar los cimientos de las instituciones jurídicas; esta transformación no es ajena al derecho ambiental, el cual se encuentra hoy ante el reto de adaptarse a un nuevo paradigma que exigen decisiones más rápidas, técnicas y sostenibles. En Colombia, la legislación ambiental ha evolucionado de forma progresiva desde la ley 99 de 1993 (Congreso de Colombia, 1993) hasta la ley 1931 del 2018 (Congreso de Colombia, 2018), consolidando un marco normativo que reconoce los derechos de la naturaleza y promueve

la acción climática. No obstante, estos instrumentos deben ser revisados y ajustados para articularse con los avances de la inteligencia artificial, asegurando una justicia climática eficaz y respetuosa de los principios constitucionales.

Este artículo analiza jurídicamente cómo la IA, a la luz de la Quinta Revolución Industrial, impacta la administración de la justicia climática en Colombia, examinando la convergencia entre tecnología, derecho y sostenibilidad, con el fin de identificar estrategias jurídicas que garanticen un uso ético, eficaz y transparente de estas nuevas herramientas en la defensa del medio ambiente con el objetivo de preservarlo para generaciones presentes y futuras.

DESARROLLO

Fundamentos teóricos

La articulación entre justicia climática, transformación tecnológica y derecho ambiental en Colombia no puede comprenderse sin un abordaje interdisciplinario que reúna los fundamentos teóricos más relevantes del pensamiento jurídico contemporáneo, la ética algorítmica y la sostenibilidad ecológica del planeta tierra; desde ese punto de vista, diversos académicos han formulado reflexiones que enmarcan un nuevo modelo de gobernanza jurídica para el siglo XXI. A continuación, se destacan tres marcos teóricos clave que brindan soporte a esta investigación.

En primera instancia, según el artículo de Torres et al. (2023), resulta esencial analizar el uso de tecnologías emergentes como motores del desarrollo estratégico estatal. En sus palabras "El uso de tecnologías emergentes como la Inteligencia artificial no puede limitarse a una herramienta técnica; debe entenderse como un pilar del nuevo modelo de gobernanza estatal" (p. 197). En esa línea, no sólo pone en evidencia la dimensión estructural del uso de la IA, sino que ubica el derecho ambiental en un lugar ineludible de transformación institucional; más allá de considerarse espectador, se le da la posición de arquitecto normativo del futuro. De esta manera, la justicia climática no puede seguir girando en torno a paradigmas analógicos cuando el sistema de toma de decisiones ya se digitaliza en tiempo real.

Cabe destacar también que, Amaya (2021), aporta un enfoque crítico desde el derecho

ambiental tradicional, advirtiendo sobre las tensiones entre la estructura jurídica existente y la aparición de tecnologías disruptivas. En efecto, la autora sostiene que "El derecho ambiental ha evolucionado bajo una lógica de control y sanción, pero este modelo resulta insuficiente frente a la disrupción tecnológica, que demanda Marcos normativos flexibles, adaptativos y anticipatorios". A partir de este planteamiento, no basta con reforzar los marcos regulatorios actuales; es preciso reinventar los dispositivos jurídicos que permitan al Estado anticiparse, regular la autonomía de los sistemas algorítmicos y proteger ecosistemas vulnerables desde una lógica de gobernanza preventiva, no reactiva.

Finalmente, Barco (2023), introduce una dimensión ética y constitucional imprescindible al señalar los límites y riesgos de delegar decisiones jurídicas a sistemas automatizados. De forma contundente, el autor afirma que "El problema no es si la Inteligencia artificial puede tomar decisiones jurídicas, sino si esas decisiones respetan los valores fundamentales de un estado social de derecho". Este enunciado constituye una advertencia clara sobre los peligros de una deshumanización de la justicia; si bien la IA puede optimizar procesos, no puede reemplazar los valores fundamentales de dignidad, debido proceso y control ciudadano. Por tanto, el derecho ambiental en la era digital debe tener como brújula la ética constitucional.

En síntesis, estos tres enfoques coinciden en una misma exigencia; el derecho ambiental colombiano debe ser configurado desde una epistemología de la anticipación, una normatividad dinámica y una ética algorítmica que no traiciona el espíritu garantista de la Constitución Política de 1991 (Asamblea Nacional Constituyente, 1991). Integrar justicia climática e inteligencia artificial implica más que diseñar leyes, exige construir un nuevo pacto normativo entre el humano, lo natural y lo tecnológico.

La Conferencia de Estocolmo de 1972 clave en la justicia climática en Colombia

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humanos celebrada en Estocolmo en 1972 es ampliamente reconocida como la conferencia que fundó el derecho ambiental internacional. Esta conferencia reunió a jefes de Estados y expertos en el surgimiento de un discurso global sobre la protección del ambiente como responsabilidad compartida, sentando las bases de lo que hoy conocemos como justicia ambiental.

En sus conclusiones, la conferencia subrayó que el ser humano tiene el derecho fundamental a la libertad, a la igualdad y condiciones de vidas dignas para el ser humano (Organización de las Naciones Unidas, 1972). Es por ello que desde nuestra perspectiva consideramos que inicialmente esta conferencia tuvo un error al decir *"sobre el medio humano"*, dando a entender así que el medio ambiente le pertenecía al humano, errando, debido a que el ser humano sin el medio ambiente no puede existir y debe cuidarlo y preservarlo para la humanidad venidera, más sin embargo el medio ambiente sin el ser humano se reverdece.

Según Villalba et al. (2025), esta conferencia no solo inventó los principios rectores de la protección del medio ambiente, sino que influyó de manera decisiva en la estructura constitucional ambiental de varios países latinoamericanos, entre ellos Colombia. Además, afirman que la declaración de Estocolmo fue determinante para que la Constitución Política de 1991 reconociera el derecho colectivo a un ambiente sano, promoviendo un giro ecológico en el sistema jurídico colombiano.

Esta perspectiva histórica cobra aún más relevancia si se analiza bajo el entendido de la justicia climática, especialmente en un contexto actual marcado por la irrupción tecnológica de la IA en la gestión ambiental. La Quinta Revolución Industrial caracterizada por la hibridación entre lo biológico, lo físico y lo digital, plantea nuevos retos a los marcos normativos establecidos en Colombia desde el paradigma de la conferencia de Estocolmo. ya no basta con declarar principios se requiere adaptarlos al nuevo ecosistema tecnológico.

Perspectivas internacionales de justicia climática, derechos humanos y crítica al modelo de desarrollo actual

La justicia climática ha evolucionado como una respuesta a los desequilibrios estructurales que perpetúan la desigualdad ambiental y climática a escala mundial. En este sentido, la justicia climática debe leerse no solo desde la eficiencia ecológica o el cumplimiento de metas de reducción de emisiones, sino también desde una óptica de derechos humanos.

Señala que quienes menos han contribuido al cambio climático son paradójicamente quienes más sufren sus impactos, como los pueblos indígenas, los campesinos y

comunidades urbanas en condiciones paupérrimas.

Este enfoque encuentra resonancia en el análisis de Marquardt (2020), quien analiza cómo el derecho ambiental en Latinoamérica y específicamente en Colombia ha oscilado entre el reconocimiento formal de los Derechos ecológicos y su aplicación material limitada. Para el autor, la fragmentación normativa, la falta de articulación entre los niveles de gobierno y el legado colonial en el uso del territorio dificulta en una justicia ambiental integral.

La Agenda 2030, reconocida por sus metas de desarrollo mundial, contiene en su interior una contradicción que pocas veces se expone con claridad. El ODS 8 enfocado en fomentar el empleo y el crecimiento económico, puede entrar en conflicto con los principios que buscan respetar los límites ecológicos del planeta, es por ello que mientras impulsa el aumento sostenido del producto interno bruto (PIB), los ecosistemas se deterioran en silencio, la armonización entre progreso económico y justicia ecológica no puede limitarse a indicadores de productividad, pues se requiere una visión que incorpore la soberanía alimentaria, el equilibrio ambiental y la justicia social. En América Latina, esta tensión se experimenta con mayor intensidad, debido a que las condiciones históricas y estructurales hacen que los discursos de sostenibilidad se diluyan frente a la influencia de agendas económicas impuestas desde el exterior.

Constitución Política de 1991, catalogada como Constitución Ecológica

En el ámbito Nacional en Colombia, la Constitución Política de 1991 representa un hito normativo en cuanto a la protección del derecho ambiental. En la "Constitución Ecológica de 1991", el artículo 79 reconoce el derecho de todas las personas a gozar de un ambiente sano, el artículo 80 establece la obligación del Estado de planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su conservación y uso sostenible. Esta Constitución incorpora el concepto de desarrollo sostenible de forma explícita, con lo cual supera el modelo desarrollista de décadas anteriores y asume la interdependencia entre los derechos colectivos, la biodiversidad y las generaciones futuras.

La norma de normas como es bien conocida la Constitución Política de Colombia en el país ha sido el sustento de políticas públicas ambientales, pero también de decisiones judiciales innovadoras, como el reconocimiento del río Atrato y el Amazonas como sujeto

de derecho, una medida que, aunque simbólicamente poderosa, requiere desarrollo legislativo y presupuestales concretos para su implementación efectiva.

Colombia y el Acuerdo de París, compromiso y brecha de implementación

El reconocimiento de Colombia al Acuerdo de París en 2015 representó un avance en su agenda internacional de sostenibilidad. En su contribución determinada a nivel nacional (NDC), el país se comprometió a reducir un 51 % de sus emisiones de gases de efecto invernadero con resultados para el año 2030. Sin embargo, en la aplicación del Acuerdo de Paris en Colombia se observan desafíos de articulación jurídica.

A pesar de estos obstáculos, el panorama no es totalmente sombrío. El país cuenta con un marco jurídico progresista (Ley 1931 del 2018, Decreto 1076 del 2015), y han desarrollado experiencias piloto de Justicia ambiental apoyadas por tecnologías digitales. No obstante, en el marco de la Quinta Revolución Industrial, el reto principal no radica en la tecnología en sí misma, por el contrario, radica en la creación de estructuras institucionales que sean capaces de orientarla bajo criterios éticos, constitucionales y de respeto al medio ambiente.

MÉTODOS

La presente investigación se redacta implementando la metodología cualitativa con enfoque hermenéutico jurídico, orientada a interpretar críticamente el desarrollo normativo y doctrinal del derecho ambiental colombiano frente a los desafíos contemporáneos que plantea la justicia climática y la Quinta Revolución Industrial especialmente en relación con el uso de la IA. Este enfoque busca comprender los significados jurídicos, éticos y sociales que emergen de la interacción entre los marcos normativos ambientales y las tecnologías disruptivas, proponiendo una lectura integral del derecho que articule la sostenibilidad, la eficacia tecnológica y la protección de los derechos fundamentales.

Se trata de una investigación jurídico-teórica de carácter analítico y reflexivo, orientada a profundizar en la transformación del derecho ambiental colombiano a partir de la incorporación de la IA. en los procesos de administración de Justicia ambiental.
El proceso investigativo se organizó en cuatro etapas articuladas:

1. Recolección documental: Se identificaron y sistematizaron fuentes primarias como tratados internacionales, tales como la Conferencia de Estocolmo, Acuerdo de París, Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 8) y la Agenda 2030, así como la Constitución Política de 1991, ley 99 de 1993, decreto 1076 del 2015 y la ley 1931 del 2018.
2. Selección y análisis doctrinal: Se revisaron estudios actualizados sobre justicia ambiental y climática, revolución industrial, automatización jurídica y ética algorítmica, incluyendo los aportes de autores como Marquardt (2020), Torres et al. (2023), Amaya (2021), y Barco (2023).
3. Interpretación hermenéutica: A través del método hermenéutico se contrastaron normas, principios y prácticas, con el fin de interpretar el sentido profundo de los cambios jurídicos que impone la irrupción de la IA en la justicia ambiental, y su relación con los derechos colectivos, el debido proceso y la participación ciudadana.
4. Proyección normativa: Finalmente, se diseñaron lineamientos jurídicos preliminares orientados a armonizar la tecnología con los principios constitucionales del derecho ambiental colombiano, desde una perspectiva de justicia climática efectiva, inclusiva y sostenible.

RESULTADOS

La unión entre justicia climática, inteligencia artificial y la Quinta Revolución Industrial en Colombia 2025, revela un panorama en constante transformación; este análisis identifica avances significativos, desafíos aún latentes y oportunidades de innovación en la administración de justicia ambiental.

- Avances en la integración de la IA en la justicia ambiental: Colombia ha iniciado la incorporación de tecnologías emergentes en la gestión ambiental, implementado

sistemas de monitoreo digital y análisis predictivo para evaluar proyectos de inversión ambiental, dichas herramientas han contribuido a mejorar la eficiencia y precisión en las valoraciones de los impactos ambientales, facilitando la toma de decisiones basada en evidencia.

- Desafíos en la implementación de tecnologías emergentes: A pesar de estos avances, persisten retos; la falta de una infraestructura tecnológica sólida y la escasez de personal capacitado, limitan la adopción efectiva de la IA en la justicia ambiental en el país. Además, existe un vacío normativo en relación con la regulación de la IA y sus aplicaciones tecnológicas reflejando una desactualización normativa frente al avance acelerado de la Quinta Revolución Industrial; lo cual genera incertidumbre jurídica y posibles vulneraciones de los derechos fundamentales.
- En este sentido, los expertos destacan la necesidad de desarrollar normativa jurídica que garanticen la transparencia, la rendición de cuentas y la protección de los Derechos Humanos fundamentales en la aplicación de la IA. Como pone en relieve la UNESCO (2021), la rápida expansión de este tipo de tecnologías requiere coherencia con principios éticos sólidos y una gobernanza regulatoria eficaz para evitar que se profundicen las desigualdades o se vulneren derechos fundamentales.
- Oportunidades para fortalecer la justicia climática**:** La incorporación de la IA en la administración de justicia ambiental representa una oportunidad para fortalecer la eficacia y la equidad en la resolución de conflictos ambientales. Por ejemplo, el uso de algoritmos de aprendizaje automático puede facilitar la identificación de patrones de degradación ambiental y la previsión precisa de riesgos, lo que permitiría una intervención temprana y efectiva. Así mismo, la digitalización de los procesos judiciales puede aumentar la transparencia y la participación ciudadana, factor clave para una justicia climática efectiva.
- Necesidad de una gobernanza inclusiva y sostenible: Para aprovechar plenamente el potencial de la IA en la justicia ambiental, es fundamental adoptar un enfoque de gobernanza inclusiva y sostenible. Esto exige la participación coordinada de todos los actores involucrados, incluidos los sectores públicos y privados, la sociedad civil y las comunidades locales. De igual forma, es esencial garantizar que las tecnologías se desarrollen y utilicen de manera ética y responsable, respetando los principios de equidad, justicia y sostenibilidad.

En esta línea, la Comisión Europea ha promovido la industria 5.0, un modelo de desarrollo industrial que busca equilibrar la innovación tecnológica con el bienestar humano y la sostenibilidad ambiental (Dirección General de Investigación e Innovación, 2021).

DISCUSIÓN

La convergencia entre la justicia climática y la Quinta Revolución Industrial, impulsada por la IA, configura un proceso de transformación profunda en el derecho ambiental colombiano; en este nuevo escenario, lo ético, lo tecnológico y lo jurídico colisionan, dialogan y, en ocasiones obligan a configurarlos entre sí; demandando así nuevas adaptaciones en el marco normativo que sustente la protección del medio ambiente y los derechos humanos fundamentales.

Colombia ha registrado avances significativos en la adopción de tecnologías emergentes. De acuerdo con la Evaluación AILA, el país se sitúa en un nivel *"Diferenciador"* con un puntaje de 3.4 sobre 5 en su preparación para desarrollar, adoptar, implementar y utilizar la IA. No obstante, persisten desafíos en áreas críticas como la infraestructura tecnológica y la capacitación de los funcionarios de la rama judicial, abogados litigantes y estudiantes de Derecho, lo que limita la implementación efectiva de la IA en la administración de justicia ambiental en el país. (PNUD, 2024)

La Quinta Revolución Industrial, o también conocida como Industria 5.0, plantea un modelo de desarrollo más humano, sostenible y resiliente, en el que la tecnología y el factor humano coexisten en armonía. Este enfoque adquiere particular relevancia relevante para el derecho ambiental, debido a que promueve una producción más sostenible y centrada en la persona, es decir, entre el ser humano y la máquina, alineándose con los principios de la justicia climática (Universidad Internacional de La Rioja, UNIR, 2023).

No obstante, la implementación de la IA en el ámbito judicial continúa generando preocupaciones éticas y sociales en América Latina. Recientes estudios revelan que más de la mitad de los encuestados en la región rechaza el uso de sistemas automatizados para tomar decisiones en tribunales y definir el acceso o beneficios sociales. Estos resultados

reflejan la necesidad de establecer marcos normativos que garanticen la transparencia, la rendición de cuentas y la protección de los Derechos Humanos en la aplicación de la IA. En este contexto, es fundamental que Colombia desarrolle políticas públicas que integren la IA de manera ética y responsable en la administración de justicia ambiental. Esto implica no solo la creación de un marco jurídico regulatorio adecuado, sino también la promoción de una cultura institucional que valore la participación ciudadana y la sostenibilidad.

La transformación del derecho ambiental colombiano en la era de la Quinta Revolución Industrial requiere una visión integral que reconozca la interdependencia entre la tecnología, el medio ambiente y los derechos humanos; solo a través de un enfoque inclusivo y ético se podrá garantizar una justicia climática efectiva y sostenible para las generaciones presentes y futuras, tal como lo establece conferencia de Estocolmo.

Propuestas

En el umbral de una transformación sin precedentes, el derecho ambiental colombiano se enfrenta al reto y a la vez a la oportunidad de repensar desde las coordenadas de la Quinta Revolución Industrial, ya no basta con sancionar la contaminación o con exigir licencias; ahora, el campo jurídico debe dialogar con algoritmos, modelos predictivos y plataformas inteligentes que, en muchos casos, toman decisiones con mayor rapidez que cualquier juez o funcionario de la rama judicial. En este nuevo escenario, la IA se convierte en un actor silencioso pero determinante, capaz de influir en licencias ambientales, evaluar riesgos climáticos o sugerir sentencias judiciales con base en datos históricos.

¿Quién vigila el algoritmo? ¿Qué ocurre si una decisión ambiental automatizada afecta a una comunidad vulnerable y no se puede impugnar? ¿Cómo garantizar que la eficiencia tecnológica no sacrifique los principios del debido proceso o la equidad intergeneracional? Estas preguntas, lejos de ser meramente técnicas, son profundamente jurídicas, éticas y políticas.

Bajo esta premisa, el presente artículo propone un conjunto de reformas normativas, institucionales y éticas orientadas a integrar la IA de forma responsable, participativa y garantista dentro del ecosistema jurídico ambiental colombiano. Las propuestas no emergen de una visión ingenua o tecnofóbica, sino de la convicción de que una justicia climática real debe operar sobre tres pilares simultáneos; sustentabilidad ecológica,

justicia social y transparencia tecnológica.

La siguiente tabla presenta cinco líneas de acción que articulan normativa vigente, principios constitucionales, estándares internacionales como los Objetivos de Desarrollo Sostenible y experiencias las institucionales del país. Cada propuesta ha sido formulada desde una perspectiva interseccional y crítica, reconociendo la urgencia de construir un derecho ambiental que resista a los ataques del cambio climático, y, que se adapte al siglo XXI sin desistir de sus garantías democráticas.

No se trata crear nuevas leyes para colapsar el sistema judicial del país, sino de legislar con sentido, desde la ética, la ciencia y la justicia. Porque en tiempos donde el algoritmo decide más rápido que los jueces, el derecho no puede llegar tarde ni llegar solo, tiene el deber de ayudarse creando normas que regulen el uso de estas nuevas tecnologías avanzadas.

Tabla 1. Propuestas de Reforma Normativa, Inclusión de la Inteligencia Artificial en la Regulación Ambiental Colombiana.

Propuesta jurídica	Finalidad estratégica	Normativa o marco de referencia	Análisis crítico
Incluir un capítulo específico sobre IA ambiental en el decreto 1076 del 2015 - Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible	Regular el uso de algoritmos en licencias ambientales, monitoreo y control de ecosistemas.	Decreto 1076 del 2015 (Presidencia de la República de Colombia, 2015), Compilación Normativa Ambiental Sectorial.	Este decreto regula integralmente el sector ambiental, pero no contempla tecnologías emergentes como la IA. Incluir un capítulo específico permitiría establecer criterios técnicos, éticos y jurídicos sobre el uso de sistemas automatizados en evaluaciones ambientales y procesos de licencia, anticipado y garantizando trazabilidad en decisiones con efectos en el ecosistema.
Reforma de la ley 1931 del 2018 para incorporar principios de gobernanza algorítmica	Incluir transparencia algorítmica, trazabilidad, rendición de cuentas y supervisión	Ley 1931 del 2018, Política de cambio climático en Colombia	Esta ley reconoce el papel de la innovación tecnológica en la gestión del cambio climático, pero no regula el uso de la IA. Incorporar principios de gobernanza algorítmica, como control humano significativo, equidad, aplicabilidad y responsabilidad; es

	humana.		esencial para evitar decisiones ambientales injustas o sesgadas, especialmente cuando se automatizan procesos de análisis o predicción climática.
Creación conjunta de un código ético nacional para el uso de la IA en justicia ambiental	Establecer límites normativos y éticos sobre la automatización en proceso jurídicos ambientales	Marco ético para IA en Colombia: Ministerio de Ciencias, tecnología e innovación + El Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible	La ética algorítmica no puede desarrollarse desde una sola entidad. La colaboración entre ciencia, y el Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible permitiría construir un código ético con base científica, aplicación jurídica y normativa en temas ambientales sin comprometer principios constitucionales como el debido proceso, la imparcialidad y el acceso efectivo a la justicia.
Fortalecimiento del control judicial sobre decisiones emitidas o influenciadas por IA	Garantizar la revisión humana, la impugnación y la trazabilidad en fallos derivados de sistemas algorítmicos.	Constitución Política de Colombia: Artículo 29 (Debido proceso) + Artículo 229 (Acceso a la justicia)	El uso de IA en justicia ambiental no puede desplazar el control humano ni los derechos fundamentales. Las decisiones automatizadas deben ser auditables, impugnables y comprensibles para las personas afectadas. De lo contrario, se violan los principios del debido proceso (Art. 29), y del acceso pleno a la justicia (Art.229). El control judicial posterior es una garantía de legalidad y equidad en la era digital.
Implementación de un Observatorio Nacional de IA para el Medio Ambiente	Realizar vigilancia técnica, ciudadana y académica sobre sistemas algorítmicos en temas ambientales.	ODS 17, Alianzas para lograr los objetivos.	El ODS 17 respalda la creación de alianzas mundiales para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Aplicando este contexto, un observatorio nacional no puede estar centralizado en el Estado o una sola institución. Debe articular a universidades, ONG, sociedad civil, entidades públicas y sector privado para monitorear, evaluar y alertar sobre el impacto ambiental y

jurídico del uso de algoritmos. Esta veeduría plural es esencial para prevenir el sesgo, la concentración tecnológica y la falta de transparencia institucional.

En el punto medio entre la urgencia del cambio climático y el auge tecnológico se despliega un escenario que el derecho ambiental colombiano no puede ignorar. Ya no se trata únicamente de legislar para proteger ríos, bosques o atmósfera. La era que habitamos actualmente y que nos habita a nosotros también, demanda mucho más que eso; exige capacidad de reescribir las estructuras jurídicas desde su raíz, para que sean capaces de dialogar con sistemas inteligentes, algoritmos predictivos y decisiones automatizadas que ya están interviniendo, silenciosa pero poderosas, en la administración ambiental del país. Porque sí, la IA puede optimizar procesos, mejorar monitoreos y anticipar desastres naturales. Pero también puede errar y discriminar. ¿Qué pasa si un algoritmo niega una licencia ambiental sin posibilidad de impugnación? ¿Y si predice un nivel de contaminación basado en datos sesgados? ¿Puede un código de programación reemplazar el juicio ponderado de un juez ordinario o de un Juez de lo Contencioso Administrativo? Estas preguntas, lejos de ser hipotéticas, empiezan a configurarse como dilemas urgentes del presente jurídico.

En este contexto detenciones y posibilidades, las siguientes propuestas jurídicas se proponen como punto de partida para una transformación normativa institucional que permite integrar la IA en el derecho ambiental sin sacrificar los principios, garantías, ni los derechos fundamentales que están establecidos desde la norma de normas y aquellos acogidos a través del bloque de constitucionalidad y los tratados internacionales. Cada propuesta responde a una finalidad concreta, y plantea análisis críticos que invitan al debate, a la revisión profunda y a la acción colectiva. Porque si el derecho quiere seguir siendo herramienta de justicia, y no un simple espectador de las transformaciones tecnológicas, debe anticiparse, regular y, sobre todo, debe humanizar el poder algorítmico antes de que sea demasiado tarde.

Surge entonces la necesidad de vincular este análisis con el paradigma actual, debido a que ya no se define únicamente por las categorías clásicas del derecho ni por los límites geográficos de la jurisdicción. Nos encontramos en un escenario donde la transformación tecnológica ha dejado de ser una posibilidad futura para convertirse en una condición

estructural del presente. La llamada Quinta Revolución Industrial no irrumpe de manera tímida; se impone con algoritmos que piensan, sensores que respiran y máquinas que ya no solo ejecutan, sino que deciden.

CONCLUSIONES

La unión entre la justicia climática y la Quinta Revolución Industrial no es un mero accidente evolutivo del derecho, sino una colisión frontal entre dos fuerzas civilizadas; la necesidad urgente de proteger la vida en el planeta Tierra y el impulso imparable de la IA como nuevo lenguaje de poder mundial. La presente investigación ha revelado que el derecho ambiental colombiano, aunque dotado de una arquitectura jurídica progresista, aún se encuentra rezagado ante el vértigo de las transformaciones tecnológicas. No se trata de una simple falta de regulación; se trata de una desconexión epistémica entre el aparato normativo y el nuevo ecosistema digital que hoy moldea decisiones, estructuras y territorios.

Las tecnologías emergentes en especial la IA ofrecen un potencial formidable para anticipar riesgos, optimizar el uso de recursos, agilizar procesos administrativos y fortalecer la evidencia científica en decisiones judiciales. Pero ese mismo potencial, cuando opera sin límites éticos, sin control humano significativo o sin garantías constitucionales, corre el riesgo de mutar en una maquinaria opaca, excluyente y profundamente injusta, siendo así contrarias a derecho. La justicia climática entonces no puede delegarse ciegamente a códigos binarios. Necesita derecho, que escuche, que se utilice sin renunciar a su alma garantista.

Este análisis jurídico demostró que las normas vigentes como la ley 99 de 1993, el decreto 1076 del 2015 y la ley 1931 del 2018 carecen de disposiciones que articulen el uso de tecnologías disruptivas bajo principios de gobernanza algorítmica, transparencia, participación y sostenibilidad. Así mismo, la revisión doctrinal evidenció que el discurso jurídico colombiano Aún está atrapado en una lógica normativa lineal, cuando el mundo moderno se ha vuelto sistémico, interconectado y tecnológicamente autónomo.

De allí que esta investigación no proponga simplemente legislar más, si no legislar mejor. No llenar de decreto los vacíos, sino tejer un marco normativo que integre el lenguaje

técnico de la IA con el lenguaje ético del derecho. Porque el desafío no es solo procesar datos, sino preservar derechos. No es automatizar la justicia, sino humanizar los algoritmos que empiezan a habilitarla.

Colombia está ante una disyuntiva histórica, adaptar su derecho ambiental al siglo XXI o dejarlo oscilado en paradigmas del siglo XX. La justicia climática no puede ser eficaz y la tecnología no es justa. La tecnología no puede ser justa si el derecho no la regula con sabiduría, sensibilidad y una visión que se ajuste al mundo actual. Y el derecho, si quiere seguir siendo un instrumento de transformación, debe anticiparse a la historia antes de que la historia lo archive.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amaya Arias, Á. M. (2021). Nuevas tecnologías y sostenibilidad ambiental: respuestas desde el Derecho ambiental. En Henao, J. C., Tellez Cañas, S. & Universidad Externado de Colombia (Eds.), *Disrupción tecnológica, transformación digital y sociedad* (pp. 702-732). Universidad Externado de Colombia. https://doi.org/10.57998/bdigital.handle.001.3813

Asamblea Nacional Constituyente (1991). *Constitución Política 1 de 1991* Gestor Normativo Función Pública. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=4125

Barco Moreno, C. D. (2023). *Inteligencia artificial, ética y regulación jurídica: una mirada desde el Derecho Constitucional colombiano*. Repositorio Institucional Universidad Cooperativa de Colombia. https://hdl.handle.net/20.500.12494/52075

Congreso de Colombia. (1993). *Ley 99 de 1993: Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/ley-99-1993.pdf

Congreso de Colombia. (2018). *Ley 1931 de 2018: Por la cual se establecen directrices para la gestión del cambio climático*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo

Sostenible de Colombia. https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/06/ley-1931-2018.pdf

Dirección General de Investigación e Innovación. (2021, enero 5). *Industria 5.0: Hacia una industria europea sostenible, centrada en el ser humano y resiliente*. Comisión Europea. https://research-and-innovation.ec.europa.eu/knowledge-publications-tools-and-data/publications/all-publications/industry-50-towards-sustainable-human-centric-and-resilient-european-industry_en

Marquardt, B. (2020). Derecho y ambiente en el tiempo y el espacio Colombia en el contexto latinoamericano. *Pensamiento Jurídico*, (51), 19-89. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7697091

Organización de las Naciones Unidas. (1972). *Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, 5 a 16 de junio de 1972, Estocolmo*. Naciones Unidas. https://docs.un.org/es/A/CONF.48/14/Rev.1

Presidencia de la República de Colombia. (2015, mayo 26). *Decreto 1076 de 2015: Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/06/Decreto-1076-de-2015.pdf

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2024). *AILA: Evaluación del panorama de la inteligencia artificial en Colombia*. https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2024-12/undp_co_pub_evaluacion_ia_colombia_dic3_2024.pdf

Torres Díaz, G., Muñoz Méndez, A., Ternera Muñoz, Y. & Orozco Bohórquez, M. (2023). Colombia, Potencia Mundial para la Vida: El uso de la inteligencia artificial como herramienta de progreso. *Revista de Filosofía*, 40(104), 194–204. https://produccioncientificaluz.org/index.php/filosofia/article/view/39701/44837

UNESCO. (2021). *Recomendación sobre la Ética de la Inteligencia Artificial*. UNESCO. https://www.unesco.org/es/legal-affairs/recommendation-ethics-artificial-intelligence

Universidad Internacional de La Rioja (UNIR). (2023). La quinta revolución industrial o Industria 5.0, ¿en qué consiste? *UNIR Revista*. https://www.unir.net/revista/empresa/quinta-revolucion-

industrial/?utm_source=chatgpt.com

Villalba Martínez, M. L., Córdoba Brito, Y. & Charris Balcázar, M. M. (2025). Análisis legal de la conferencia de Estocolmo y la constitución política de Colombia 1991 en la conservación del Río Guatapurí (Valledupar 2024). *Institución Universitaria Escolme*, *16*(1), 47-57. http://revista.escolme.edu.co/index.php/cies/article/view/541

Nota

[1]Colombia, el segundo país más biodiverso del mundo, celebra el Día Mundial de la Biodiversidad. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible https://www.minambiente.gov.co/colombia-el-segundo-pais-mas-biodiverso-del-mundo-celebra-el-dia-mundial-de-la-biodiversidad/

Conflicto de interés

Las autoras declaran que no existe conflicto de interés.

Contribución autoral

María-Loraine Villalba Martínez: Conceptualización - ideas, análisis formal, metodología, investigación, visualización, redacción - borrador original, validación, redacción - revisión y edición, Administración de proyecto y aprobación de la versión final.

María-Angélica Sánchez Julio: Visualización, validación, redacción - revisión y edición, y aprobación de la versión final.