


**DISEÑO BIOMÉDICO E INTELIGENCIA ARTIFICIAL:  
OPORTUNIDADES DE DESARROLLO EN COLOMBIA, POTENCIA  
MUNDIAL DE LA VIDA**

Biomedical design and artificial intelligence: development opportunities in Colombia, world power of life

**Gabriel Agenor Torres Díaz**


Ciencias Básicas e Ingeniería Bio-  
médica-Universidad Simón Bolívar,  
Colombia.

Gabriel.torres@americana.edu.co

 <https://orcid.org/0000-0002-3002-7664>


**Sebastián Andrés Quintero Merchán**

Universidad de la Costa, Colombia.  
squinter8@cuc.edu.co

 <https://orcid.org/0000-0002-4869-756X>

**José Marcelo Torres Ortega**

Universidad de Sucre  
jose.torres@unisucra.edu.co

 <https://orcid.org/0000-0001-8107-8763>

**Fabriel Alfonso Jiménez Bolívar**

Politécnico Costa Atlántica, Co-  
lombia.

fabrielo.jimenezb@pca.edu.co

Este trabajo está depositado en Zenodo:

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14283658>

**RESUMEN**

El objetivo de este artículo propone –a través del análisis hermenéutico documental– la necesidad de incorporar aportes al Plan de Desarrollo Nacional 2022-2026, «Colombia, Potencia Mundial de la Vida», las reflexiones necesarias y premisas iniciales para la transformación del sistema de salud en el país, que este encausado al uso de diseños y protocolos de ingeniería biomédica utilizando inteligencia artificial, para asistir a una población que ha estado históricamente excluida en los sistemas de salud. Es necesario para el logro de esta consideración, un gran consenso político que no solo involucre a la gobernanza, más bien, se requiere la voluntad de vastos sectores culturales, económicos, académicos, empresariales y comunidades, necesarios para romper paradigmas elitistas del acceso a la salud, que permitan enfocar las tecnologías emergentes como mecanismos de mediación para la práctica biomédica diagnóstica clínica, preventiva y terapéutica que favorezca la salud fisiológica y mental de los colombianos.

**Palabras claves:** Diseño biomédico, inteligencia artificial, Colombia, potencia mundial de la vida.

**ABSTRACT**

The objective of this article is to propose - through documentary hermeneutical analysis - the need to incorporate contributions to the National Development Plan 2022-2026, "Colombia, World Power of Life", the necessary reflections and initial premises for the transformation of the health system in the country, which is focused on the use of biomedical engineering designs and protocols using artificial intelligence, to assist a population that has been historically excluded in health systems. To achieve this consideration, a great political consensus is necessary that not only involves governance, but rather, the will of vast cultural, economic, academic, business and community sectors is required, necessary to break elitist paradigms of access to health, which allow emerging technologies to be focused as mediation mechanisms for clinical, diagnostic, preventive and therapeutic biomedical practice that favors the physiological and mental health of Colombians.

**Keywords:** Biomedical design, artificial intelligence, Colombia, world power of life.

## INTRODUCCIÓN

Recientemente el gobierno colombiano aprobó el Plan de Desarrollo Nacional que regirá el destino de la sociedad en el periodo 2022-2026, cuyos postulados epistemológicos y ontológicos se centran en una Colombia, potencia mundial de la vida. Este instrumento político, económico y social marcará la hoja de ruta de las políticas públicas del país, cuyo fin es proteger la vida a partir de un nuevo contrato social (Vallejo, 2023). Históricamente Colombia ha sido un país marcado por los conflictos sociales, lucha armada, desigualdades, pobreza y poco incentivo a la investigación biomédica y médica para la preservación de la vida, por lo menos hasta finales del siglo XX (Rossell, 1998:108). En los últimos años se ha observado un repunte en la investigación clínica con tecnologías emergentes como la inteligencia artificial-IA, que brinda un sin número de oportunidades para combatir el tradicional sistema de salud, que no goza de condiciones de inclusión y masividad.

Por ello, en el marco del plan «Colombia Potencia Mundial de la Vida», surgen instrumentos de mediación tecnológica como el diseño y protocolos biomédicos soportados por la IA, para realizar avances significativos para el diagnóstico de enfermedades, evaluación y tratamiento de pacientes, vinculados a conceptos como ética, ética aplicada y bioética (García, 2020:2). Aunque el estado del arte en Latinoamérica, de este complejo panorama investigativo y de aplicación es muy reducido, en Colombia el Plan de Desarrollo Nacional, brinda una extraordinaria ventana para sumar sinergias frente a un problema sistémico como el de la salud inclusiva con mediación tecnológica (Roveri, 2022:16). Por ello, con el uso del análisis documental y la relación de políticas de la gobernanza, sumado al uso de tecnologías emergentes, se procura realizar algunas reflexiones y

construcción de premisas para aportar en la transformación del sistema de salud en el país, mediante al uso de diseños y protocolos de ingeniería biomédica utilizando técnicas de inteligencia artificial.

## BIOMEDICINA UNA ALTERNATIVA PARA LA VIDA

La medicina en su misión tradicional plantea intervenir con protocolos científicos para la atención de las personas enfermas con el único fin de la sanación. Sin embargo, esta función esta trastocada por los sistemas económicos y políticos. Un gran ejemplo estereotipado de ello, lo representan las compañías farmacéuticas que finalmente se asocian con personal sanitario para inflar precios, comerciar medicamentos peligrosos, desviar efectos colaterales y hasta producir enfermedades a objeto de mercantilizar sus productos (Bianchi, 2012:158). Por ello, es requerida con urgencia la aplicación de protocolos para no solo intervenir con rutinas a enfermos, sino expresar verdades sociales (Millones, 2016:12) a fin de comprender e integrar el estado biológico y mental del paciente y, su vinculación social con la enfermedad.

Ante el avance mercantil de la solución a las enfermedades, es necesario el despliegue humano para detener esta acción. Rose (2013:25) plantea este efecto como un problema complejo exuberante de aristas políticas y económicas, que requiere un solución emergente, es necesario que el ser humano, como individuo social –acompañado de un profesional de la medicina- controle, administre, modifique, redefina y module las propias capacidades vitales humanas para enfrentar la enfermedad. De allí que de las necesidades de protocolización de las acciones, surgen la biomedicina para crear una nueva concepción de la patología, ha objeto de ordenar y sanar la vida, existiendo diferentes escalas en la actividad médica, también de la temporalidad de

los procesos médicos para establecer diferencias entre normalidad y anormalidad en los protocolos (Tirado, et al., 2012:571) que frecuentemente generan capacidades de acción como respuesta a los estímulos en los protocolos médicos.

Se hace necesario entonces, establecer una diferencia entre medicina y biomedicina, la primera se ocupa de los protocolos sanitarios para tratar lo anormal y lo patológico, mientras que la biomedicina se ocupa de los saberes y los métodos tecnológicos usados para mejorar, modificar o transformar las calidades normales del individuo para su sanación integral (Ibid:573). Mientras que la medicina tradicional estudia el proceso salud-enfermedad-atención, la biomedicina estudia los aspectos biológicos de la medicina, analizando los factores celulares, genéticos, moleculares y bioquímicos del cuerpo humano y las enfermedades que este puede sufrir, en si la biomedicina es eficaz –en ciertos padecimientos– sin necesidad de recurrir a las prácticas tradicionales médicas (Menéndez, 1994:79). En los últimos decenios la biomedicina ha incorporado la ingeniería clínica, promoviendo el uso de dispositivos biomecánicos, estudios en el área de biomateriales, ingeniería molecular y celular, así como uso de sistemas tecnológicos.

De acuerdo a lo expuesto, se puede afirmar que el diseño de atención biomédica, no previene, ni trata patologías en forma reactiva, más bien su accionar está enfocado actividades y procedimientos preparatorios que busca la sanación futura, tomando en cuenta el presente como forma única de medicina preventiva y predictiva para evitar cualquier patología (Rose, 2007:22). Desde esta visión futurista de acuerdo con De Camargo (2005:195) la biomedicina procedimental utiliza técnicas terapéuticas, agrupadas de la siguiente manera: procedimiento medicinal, indicando medicamentos preventivos en varia-

das presentaciones; procedimiento quirúrgico, implicando la manipulación directa de partes del cuerpo; procedimientos físicos o biofísicos como ejercicios, terapia muscular, exposición a la radiación u otra, y por ultimo recomendaciones dietéticas o consumo de alimentos para el bienestar futuro.

Un gran desafío para la biomedicina lo constituyen las enfermedades infecciosas y enfermedades emergentes, puesto que surgen interrogantes a partir de la idoneidad de los protocolos de la biomedicina (Arrizabalaga, 2021:256), puesto que, constituyen la principal preocupación en salud pública para muchas comunidades. Aunque la biomedicina en estos casos puede actuar a partir del marco de la alóstasis, el cual representa el proceso de adaptación de los sistemas fisiológicos a los desafíos de los entornos físicos, psicosociales y ambientales (McEwen, & Wingfield, 2003:2). Por ello, Piezzi (2006), sugiere que la biomedicina es adaptativa, utiliza cualquier elemento y métodos dirigidos a dilucidar interrogantes que surgen desde la misma práctica médica.

La sociedad hegemónica ha interpuesto a la medicina tradicional sobre la biomedicina, aunque esta última ha sido utilizada por nuestros pueblos indoamericanos originarios hace miles de años. En la actualidad está resurgiendo –sin embargo, no a la velocidad esperada– conjuntamente con la medicina alternativa y complementaria, se está expandiendo a través de actividades clínicas y preventivas modificando el proceso a salud-enfermedad-atención-prevención (Menéndez, 2023:13). También la biomedicina necesita de la ética y bioética como instrumento moral, que sitúa esta disciplina en un canal de viabilidad coherente en el marco de los derechos a la salud (Fajreldin, 2022:307), sobre todo, cuando se practica en personas muy vulnerables sanitaria y económicamente.

En biomedicina se ha comprobado que las prácticas terapéuticas con ejercicio en pacientes con Alzheimer ha reducido en un porcentaje significativo la prevalencia e incidencia de demencia y el deterioro cognitivo, porque ésta permite la evaluación de la calidad de vida del paciente, además genera estrategias preventivas y educativas a todo el grupo familiar (Bitencourt, et al., 2018:140). Otro elemento a destacar en biomedicina son el uso de las tecnologías emergentes, como dispositivos biomédicos, sensores, procesamientos de imágenes y señales digitales, que sirven en dos vías, una como diagnóstico y finalmente como métodos terapéuticos (Iakovidis, 2020:1). Aquí entran en juego, los sistemas para la construcción de diseños biomédicos y la IA, como métodos tecnológicos de última generación para su uso en biomedicina.

En este mismo orden de ideas, los aspectos biológicos y genéticos que han sido cartografiados en el genoma humano, son usados en la investigación biomédica y biotecnológica, por ello, es necesario –como se mencionó con anterioridad- la bioética para su aplicación con una visión direccionada a mejorar la calidad de vida de las personas (Zárate & Celis, 2015:51). Esta consideración fortalece la formación médica, en un ambiente que garantice la formación holística, para que su práctica profesional este reforzada con valores, ética, trabajo como médico en forma colaborativa y posean los conocimientos requeridos para el manejo integral del paciente (Galaviz, et al., 2021:1). El biomédico debe –como función primigenia- comprometerse con la salud mental, fisiológica y social que procure el bienestar del ser humano.

El trabajo del biomédico y su diseño de protocolos de consulta, tratamiento e intervención del paciente implican manejo de equipos tecnológicos y softwares, por ende, debe estar familiarizado y entrenado en tareas de inspección y mantenimiento

preventivo de equipos y actualización de programas, cuestiones que son inherentes a la Ingeniería Clínica y Electromedicina, por tanto deberá tener capacitación permanente y continua (Pérez, et al., 2023:11). Muchas investigaciones biomédicas implican también manejo de grandes volúmenes de información o *big data* que puede resultar que no tenga el mismo rigor científico que los datos provenientes de análisis clínicos, sin embargo, el uso de aplicación debe ser democratizado (Émaldi, 2021:741), puesto que, puede favorecer o discriminar a determinados grupos o colectivos de pacientes.

La función biomédica y su diseño de aplicación en pacientes, está soportada y diferenciada en las formas en que las alternativas están estratificadas entre los seres humanos a partir del género, la edad, la raza, la etnia y la clase social (Torres, 2023:43), por tanto, los protocolos del diseño biomédico deben estar estandarizados. Otro paradigma importante es el uso de animales en la investigación biomédica, es una tarea que requiere diálogo y debate para evaluar los aspectos éticos en su uso y principios, los cuales están regulados por la *International Guiding Principles for Biomedical Research Involving Animals* desarrollados por el Consejo de Organizaciones Internacionales de Ciencias Médicas y el Consejo Internacional para la Ciencia de los Animales de Laboratorio (Rebuelto, 2022:56), cuya función es normar con criterios el uso responsable de la investigación en animales.

## INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y LA CALIDAD DE VIDA

La IA, es un fenómeno tecnológico surgente que pretende igualar las capacidades humanas del pensamiento y razonamiento, mejor aún, superándolas en tiempo y precisión, representa el poder y dominio sobre grandes decisiones políticas, militares, académicas e industriales, su objetivo científico de alcances infinitos pro-

ra un entendimiento de la inteligencia humana, capaz de procesar y reite- rar razonamientos y representación del conocimiento, utilizando méto- dos como: análisis racional de datos, aprendizaje automático, procesa- miento del lenguaje natural y recono- cimiento automático del habla (Ley- va, et al., 2018:14). De acuerdo con los postulados de Girardi (2019:75) el avance del desarrollo de la IA luce más acelerado que las reformas políti- cas, sociales, y culturales, de allí que, está desvinculada a mejorar la calidad de vida de las personas, más bien, en ocasiones afecta de manera signifi- cativa, es decir, puede convertirse en un instrumento tecnoliberal del sistema político imperante.

En virtud del riesgo inminente o el uso para mejorar la vida de los seres humanos, el gran desafío de aplica- ción de la IA es la estrategia peda- gógica curricular que se debe ofertar en la educación del futuro, por tanto, se requieren tanto en Latinoamérica, como en Colombia profundos cam- bios en el sistema educativo direc- cionados a implementar en el currículo las competencias digitales y tecno- logías emergentes con una concep- ción bioética para la preservación de la vida (Ocaña, et al., 2019:537) a fin de universalizar su aplicación en el buen sentido moral. La implementa- ción de IA en la educación va más allá de la construcción de aprendizajes y automatización del proceso educati- vo, implica además, el impacto en la economía y el mercado laboral. (Car- vajal & Rivera, 2023:24), de allí que su aplicación deberá ser administrada con eficiencia, para que su intención primigenia sea la sustentabilidad.

La IA como tecnología emergen- te que está revolucionando la edu- cación, la industria y los hogares al proporcionar herramientas y recursos que transforman las formas como vi- vimos, aprendemos o enseñamos, requiere también que el sistema edu- cativo cambie profundamente, en sus estrategias pedagógicas para el me-

joramiento de la calidad, accesibilidad y universalización de la educación (Aparicio, 2023:226). La IA adminis- trada consecuentemente, permitirá desarrollar un ecosistema comple- mentario generando la confluencia de sinergias y la canalización de cono- cimientos y desperdicios en la admi- nistración de la sociedad (Roveri, ob cit.:16). La IA permitirá al Plan de De- sarrollo Nacional de Colombia 2022- 2006 «Colombia Potencia Mundial de la Vida» la participación colectiva de la sociedad, acción que ha esta- do segregada y sectorizada, irrumpe- ría como catalizador bajo el enfoque de justicia ambiental (DPN, 2022:47), permitiendo la revitalización de las economías locales y nacional.

La creciente algoritmización y di- gitalización de la actividad humana, ha fusionado los estamentos físicos, digitales y biológicos, transformando la humanidad en su postura conduc- tual (Porcelli, 2020:49). Las técnicas y tecnologías usadas en IA hasta el momento han sido mayormente uti- lizadas en: robótica, medicina, telé- fonos y dispositivos inteligentes, asistentes de voz, redes sociales, co- mercio electrónico, geolocalización, ciberseguridad, educación, procesos industriales y en seguridad de datos, siendo las aplicaciones dirigidas al bienestar social humano y protección de los ecosistemas las de menores impactos hasta el momento. Por ello, mejorar la vida de los seres humanos, no requiere una visión mercantilista de la IA en su aplicación, más bien se necesita un mayor avance tecnológi- co y uso de aprendizaje automático para la protección de las comunida- des vulnerables, lucha contra la po- breza y protección al medio ambiente.

Existen una variedad de tecno- logías emergentes que utilizan mé- todos y sistemas de algoritmización, entre ellos están: Lógica Difusa, Re- des Neuronales Artificiales, *Machine Learning*, *Deep Learning*, Regresión y Clasificación, Algoritmos de Agrupa- miento, Procesamiento del Lenguaje

Natural-NLP y otros, coincidiendo en la técnica de secuencias lógicas para aprender, razonar y decidir (Ávila, et al., 2021:81). Estas tecnologías de IA deben constituir herramientas y métodos de trabajo para impulsar proyectos, programas y planes que formen parte del lineamiento de Inteligencia Estratégica Nacional de Colombia, tal como lo contempla el Plan de Desarrollo Nacional, 2022-2026 que procura proteger la vida, los derechos y libertades de la población (DNP, ob. cit.:103) en el marco de la Constitución Política del País

En apenas algo menos de tres décadas la IA, ha producido una disrupción en la vida social, económica y cultural de los seres humanos, el impacto en los sistemas de salud, la educación, en los procesos industriales y en los propios sistemas laborales, ha provocado cambios en las directrices de estos estamentos, con valor muy vinculante que requiere supervisión, políticas, leyes y reglas claras que aún son inciertas en promedio global, para generar confianza y seguridad en los procesos guiados por IA (Goñi, 2019a:21). Más aun, los niños y adolescentes en formación, requieren información y claridad para ser protegidos del abismal “salto cuántico”, para no generar vulneración en sus derechos fundamentales, integridad física y psicológica (Aliaga, et al., 2022:364). Esta consideración tiene asidero en la propuesta de reformas educativas que deberán ser llevadas a cabo.

Una instancia de aplicación de IA para mejorar la calidad de vida de las personas, lo constituye el área biomédica, ofreciendo un campo de posibilidades inconmensurables, en esta área los sistemas de aprendizaje automático, permiten diagnosticar enfermedades a través de procesamiento de imágenes, predicen evolución y hasta recomiendan el tratamiento adecuado, bajo supervisión médica experta, los sistemas robóticos son capaces de participar y practicar ciru-

gías (Beltrán, et al., 2014:189). En este mismo campo la IA ha contribuido al desarrollo de fármacos, a través del uso de la Ingeniería Clínica e Informática (Martínez, et al., 2019:610), que han permitido reducir costos y tiempos en beneficios de los consumidores y pacientes.

En este sentido, se ha observado una brecha significativa entre países desarrollados y países en vías de desarrollo, los primeros son poseedores de grandes avances en I+D+T en medicina primaria, biomedicina, urgencias y cirugías, mientras que los países latinoamericanos se ha observado mucha dependencia, inclusive poca investigación y publicación científica en este tema de avances tecnológicos sobre IA y la medicina (Blanchar & Pio de la Hoz, 2022:15). Países como Colombia, no deben quedarse atrás rezagados, tornándose dependiente, la Colombia que procura ser una potencia mundial de la vida, deberá avanzar en sistemas avanzados inclusivos de salud y ejecutar procedimientos de atención biomédica-quirúrgica, para ampliar atención y reducir costos y tiempo de diagnóstico (Álvarez, et al., 2020), ofreciendo servicios de asistencias de salud que fortalezcan la calidad de vida sus ciudadanos.

Un factor determinante en la calidad de vida del ciudadano, es la facilitación de sistemas de salud en el campo de prevención de enfermedades y diagnóstico clínico mediante el uso y diseño de protocolos biomédicos. En este sentido, el diagnóstico clínico es complejo, requiere de reconocimiento de patrones y cálculo de probabilidad condicional, que muchas veces son incorrectos, dependiendo de la fuente y el escenario (Lugo, et al., 2014:111). La IA ofrece una gran oportunidad –ya está en marcha- ha transformado radicalmente el escenario diagnóstico médico. Sin embargo, muchos profesionales de la medicina deberán comprender la filosofía de su implementación clínica (Manlihot, et

al., 2022:169), más allá del éxito mediático, para evitar las discrepancias y diferencias entre el impacto prometido y el mundo real.

Por otro lado, la surgencia en los últimos años de la Inteligencia Artificial Generativa-IA, marca un punto de inflexión entre el pasado y presente reciente de las tecnologías emergentes, esta es una IA cuya función es generar contenido original a partir de datos existentes, esta tecnología aprende de textos e imágenes para genera contenido inédito (Granieri, 2023). Un modelo a ejemplificar es el ChatGPT el cual es un aplicación disponible para dispositivos móviles, que pudiese causar impactos en dos direcciones sino se administra de manera adecuada. Es necesario considerar formas en la que los seres humanos pueden utilizar las IAG en el futuro manteniendo su propio poder, autonomía y control (Black, 2023:442). Estas aplicaciones requieren normas internacionales y legislaciones nacionales para regular su uso eficiente.

En el mismo orden de ideas, la gestión y procesamiento de información de la IA deviene en derechos digitales, que traen como consecuencias afectación de derechos fundamentales ciudadanos como el manejo de datos –big data- o información privada de personas, esto requiere una conjugación de cuestiones éticas y jurídicas en el modo que los ciudadanos tengan el control y poder de sus datos (Castellanos, 2020:59). En el ámbito laboral podemos estar en presencia de acciones de vulneración y daños a la privacidad cuando la IA actué en consecuencia, por tanto, los empleados o trabajadores de empresas y corporaciones deben asegurar que el ejercicio de la gestión, vigilancia y control se realice dentro de límites jurisprudentes y del respeto a la dignidad de la persona (Goñi, 2019b:70). Estos casos expuestos no están vinculados –como intercambio- a la perspectiva de ofrecimiento de calidad de vida que pueda proporcionar la IA.

## **EL DISEÑO BIOMÉDICO Y LA IA COMO CONTRIBUCIÓN PARA COLOMBIA POTENCIA MUNDIAL PARA LA VIDA**

En realidad la aplicación de diseños biomédicos y el uso de tecnologías emergentes como la IA para potenciar la vida, son instrumentos de mediación tecnológica que surgen de la interdisciplinariedad entre el sistema hombre–naturaleza. Esta interdisciplinariedad es la que permite ver la relación material o inmaterial de la dinámica socioeconómica del mundo inmerso en un determinado sistema productivo (Lugo, et al., 2015:8). La Organización de las Naciones Unidas, (2019:2) ya ha alertado que la relación hombre–naturaleza está en franco deterioro, de allí que la mayoría de los países del mundo han elaborado normativas para responder ante estos desafíos, que busca el equilibrio, es decir, la sostenibilidad. Se espera que la aplicación de la IA como mediador tecnológico sirva de mecanismo para lograr este objetivo global.

La calidad de vida de los ciudadanos frecuentemente está relacionado con el desarrollo y la posesión de riqueza, sin embargo, aun esta no garantiza la vida desde su acepción filosófica y ontológica, ya está bien declarado que el desarrollo aceptado como concepto en el sistema imperante, trae como consecuencias desigualdades sociales, por tanto no está vinculado a la sostenibilidad (Ruiz & Heras, 2020:14). Colombia como sociedad productiva emergente requiere superar las desigualdades sociales bajo un esquema de sostenibilidad existente, para ello, invoca al Plan de Desarrollo de la Nación 2022–2026, «Colombia, Potencia Mundial de la Vida». En consecuencia requiere de mecanismos de mediación interdisciplinar, entre ellos la práctica biomédica para generar un sistema de salud preventivo que sea inclusivo, universal y eficiente, utilizando como recurso tecnológico la IA.

El proceso de desarrollo del plan nacional deberá plantear la necesidad de la inteligencia artificial, para producir el buen vivir de la sociedad colombiana (Torres, et al., 2023:194). Para ello, se deben articular ingentes esfuerzos que permitan transformar la educación e incorporarla a la era digital, impulsar la innovación tecnológica, el desarrollo material, humano, medioambiental, la lucha de género y la lucha contra la pobreza que permitan hacer frente a una revolución industrial que procure objetivar la vida (*Ídem*, p. 212). Es estrictamente necesario que se plantee un nuevo régimen de vitalidad en Colombia, fundamentado en la voluntad de optimizar y mejorar la vida (Tirado, et al.:587), utilizando la biomedicina como mecanismo de aseguramiento de la vida misma y la IA como respuesta a las necesidades de reducir tiempos y costos, mediante el uso de esta tecnología emergente.

La misma Agenda 2030, firmada en Acuerdo de París en el año 2015, marca pauta en el mejoramiento de la calidad de los pueblos del mundo, el deterioro de la vida de sectores vulnerables producido por el modelo civilizatorio occidental está creciendo produciendo una crisis humana y ecológica de grandes proporciones. Por ello, el Objetivo de Desarrollo Sostenible-ODS-3 procura «garantizar una vida sana y el bienestar humano para promover una cultura de la salud y la prevención de riesgos, atacando las causas más comunes que merman la esperanza de vida de diversas poblaciones, en especial aquellas más vulnerables» (Cóndor, et al., 2022:453). En este complejo problema global la IA sería útil para modelar sistemas y componentes con respecto al procesamiento masivo de datos de calidad de vida de millones de personas (Acosta, et al., 2020:), de hecho, las Redes Neuronales y el *Machine Learning* se han diseñado para solucionar problemas utilizando procesamiento de datos globales masivos.

En el mismo orden de ideas, la investigación biomédica con el uso complementario de técnicas de IA y aportes de otras ciencias disciplinares, abren posibilidades infinitas en el frente terapéutico, como en la detección y diagnóstico de enfermedades que ayudarían a mejorar la salud y cambiar los patrones de vida de millones de personas (Pasparakis, 2022:15). La era digital y las tecnologías emergentes han llegado a la vida cotidiana, dependiendo de las políticas de cada Estado-Nación, la IA servirá para conseguir un mundo mejor, con más igualdad de oportunidades, con personas sanas, es necesario combatir la deshumanización de la sociedad del modelo civilizatorio actual (Barona, 2019:19). En un país como Colombia, urgido de ventajas de oportunidades para tomar decisiones políticas y dar prioridad a la vida por encima del sistema económico.

Por ello ha surgido «Colombia, Potencia Mundial de la Vida» con decisiones políticas de la gobernanza que sembraran las bases del Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026, estableciendo directrices para encaminar al país a la lucha por la vida, humanidad y la naturaleza (Lemos & Conde, 2023:64). Este plan esta cimentado en los siguientes ejes: derecho humano a la alimentación, ordenamiento del territorio alrededor del agua y justicia ambiental, convergencia regional, seguridad humana y justicia social, transformación productiva, internacionalización y acción climática (*Ibid.*). La misión del plan es la transformación para la construcción de un nuevo contrato social en Colombia, capaz de superar el hambre, las desigualdades, el conflicto armado y las exclusiones históricas, con un nuevo relacionamiento del binomio naturaleza-productividad (Arias, 2014). Es necesario y urgente orientar las iniciativas para impulsar socialmente las regiones más deprimidas, en busca de mejorar las condiciones de vida.

Colombia requiere un sis-

tema de salud estable, incluyente, universal, que permita reordenar la accesibilidad de la salud fisiológica y mental de los ciudadanos. La lucha por la paz en el país ha sido histórica, descansa sobre un potente deterioro de la salud mental y conductual de los colombianos. En un estudio realizado por Hernández, (2020:929) se identificaron cinco elementos teóricos-conceptuales para sanar la salud mental de los ciudadanos impactados por el conflicto social: acción biomédica y conductual, mejorar el bienestar y calidad de vida, mejorar la identificación y preceptos culturales, reducir la brecha psicosocial y una acción contundente de determinación social por parte de la gobernanza. En este mismo sentido, la salud de los ciudadanos colombianos desde una perspectiva biomédica, ha sido excluyente (Herazo, 2021:7), agravando el sufrimiento psíquico de las personas que rodean el conflicto armado.

### CONSIDERACIONES FINALES

El plan «Colombia, Potencial Mundial de la Vida» requiere redimensionar una nueva era en la salud con tecnología biomédica emergente, con uso de IA como instrumento tecnológico de aceleración de diagnósticos clínicos de enfermedades, medicina preventiva y aplicación de modelos terapéuticos inteligentes, que tengan como propósito mejorar la salud fisiológica y mental de los ciudadanos, así curar las heridas históricas. La llegada de la IA en medicina, debe tener un propósito social, no implica desplazar profesionales expertos, más bien, amplía el horizonte disciplinar profesional de los biomédicos. En realidad tenemos ante nuestros ojos, una gran posibilidad de romper paradigmas, para que surjan nuevos conceptos, como: «Salud inteligente» y «Derecho biomédico a la Salud» (Cfr...[Carlevaro, et al.](#), 2019:208). Para el logro de este planteamiento es necesario transformar y reforzar el sistema de salud en Colombia, es necesario también grandes acuerdos nacionales,

voluntad política, recursos económicos y fomentar un ideario cultural sobre el tema.

### REFERENCIAS

Acosta, A., Aguilar, V., Carreño, R., Patiño, M., Patiño, J., & Martínez, M. A. (2020). Nuevas tecnologías como factor de cambio ante los retos de la inteligencia artificial y la sociedad del conocimiento. *Revista Espacios*, 41(05), Epub. <https://www.revistaespacios.com/a20v41n05/20410525.html>

Aliaga-Guevara, F. M., Obando-Peralta, E. C., Rincón-Martínez, A. M., & Durand-Azcárate, L. A. (2022). Protección de los derechos fundamentales de los niños en la era digital. *Encuentros. Revista De Ciencias Humanas, Teoría Social Y Pensamiento Crítico.*, (Extra), 364-380. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.6551193>

Álvarez-Vega, M., Quirós-Mora, L., & Cortés-Badilla, M. (2020). Inteligencia artificial y aprendizaje automático en medicina. 5(8), Epub. DOI: <https://doi.org/10.31434/rms.v5i8.557>

Aparicio-Gómez, W. O. (2023). La Inteligencia Artificial y su Incidencia en la Educación: Transformando el Aprendizaje para el Siglo XXI. *Revista Internacional De Pedagogía E Innovación Educativa*, 3(2), 217-229. DOI: <https://doi.org/10.51660/ripie.v3i2.133>

Arias-López, B. E. (2014). La potencia de la noción de resistencia para el campo de la salud mental: Un estudio de caso sobre la vida campesina en el conflicto armado colombiano. *Salud colectiva*, 10, 201-211. [https://www.scielo.org/article/ssm/content/raw/?resource\\_ssm\\_path=/media/assets/scol/v10n2/v10n2a05](https://www.scielo.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/scol/v10n2/v10n2a05)

Arrizabalaga, J. (2021). El desafío de las enfermedades (re) emergentes, los límites de la respuesta biomédica y el nuevo paradigma de salud global. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, 28, 255-281.

DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-59702021000100013>

Ávila-Tomás, J. F., Mayer-Pujadas, M. A., & Quesada-Varela, V. J. (2021). La inteligencia artificial y sus aplicaciones en medicina II: importancia actual y aplicaciones prácticas. *Atención Primaria*, 53(1), 81-88. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2020.04.014>

Barona-Vilar, S. (2019). Inteligencia artificial o la algoritmización de la vida y de la justicia: ¿solución o problema? *Revista boliviana de Derecho de Derecho*, (28) 18-49. <https://ssrn.com/abstract=3510300>

Beltrán-Ramírez, R., Maciel-Arellano, R., & Jiménez-Arévalo, J. (2014). La Tecnología y la inteligencia artificial como futuro en el área médica. *Universitas-XXI, Revista de Ciencias Sociales y Humanas*, (21), 185-190. <https://www.redalyc.org/pdf/4761/47614726100>

Bianchi, E. (2012). Comentario a Nikolas Rose: Políticas de la vida: biomedicina, poder y subjetividad en el siglo XXI. *La Plata UNIPE, Editorial Universitaria*. 1ª edición.

Bitencourt, E. M., Kuerten, C. M. X., Budny, J., & Tuon, T. (2018). Doença de alzheimer: aspectos fisiopatológicos, qualidade de vida, estratégias terapêuticas da fisioterapia e biomedicina. *Inova Saúde*, 8(2), 138-157. DOI: <https://doi.org/10.18616/inova.v8i2.3573>

Black, J. (2023). Past, Present and Tackling the Future of Artificial Intelligence (AI) in Education: Maintaining Agency and Establishing AI Laws. *Open Journal of Social Sciences*, 11, 442-464. DOI: <https://doi.org/10.4236/jss.2023.117031>

Blanchar-Martínez, T., & Pio de la Hoz-Restrepo, F. (2022). Artificial Intelligence in Medicine and Surgical Procedures: Impact on Decision Making and Health. *Revista Cubana de Salud Pública*, 48(4), e3166. <https://>

[revsaludpublica.sld.cu/index.php/spu/article/view/3166/1857](https://revsaludpublica.sld.cu/index.php/spu/article/view/3166/1857)

Carlevaro, A. S., Monzón, W., & Monzón, J. E. (2019). Aspectos legales del ejercicio profesional de la ingeniería biomédica en la Argentina. [TD]. *Universidad Nacional del Nordeste*. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/79107>

Carvajal-Grau, D., & Rivera-Lozano, M. (2023). Impacto de la inteligencia artificial en el desarrollo y calidad de vida de los seres humanos. *Universidad Santo Tomás*, [TM]. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/51003>

Castellanos-Claramunt, J. (2020). La gestión de la información en el paradigma algorítmico: inteligencia artificial y protección de datos. *Métodos de Información*, 11(21), 59-82. DOI: <https://dx.doi.org/10.5557/II-MEI11-N21-059082>

Cóndor-Salvatierra, E. J., Yuli-Posadas, R. A., & Rutti-Marín, J. M. (2022). Educación Medioambiental: Desafíos para la agenda del desarrollo sostenible del año 2030 *Revista De Filosofía*, 39(100), 448-460. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6001700>

De Camargo, K. R. (2005). A biomedicina. *Physis: Revista de Saúde Coletiva*, 15, 177-201. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-73312005000300009>

Departamento de Planeación Nacional-DPN (2022). Colombia Potencia Mundial de la Vida. Base del Plan de Desarrollo Nacional 2022-2026. *Gobierno de Colombia*. [https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/portalDNP/PND%202022/Bases-PND2022-2026\\_compilado-CE-VC15-10-2022](https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/portalDNP/PND%202022/Bases-PND2022-2026_compilado-CE-VC15-10-2022)

Emaldi-Cirión, A. (2021). Protección de datos personales en el ámbito sanitario y de investigación biomédica: Una visión europea. *Actualidad Jurídica Iberoamericana* N° 14, 719-747. <https://roderic.uv.es/bitstream/>

[handle/10550/78718/7837582.pdf?Seque=1&isAllowed=y](https://handle.10550/78718/7837582.pdf?Seque=1&isAllowed=y)

Fajreldin-Chuaqui, V. (2022). Situación de los pueblos indígenas en Chile frente a la investigación biomédica. Una mirada interdisciplinar. *Antropologica*, 40(49), 307-332. DOI: <https://dx.doi.org/10.18800/antropologica.202202.017>

Galaviz-Loya, K. R., Amador-Negrete, B. J., & Parra-Acosta, H. (2021). Incidencia del medio ambiente académico en la formación biomédica. *Revista Española de Educación Médica*, 2(1), 22-33. DOI: <https://doi.org/10.6018/edumed.455431>

García-Prado, K. D. (2020). La práctica de la Ingeniería Biomédica desde una perspectiva ética. *Universidad Autónoma de Querétaro*, [TG]. <https://ri-ng.uaq.mx/bitstream/123456789/8580>

Girardi, E. (2019). Capitalismo necropolítico y razón tecnoliberal: Encrucijada y distopía en América Latina. 1º Congreso Internacional de Ciencias Humanas - Humanidades entre pasado y futuro. *Universidad Nacional de San Martín*. <https://www.aacademica.org/1.congreso.internacional.de.ciencias.humanas/1458>

Goñi-Sein, J. L. (2019a). Defendiendo los derechos fundamentales frente a la inteligencia artificial. *Universidad Pública de Navarra*, pp. 27. <https://hdl.handle.net/2454/34886>

Goñi-Sein, J. L. (2019b). Innovaciones tecnológicas, inteligencia artificial y derechos humanos en el trabajo. *Doc. Labor.*, (117), 57-72. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7095888>

Granieri, M. (2023). ¿Qué es la Inteligencia Artificial Generativa? Business School, (visto el 5 de marzo-2023). <https://www.obsbusiness.school/blog/que-es-la-inteligencia-artificial-generativa>

Herazo-Acevedo, E. (2021). Salud mental en Colombia: atención biomé-

dica de los trastornos mentales, no el cuidado de las personas y comunidades. *Paradigmas Socio-Humanísticos*, 3(1 Supl.1), 6-8. DOI: <https://doi.org/10.26752/revistaparadigmassh.v3i1Supl.1610>

Hernández-Holguín, D. M. (2020). Perspectivas conceptuales en salud mental y sus implicaciones en el contexto de construcción de paz en Colombia. *Ciência & Saúde Coletiva*, 25, 929-942. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-81232020253.01322018>

Iakovidis, D. K. (2020). Sensors, Signal and Image Processing in Biomedicine and Assisted Living. *Sensors*, 20(18), 5071. DOI: <https://doi.org/10.3390/s20185071>

Lemos, S. L., & Conde-Rubiano, M. C. (2023). El Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026: Colombia, Potencia Mundial de la Vida. *Revista Fasecolda*, (189), 64-69. <https://revista.fasecolda.com/index.php/revfasecolda/article/view/881>

Leyva-Vázquez, M., Smarandache, F., & Ricardo, J. E. (2018). Artificial intelligence: challenges, perspectives and neutrosophy role. (Master Conference). *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valore*, 6(Special).

Lugo-Morin, D., Frolich, L., & Magal-Royo, T. (2015). Relación ser humano-naturaleza: debatiendo el desarrollo sostenible desde la filosofía de la ciencia. *European Scientific Journal* 11(35), 1-12. <https://core.ac.uk/download/pdf/328025272.pdf>

Lugo-Reyes S., Maldonado-Colín G. & Murata, C. (2014) Inteligencia artificial para asistir el diagnóstico clínico en medicina. *Revista Alergia México*. 61:110-120. DOI: <https://doi.org/10.29262/ram.v61i2.33>

Manlhiot, C., van den Eynde, J., Kutty, S. & Ross, H. (2022) A Primer on the Present State and Future Prospects for Machine Learning and

Artificial Intelligence Applications in Cardiology. *Canadian Journal of Cardiology*, 38: 169-184. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cjca.2021.11.009>

Martínez-García, D. N., Dalgo-Flores, V. M., López, J. L. H., Analuisa-Jiménez, E. I., & Velasco-Acurio, E. F. (2019). Avances de la inteligencia artificial en salud. *Dominio de las Ciencias*, 5(3), 603-613. DOI: 10.23857/dc.v5i3.955

McEwen, B. S., & Wingfield, J. C. (2003). The concept of allostasis in biology and biomedicine. *Hormones and behavior*, 43(1), 2-15. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0018-506X\(02\)00024-7](https://doi.org/10.1016/S0018-506X(02)00024-7)

Menéndez, E. (1994). La enfermedad y la curación. ¿Qué es medicina tradicional? *Alteridades*, 4(7), 71-83. *Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa* <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=74711357008>

Menéndez, E. L. (2023). De omisiones especializadas: la biomedicina como parte intrínseca de la vida de los pueblos originarios. *Salud Colectiva*, 19, e4539. <https://doi.org/10.18294/sc.2023.4539>

Millones-Espinosa, M. (2016). Vidas medicalizadas: desde la mirada médica a una vida analgésica. *Revista Latinoamericana de Estudios sobre Cuerpos, Emociones y Sociedad-RELACES*, 27(10), 10-20. <http://www.relaces.com.ar/index.php/relaces/article/view/485>

Ocaña-Fernández, Y., Valenzuela-Fernández, L., & Garro-Aburto, L. (2019). Inteligencia artificial y sus implicaciones en la educación superior. *Propósitos y Representaciones*, 7(2), 536-568. <https://dx.doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.274>

Organización de las Naciones Unidas (2019). Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. <https://unstats.un.org/sdgs/report/2019/The-Sustainable-Development-Goals-Re->

[port-2019\\_Spanish.pdf](port-2019_Spanish.pdf)

Pasparakis, G. (2022). Recent developments in the use of gold and silver nanoparticles in biomedicine. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Nanomedicine and Nanobiotechnology*, 14(5), e1817. DOI: <https://doi.org/10.1002/wnan.1817>

Pérez-Hernández Y. V., Vane-ga-Osorio, R., Montero-Sotolongo, F., Isaac-Zholem J., & Caveda-Medina O. (2023). La capacitación del electromédico en gerencia para el mantenimiento de equipos médicos. *Educación Médica Superior*, 35(1), e2106. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412021000100016&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412021000100016&lng=es). Epub 01-Abr-2021.

Piezzi, R. S. (2006). Investigación en Biomedicina. Encendiendo luces en las penumbras de la vida humana. *Revista Médica Universitaria*, 12(2). [https://bdigital.uncuyo.edu.ar/objetos\\_digitaes/3741/rmu-vol02-02piezzi](https://bdigital.uncuyo.edu.ar/objetos_digitaes/3741/rmu-vol02-02piezzi)

Porcelli, A. M. (2020). La inteligencia artificial y la robótica: sus dilemas sociales, éticos y jurídicos. *Derecho global. Estudios sobre derecho y justicia*, 6(16), 49-105. DOI: <https://doi.org/10.32870/dgedj.v6i16.286>

Rebuelto, M. (2022). Una referencia valiosa para el uso responsable de los animales en la investigación científica: el documento guía "Principios rectores internacionales para la investigación biomédica con animales CIOMS-ICLAS". *Revista de Bioética y Derecho*, (55), 55-74. DOI: <https://dx.doi.org/10.1344/rbd2022.55.35939>

Rose, N. (2007): The Politics of Life Itself: Biomedicine, power, and subjectivity in the Twenty-First Century. Princeton: *Princeton University Press*. <https://www.researchgate.net/signup.SignUp.html>

Rose, N. (2013). The Human Sciences in a Biological Age. *Theory, Culture & Society*, 30(1), 3-34. <https://doi.org/10.1017/S0047321112000000>

[org/10.1177/0263276412456569](http://org/10.1177/0263276412456569)

Rossell-Cock, D. A. (1998). La investigación biomédica en Colombia: un análisis de Medline. *Colombia Médica*, 29(3), 108-111. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28329009>

Roveri, C. (2022). Inteligencia Artificial para el bienestar y una vida sana en Latinoamérica: Hacia un ecosistema de innovación responsable para la salud digital. *Análisis Carolina*, (21), 1-20. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8717946>

Ruiz-Mallén, I., & Heras, M. (2020). What Sustainability? Higher Education Institutions' Pathways to Reach the Agenda 2030 Goals. *Sustainability*, 12, 1290. DOI: 10.3390/su12041290

Tirado, F., Gálvez, A. & Castillo, J. (2012). Movimiento y regímenes de vitalidad: la nueva organización de la vida en la biomedicina. *Política y Sociedad*, 49(3), 571-590. DOI: 10.5209/rev\_POSO.2012.v49.n3.38545

Torres-Cruz, C. (2023). Género, biomedicina y el virus del papiloma humano en México. Algunas complejidades sociotécnicas en la política pública de vacunación. *Musas*, 8(1) 39-60. DOI: 10.1344/musas2023.vol8.num1.3

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. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7644786>

Vallejo-Zamudio, L E. (2023). The national development plan 2022-2026: Colombia, world power of life. *Apuntes del Cenes*, 42(76), 7-13. DOI: <https://doi.org/10.19053/01203053.v42.n76.2023.16467>

Zárate-Cuello, A. D., & Celis, L. G. (2015). Implicaciones bioéticas derivadas del acceso de las parejas del mismo sexo a las tecnologías

provenientes de la biomedicina y la biotecnología, para la conformación de familias homoparentales. *Persona y Bioética*, 19(1), 48-63. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83239024005>