

# Futuros de la inteligencia artificial-IA en los Sistemas de Salud y Seguridad Social

### Arq. Luis Enrique López Cardiel

Arquitecto con especialización en Planeación y Diseño de Unidades para la Salud en la Unidad de Posgrado de la Facultad de Arquitectura de la UNAM (México). Coordina la Comisión Ejecutiva de Infraestructura para la Salud y es director del Programa de Trabajo Arquitectura para Todos de la UIA. Miembro de la Sociedad Mundial del Futuro (World Future Society-WFS), Capítulo México.

Web: <http://lopezcardiel.com/arqui/indexarcar.html>

### RESUMEN

De acuerdo con la UNESCO, la Inteligencia Artificial (IA) está estrechamente relacionada con el avance tecnológico, por tanto, su significado evolucionará con el tiempo. Ya que la IA representa uno de los mayores portadores de futuros (como en su momento lo fueron la energía eléctrica, el motor de combustión o los circuitos integrados-chip), el impacto positivo o negativo que producirá en los ámbitos económico, social, ambiental y cultural, es decir el desarrollo sostenible, representa uno de los retos y desafíos más imponentes en el devenir de la humanidad.

Los antecedentes de la IA se entrelazan con la evolución cultural, más que con el desarrollo tecnológico, ya que en el imaginario colectivo la IA se entiende como parte de la ciencia ficción, y en su caso como una rama de la robótica o del objeto robot.

Los futuros de la IA se asocian de forma universal a cada uno de los diversos sectores de la vida del ser humano, desde las más sencillas actividades cotidianas, como ver la televisión, hasta las más complejas, como la investigación espacial, es decir, la IA tendrá un lugar preponderante en nuestros estilos y calidad de vida, por ello es imprescindible el iniciar los cambios de fondo, no solo bajo la importancia de resolver los rezagos y las necesidades actuales, sino también habría que orientar una gran parte de nuestros esfuerzos hacia la construcción de una cultura de la IA, que elimine mitos y construya un andamiaje libre de prejuicios morales, éticos y jurídicos. Por lo tanto, la concepción de la IA como sistema, ciencia y derecho humano, además de su interacción holística en la diversidad de los sistemas, particularmente en las estructuras, subsistemas, modelos y redes para la salud y seguridad social, se convierte en una inminente mancuerna, tanto en los beneficios que representa para la salud pública y la esperanza de vida al nacer, como para la prestación de servicios de atención médica en caso de enfermedad. Como estrategia para llevarla a cabo se presentan algunas líneas de conducción a través del concepto de Evaluación de IA para la Salud (EIAS).

## EL ROBOT

La Inteligencia Artificial-IA ha sido vinculada de manera directa a la evolución científica e industrial, particularmente con el desarrollo tecnológico. Sin embargo, también, de manera poco estudiada, ha sido establecida y formada como resultado de la aventurada construcción de perfiles sociales y sus respectivas respuestas culturales.

Si bien actualmente una de las expresiones cumbres del entendimiento de la IA son los denominados *robots*, la gente en general piensa y se refiere a ellos como máquinas autónomas con apariencia de persona, en las que, por una gran referencia e influencia popular –particularmente cinematográfica– los robots se muestran como entes perversos, malignos y eficientes como depredadores de la naturaleza y el ser humano. Este perfil se revela desde el mismo origen.

Como antecedentes cruciales para el desarrollo de la IA, algunas de las primeras nociones de la robótica las podemos encontrar desde la época medioeval, en su ámbito militar, cultural, de esparcimiento y particularmente en la literatura (junto con el teatro), como lo veremos más adelante.

Los mecanismos utilizados para desarrollar la automatización tienen como antecedente los creados a inicios del siglo XI por Al-Jazari, un inventor árabe que desarrolló diversos objetos de entretenimiento que funcionaban mediante los juegos de nivelación de agua. Posteriormente encontramos a Leonardo Da Vinci, en el siglo XVI, con sus propuestas de artefactos bélicos y el famoso *Caballero Automata*, y en el siglo XVIII con Wolfgang Von Kempelen y Jacques de Vaucanson, entre otros. No obstante, la pauta se localizó en los avances y el desarrollo para medir el tiempo, a través del objeto-instrumento denominado el reloj. Aquí se fusiona un gran primer ejercicio de asociación de ideas entre la automatización y la tecnología.

También es oportuno aclarar que el concepto de robot no se limita a una sola idea de apariencia, función y capacidades. El robot popular se confunde con la imagen de otras concepciones en el perfil técnico, funcional e integrativo que representan diferencias importantes para sus futuras aplicaciones. Diversas instituciones académicas, de investigación, empresas y asociaciones, entre otras, han establecido listados de clasificaciones, tipologías y categorización de los robots que, con diferencias no sustantivas, en lo general coinciden. Tomando como base las generaciones de robots señaladas por Futuro Eléctrico (<https://futuroelectrico.com>), consideramos lo siguiente:

- El **robot básico**, del marco de la 1ª generación, utilizado en su mayor parte en la industria ligera, el más antiguo, de aspecto amorfo, mecánico de una o dos articulaciones, ayuda a mover objetos o mercancía a través de movimientos mecánicos de una sola acción o tarea.

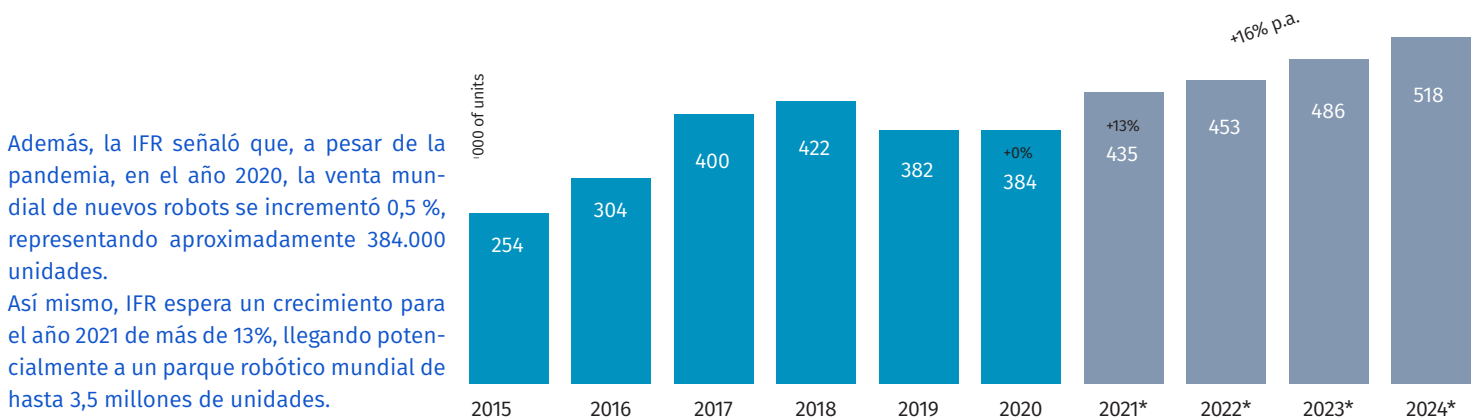


<http://universodecienciaficcio.blogspot.com/RUR>

El término *robot* es acuñado por el dramaturgo checo Karel Capek (1890-1938), como parte del título de la obra de teatro “Rossumovi Univerzální Roboti”, mejor conocida como R.U.R., escrita en 1920 y estrenada el 25 de julio de 1923 en el Teatro Nacional de Praga. En esta obra se incorpora la palabra *roboti*, que tiene como origen la palabra *robot* (que significa esclavo). Desde luego, el argumento cuenta la historia de una fábrica llamada “Rossumovi” en la que sus “trabajadores” son robots y han desarrollado un intelecto o forma de pensar en la que terminan rebelándose contra la tiranía de los empleadores, ocasionando el inicio de la destrucción de los humanos.

- El **robot de aprendizaje**, del marco de la 2ª generación, utilizado para la industria pesada, de aspecto antropomórfico, poliarticulado, de mayor tamaño, de integración mecánica y sensores, apoyado por un operador humano, ayuda a mover, armar, ensamblar o integrar objetos o a través de dos o más movimientos complejos.
- El **robot reprogramable**, del marco de la 3ª generación, utilizado para toda industria, de aspecto antropomórfico, de diferente tamaño, integración con lenguajes de programación apoyado por un ordenador y percepción de entornos por sensores, puede convivir o interactuar en actividades con las personas, ayuda a mover, armar o integrar objetos o a través de tareas delicadas y movimientos complejos hasta de 360°.
- El **robot inteligente**, del marco de la 4ª generación: utilizado para la salud, justicia, educación, entretenimiento, milicia y transporte, entre otros; de aspecto antropomórfico, zoomórfico o humano de diferente tamaño; integración con lenguajes externos, con ordenador integrado, sensores y control de imagen, registro de información, creación de bases de datos y evaluación del desempeño; convive e interactúa en forma segura en actividades con las personas o con otros sistemas; ayuda a estudiar, analizar e integrar estudios, investigaciones, o a través de tareas sofisticadas, complejas y de alto nivel de precisión.
- Y el **robot colaborativo o híbrido**, del marco de la 5ª generación, actualmente en proceso de desarrollo, utilizado para todo; en formato físico o virtual, con principios de inteligencia artificial y de autonomía. Ayuda a todas las actividades del ser humano.

Annual installations of industrial robots 2015-2020 and 2021\*-2024\*



Además, la IFR señaló que, a pesar de la pandemia, en el año 2020, la venta mundial de nuevos robots se incrementó 0,5 %, representando aproximadamente 384.000 unidades.

Así mismo, IFR espera un crecimiento para el año 2021 de más de 13%, llegando potencialmente a un parque robótico mundial de hasta 3,5 millones de unidades.

Fuente: IFR-International Federation of Robotics. World Robotics **Industrial Robots Inform**. 2021:<https://ifr.org/ifr-press-releases/news/robot-sales-rise-again>

Hoy por hoy, la mayor parte de los robots se encuentran activos en todos los sectores industriales como la energética, la automotriz, la aeroespacial, la bélica, la financiera y la medicina, entre otras. Cada año la Federación Internacional de Robótica (IFR) señala que en el año 2020 se contaba con más de 3 millones de robots (World Robotics, 2021) en las fábricas del mundo, representando un 10% más comparado con el año 2019.

## ANDROIDE Y CIBORG

La imagen del robot ha traspasado su concepto inicial de autómata industrial y mecánico (de acero y componentes engranados) a otro tipo de visiones que nos acercan a pasos agigantados con la IA, donde por ahora se destacan los *ciborgs* y los *androides*.

Un *androide*, también conocido como *robot humanoide*, viene del término masculino mencionado por primera vez por Alberto Magno en 1270 y popularizado por el autor francés Auguste Villiers en su novela de 1886 *La Eva futura*. La principal característica de un androide es que pretende asemejarse a la apariencia de los seres humanos, y al ser programable, a asimilar la conducta y habilidades (artísticas, culturales e intelectuales). Así, cuando se aplican estas características al género, a los robots humanoides de apariencia femenina se les denomina *ginoideas*. Actualmente la IA aplicada a los androides ha representado avances muy importantes. Como un solo ejemplo de experiencia global señalaremos los casos de la corriente de *androides hiperrealistas* representados por la ginoide “Sofía” (de la empresa Hanson Robotic) y por el androide “Ameca” (de la empresa Engineered Arts), quienes han dado muestras de un nivel muy interesante de autonomía, inteligencia o discernimiento. Estas capacidades impulsadas por la IA han evolucionado hacia fronteras desconocidas que solo se entendían en el marco de la ciencia ficción, donde el camino hacia la homologación del funcionamiento que realiza el cerebro biológico a través de las redes neuronales la IA persigue replicarlas bajo el concepto de “*redes neuronales artificiales*” (RNA). Lo anterior representa no solo una revolución tecnológica sino que da certeza de que nos orientamos hacia futuros de gran espectro e impacto, hacia alternativas paralelas que transformarán no solo los estilos de vida, en los ámbitos social, económico, ambiental y cultural, sino que también dejarán huella en su calidad y tiempo.

Para comprender de mejor manera la diferencia entre androide y *ciborg*, habría que recordar que la cibernética, como ciencia, estudia los sistemas de control y comunicación de un determinado sistema o conjunto de sistemas (vivos o inanimados), particularmente ayudado de las matemáticas, la física, la ingeniería y los ordenadores (Declaración de Barcelona, 2017). Así, la cibernética, desde una visión temprana de la IA, es un ordenador de ordenadores.

Por tanto, un *ciborg* es mucho más complejo, ya que tiene implicaciones profundas relacionadas no solo con la teoría de sistemas, sino también con la filosofía, la ideología, la religión y los derechos humanos. El término proviene de una palabra compuesta por acrónimos, la primera sílaba (*cib*) proviene de “cyber” que significa cibernético y la segunda sílaba (*org*) proviene de organismo, por lo que el término *ciborg* se entiende como un “organismo cibernético”. Particularmente un *ciborg* es una entidad compuesta de elementos orgánicos y dispositivos cibernéticos. El entendimiento popular de un *ciborg* es la mezcla entre un ser viviente u organismo (humanos, animales, plantas, etc.) y un robot, una especie de mestizaje que se hereda o predomina el mayor peso de genes del organismo, utilizando los dispositivos cibernéticos para mejorar, entre otras, sus capacidades, físicas, mentales o intelectuales. Aquí se inician las reflexiones, preocupaciones y discusiones, relacionadas con aspectos bioéticos.

La gente, en general, piensa que los *ciborgs* solo existen en los personajes de la ciencia ficción, sin embargo, ya conviven con nosotros de manera cotidiana. No obstante, a pesar de que contamos desde hace décadas con diferentes tipos de tecnologías que ayudan a las personas a mejorar sus capacidades –desde las más sencillas como por ejemplo los anteojos o lentes, pasando por los implantes dentales y prótesis de cadera, rodilla, de manos, brazos, piernas, senos, oídos, etc. hasta las más complicadas como la ingeniería de tejidos y la medicina regenerativa aplicada en implantes cardiovasculares (corazones y válvulas, entre otros)– a veces nos olvidamos de la importancia de su presencia y el significado que representa para el futuro.

Como antecedente de un primer *ciborg* plenamente reconocido por un gobierno, recordemos al inglés Neil Harbison, fundador de Cyborg Foundation, quien en su fotografía del pasaporte oficial presenta un implante híbrido (externo e interno) el cual le permite superar las deficiencias de una enfermedad congénita llamada “*acromatopsia*”, un trastorno de la retina en la que solo distingue el blanco, el negro y los tonos de gris. Dicho implante, a modo de antena conectada al cerebro, se ha interpretado como parte de un organismo vivo, debido a la función que impacta en la capacidad visual, al igual que la de las demás personas.

## NUESTRA CONVIVENCIA CON LA IA

La denominada era de la comunicación o la 4ª *revolución digital*, ha permitido una aceptación tácita e inconsciente de la IA por parte del grueso de la población (particularmente a través del internet), posicionando en algunas mentes desconfiadas la existencia de un dilema ético en el que otros intereses escondidos se filtran en nuestro espíritu, conciencia y emociones a través de flujos de información de carácter inmediato o instantáneo. Las empresas dueñas de las redes sociales han impuesto el orden y el ritmo del intercambio de la información y la co-

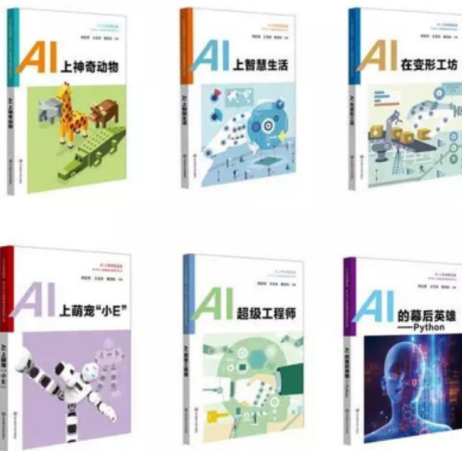
municación bajo escasos y endeble marcos jurídicos y normativos, en donde las autoridades responsables no alcanzan a comprender y menos a implementar restricciones dada la mutante rapidez de sus plataformas. Las leyes, normas y reglamentos que tortuosamente preparan las autoridades y sus instituciones nacen anticipadamente obsoletas.

Plataformas de cobertura mundial como Facebook, Twitter, Tinder, etc. han incorporado la IA en sus respectivos sistemas con fines que aparentemente benefician la socialización, comunicación e información de los usuarios. La verdadera riqueza que proporciona la IA en las redes sociales, al momento, es conocer las inquietudes, preferencias y gustos de las comunidades, entre otros, para anticiparse a sus necesidades y comportamientos, creando una gran base de datos, no solo de las personas sino también estructurando audiencias, grupos o colectivos sociales, de género, etarios y territoriales, solo por citar algunos. Esta fuente de información es muy importante para el comercio, particularmente para el marketing digital, ya que tiene la capacidad de orientar y tal vez de conducir la oferta y la demanda. Sin embargo, también presenta oportunidades que, dependiendo de su utilización, tienen el potencial de convertirse en pulsiones agresivas como por ejemplo en áreas o temas como las preferencias ideológicas, religiosas, políticas o electorales y las capacidades militares, científicas o del conocimiento, así como aquellas relacionadas con el robo de información (ejemplo: WikiLeaks), el crimen financiero (estafas, timos, y chantajes) por no citar las que tienen que ver con las nuevas interpretaciones de las preferencias sexuales, entre otras.

Estas plataformas digitales han creado otras sub-plataformas que se especializan en nichos o secciones específicos, denominados *bots*, más conocidos como *chatbot*, y que incluyen las “apps”. Estas sub-plataformas, inicialmente de ayuda en forma de texto (*WhatsApp*), han evolucionado rápidamente hasta identificar también la voz y la imagen. Los *bots* más populares como Alexa, Siri, Cortina o Cleo, identificadas solo por su voz, han empezado a formar parte de nuestros hogares, oficinas y negocios, llegando a contar con una imagen física robotizada como lo es la célebre Sofia, a quien, por cierto, en el año 2017 el gobierno de Arabia Saudí le otorgó la ciudadanía, generando una amplia discusión relacionada con la falta de derechos de las mujeres en medio oriente y el otorgamiento de esos derechos a un (a) robot.

En un seguimiento disruptivo a la telemedicina, durante la pandemia del Covid-19 se incrementó exponencialmente la consulta médica online o virtual (vía plataformas como *Zoom*, *Jitsi*, *Skype*, o *Facetime*, entre otras), sin embargo, también se potenció la creación de redes y empresas privadas virtuales con base en plataformas que integran *bot's*, *chatbot's* y *app's*, representando agentes portadores de futuro para las estructuras y modelos de gestión en la atención médica, particularmente dirigidos al primer nivel de atención y su modelo operativo de consulta externa. Hoy, con el apoyo de la IA y las técnicas de procesamiento del lenguaje

Para comprender la magnitud de los futuros de la IA, de acuerdo con Medium.com actualmente China cuenta con políticas públicas de educación que cubren no solo la alfabetización digital, sino que incursionan directamente en la alfabetización de la IA. Por ejemplo, en el año 2018, con el objetivo de democratizar la IA en la educación china, la Asociación de Tecnología Educativa de China y la UNESCO, presentaron los libros de texto de *Materiales de Experimentos de Inteligencia Artificial*, dirigidos a niños del nivel preescolar hasta la secundaria, con los que los niños se inician en el léxico de la IA y aprenden a desarrollar algoritmos.



Fuente: <https://medium.com/syncedreview/chinese-publisher-introduces-ai-textbooks-for-preschoolers-b95e1a89cfa0>

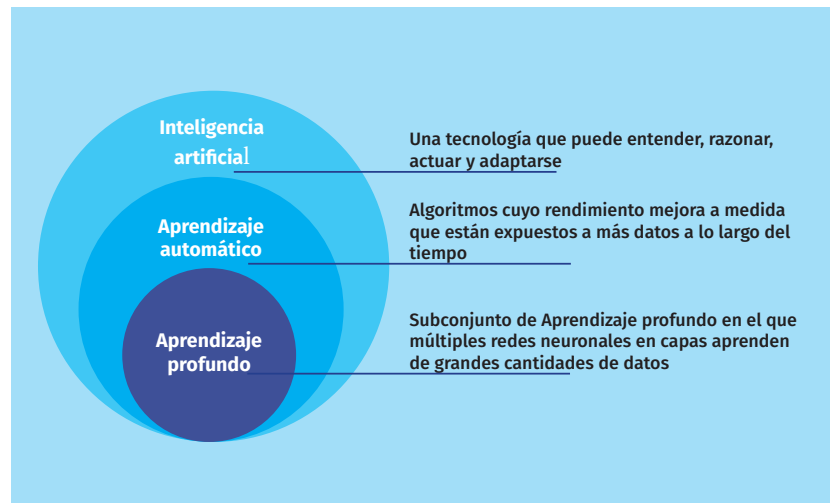
Las definiciones de la IA existen en forma extensa, desde aquellas que se orientan a su visión científica o tecnológica –por tanto, complejas–, hasta otras que tratan de ser comprensibles, entendibles, simples y explicadas en un lenguaje común.

Lo cierto es que si quieres explorar su significado en internet, tendrás links con más de un millón de respuestas.

(asistentes virtuales de voz), ya se cuenta con una amplia diversidad de asistentes médicos online (internet) que tienen como objetivo, además de brindar asistencia médica inmediata o urgente, reestructurar los modelos de atención médica.

La pasada etapa de integración de sistemas de salud con los programas de telemedicina, telesalud o video-consulta (iniciadas con el apoyo del telégrafo) no se alcanzaron a desarrollar plenamente. Hoy nos encontramos con importantes cuestionamientos y reflexiones sobre los modelos de atención médica presenciales tradicionales y su potencial integración, como modelos híbridos, bajo los nuevos sistemas virtuales que ofrecen alternativas o ventajas, entre otras, de manejo de bases de datos médicos y aprendizaje automático que, a través de algoritmos orientados hacia los síntomas, pre-diagnostiquen enfermedades.

Así mismo, en 2019, el ministro de Educación de China presentó *El Plan de Acción de Innovación de IA para Colegios y Universidades del Ministerio de Educación*, programa que tiene como objetivo «hacer de los colegios y universidades chinos los principales centros de innovación de IA del mundo y un semillero para el talento de IA para el año 2030.



Fuente: Elaboración propia

## LOS DILEMAS DE LA IA

### El dilema bioético

El acelerado progreso de componentes para la ayuda especializada (implantes, prótesis, dispositivos portátiles, microchips y nanosensores, etc.) se ha centrado no solo en recuperar las capacidades del ser humano sino también en un enfoque para controlarlas y ampliarlas. Particularmente la ciencia médica, con el apoyo de la medicina a distancia o telemedicina, ha avanzado en el conocimiento y desarrollo de tecnologías que se relacionan con extender el tiempo de vida, algunas veces con mucho éxito al haber utilizado implantes internos u otros apoyándose con dispositivos externos. Tal es el caso de equipos extracorpóreos que ayudan a facilitar la respiración, la circulación de la sangre y al desalojo de fluidos, entre otros.

El extremo ha tenido una gran relevancia en el campo de la bioética, cuando estas ayudas se reciben en casos de lesiones cerebrales y pérdida de conciencia temporal, permanente o desconocida, es decir cuando el cuerpo continúa realizando funciones fisiológicas sin obtener demostraciones de funciones mentales básicas, situaciones conocidas como estado de coma y estado vegetativo. Es en estos momentos cuando se podría establecer la existencia de *ciborgs pasivos*, los cuales representan formas de vida que se contraponen con las establecidas en la estructura jurídica correspondiente, creándose vacíos o espacios sujetos a la interpretación.

### El dilema moral

La literatura fue, es y será, uno de los campos más fértiles para la creación. Es un motor para la innovación. Dado que la creatividad se encuentra eminentemente en el campo de las ideas aisladas, su encadenamiento y armonización dan apertura a la imaginación hilada que resulta, entre otros, en la construcción de textos, poemas, historias, odas, cuentos y fabulas. En este sentido, la literatura de ciencia ficción, de acuerdo con la mayoría de los expertos, comienza con la obra escrita en 1818 por Mary Shelley: *Frankenstein o El Moderno Prometeo*, una novela de carácter gótico que ya fue diferenciada del género “fantástico”. El asunto de fondo de esta obra se relaciona con el dilema moral de jugar a ser dios “para dar vida” o a ser verdugo “para quitarla”.

Este dilema moral renace con los valores sociales que en los inicios del siglo XVIII predominaban y que se entrelazaban con el tipo de régimen y las estructuras de poder. Tal como hoy, en aquellos tiempos convivían las dictaduras y las democracias, como las revoluciones, incluyendo sus filosofías, ideologías y corrientes religiosas, destacando de entre ellas, como ejemplo contemporáneo de la obra de Shelley, el caos y derrumbe del imperio español, incluyendo el debilitamiento de la estructura de la inquisición, instrumento de poder que se dio por terminada entre los años 1813-1820 (Muñoz Sempere, Biblioteca Cervan-



tes virtual). Coincidentemente, justo en medio del término de la inquisición, la aparición de la novela *Frankenstein* se posicionaba ante los lectores como una historia que movía conciencias, que colocaba a la ciencia en un estado fuera de control, donde cualquier persona –con el apoyo tecnológico de la energía eléctrica–podría reconstruir una nueva vida con los restos de varias fallecidas, dando lugar al riesgo de una disolución de los valores morales que ello generaría. Estos momentos que representaron espacios de gran reflexión, fueron coincidentes con el exilio de escritores peninsulares que, al haberse mudado a Londres, en el entorno de una comunidad protestante, podían escribir, relatar y publicar como denuncia las indescriptibles prácticas del Santo Oficio, reduciendo así su potencial persecución y el consiguiente cargo de culpabilidad por blasfemia.

Lo anterior nos muestra la atmósfera de carencia de prejuicios religiosos y la tolerancia de la libre expresión que ya se ventilaba en Europa, resaltando valores morales menos restrictivos por los cuales despegaría la ciencia. La literatura inglesa de esa época retomaba el dilema moral entre cerrar el juicio letal o iniciar, en la clandestinidad, abrir veredictos de vida. Estas reflexiones orientan y dan marco a los dilemas permanentes relacionados con la eutanasia, el suicidio asistido y el pleno derecho al suicidio.

Anticipándose a la corriente catastrofista como idea popular del robot, recordemos que en 1942 (en plena guerra mundial) el célebre escritor Isaac Asimov, nacido en Rusia, estableció las primeras **Leyes de la Robótica**: *1ª Ley: un robot no hará daño a un ser humano ni, por inacción, permitirá que un ser humano sufra daño; 2ª Ley: un robot debe cumplir las órdenes dadas por los seres humanos, a excepción de aquellas que entren en conflicto con la primera ley; y 3ª Ley: un robot debe proteger su propia existencia en la medida en que esta protección no entre en conflicto con la primera o con la segunda ley.*

La propuesta de Asimov no fue realizada bajo un marco de carácter científico pues se incluyen como parte de la serie literaria *Robot*, particularmente el relato *Círculo vicioso (roundaround)* escrito en 1942. Posteriormente, en la obra *Robots e imperio* de 1985, agregó una ley más: *Ley Cero: un robot no puede dañar a la humanidad o, por inacción, permitir que la humanidad sufra daños.*

Las leyes de Asimov, en su momento, dieron pauta a una serie de reflexiones de mayor cobertura, en ámbitos primeramente relacionados con la ciencia, la tecnología, la investigación y la academia, para después generar expectación y polarización de opiniones en los sectores de la industria y la economía, entre otros. Sin embargo, el gran nicho faltante de la IA sobre los dilemas bioético, moral y ético se encuentra en el ámbito jurídico y político.

Los párrafos anteriores nos muestran una distancia de tiempo de más de 120 años entre la reinterpretación del dilema moral a través de la obra cumbre de Shelley y una introducción o bosquejo sobre el dilema ético con las leyes de la robótica de Asimov, evidenciando, por lo menos en la literatura de la ciencia ficción, un acercamiento a los riesgos de que al “*jugar a ser dios*” estos dilemas se presentaran en un tiempo cada vez más cercano.

### El dilema ético

Como ejemplo del dilema ético analizaremos, a manera de resumen, la carta que en julio de 1932 Albert Einstein envía a Sigmund Freud (Einstein, 2009), como presagio de la Segunda Guerra Mundial, solicitando su opinión –desde la psicología– respecto del riesgo que representan las amenazas de guerra, señalando que “*con los adelantos de la ciencia, el problema se ha convertido en una cuestión de vida o muerte para la humanidad civilizada...*”. Menciona Einstein que “*hay un hecho con el que tenemos que contar: derecho y fuerza se hallan inseparablemente unidos*”, además, le pregunta “*¿Existe la posibilidad de dirigir el desarrollo psíquico del hombre de manera que pueda estar mejor armado contra las psicosis de odio y de destrucción?*”.

Por su parte Freud contesta en septiembre del mismo año: “*¿Me permite usted que reemplace el término ‘fuerza’ por el más incisivo y duro de ‘violencia’? Derecho y violencia son actualmente para nosotros una antinomia. Resulta fácil demostrar que el primero deriva de la segunda... Los conflictos de intereses que surgen entre los hombres se resuelven pues, en principio, por la violencia. Así sucede en todo el reino animal, del que no podría excluirse al hombre*”. El texto también señala que “*La fuerza física va a ser secundada y pronto reemplazada por el recurso a las armas...*”, por tanto, comprendemos cómo las armas ya han sustituido a la fuerza física. Mas adelante ya habla sobre la tesis de como la unión hace la fuerza y describe esta unión en forma de comunidad para convertir la fuerza y las armas en derecho, no sin antes establecer que este derecho puede convertirse en un abuso de poder. Aborda también aspectos intrínsecos de las personas mencionando que “*entre las características psicológicas de la cultura, dos aparecen como las más importantes: el fortalecimiento del intelecto, que tiende a dominar la vida instintiva, y la reversión interior del impulso agresivo, con todas sus consecuencias favorables y peligrosas*”. Lo anterior implica la existencia de un rasgo social inherente a la condición humana: su agresividad, que se traduce a intereses o deseos oscuros. Sin embargo, al final del texto establece las expectativas de todos aquellos que son pacifistas (incluyendo a Freud y a Einstein), concluyendo que “*todo lo que trabaja en favor del desarrollo de la cultura trabaja también contra la guerra*”.

## LOS HUMANOS, RIESGO SEGURO

Los dilemas éticos y morales han estado presentes durante todo el devenir histórico del hombre, desde sus inicios de convivencia nómada identificadas con la fragilidad de liderazgos individuales con base en la fuerza bruta en movimiento, hasta la construcción de estructuras sólidas de representación comunitaria y sedentaria. En ambos extremos los dilemas presentan algunos denominadores comunes: en el eje material, se encuentra en el uso permitido de la fuerza y de los avances tecnológicos que potencialmente causan daño a la vida (la fuerza bruta, ejércitos, policías, equipos, armamentos y arsenales, entre otros), en todas sus formas, escalas y magnitud; y en el eje inmaterial, en la estructura jurídica de constituciones, leyes, códigos, normas y reglas que determinan tanto lo permitido (estructuras de justicia y seguridad) como lo prohibido, destacando en su caso, las penas, condenas y castigos que implican la nulidad absoluta de los derechos humanos (reclusión) y en otros de máximo impacto como las sentencias de pena de muerte.

Como un ejemplo de aplicación de tecnologías por el poder a través de la fuerza bruta recordemos los hechos narrados por Gabriel de Mussis, un notario de Piacenza, en su *Istoria de Morbo sive Mortalitate*, cuando en el año 1.346 a.C. los Mongoles liderados por Toghan Temur Khan, cansados de la heroica resistencia que los genoveses presentaban al sitio del antiguo Puerto de Caffa (actualmente Crimea), después de que sus soldados mongoles habían contraído la peste, decidieron catapultar cadáveres contaminados al interior del castillo, generando la huida despavorida y representando con ello el comienzo de las guerras bacteriológicas de la historia.

En el otro extremo tenemos claro cómo algunos líderes de los países más avanzados, en el campo de los conflictos internacionales, han utilizado los avances tecnológicos para sus propósitos bélicos desde la bomba atómica para la destrucción masiva que ayudó a orientar los derroteros de reconfiguración mundial, hasta los casos más recientes en los que han utilizado armas *flightech*, para eliminar objetivos criminales individuales, utilizando *drones* que, como fusiles o armas letales controladas en forma remota, les permite no exponer sus recursos humanos al tiempo de “ahorrarse” los respectivos procesos y juicios penales que tanto claman como derecho.

Lo anterior nos muestra que el riesgo de que alguien nos haga daño se encuentra en el hombre mismo; la pulsión negativa y los deseos de poseer, de enriquecerse, sobresalir, ostentar, dominar y vengarse no se encuentran en los robots, ni menos en el próximo devenir de la inteligencia artificial. Los seres humanos son los portadores naturales y tendenciales para una sistemática polarización y una continua auto-destrucción, para que el insaciable enfrentamiento entre congéneres nos conduzca a los muy repetidos tiempos de vergüenza, terror, diás-

poras, aniquilación y desolación. Hoy por hoy lo estamos viviendo y no son pocos los casos.

## UN MARCO ÉTICO DE IA

### Red de vinculación jurídica para la IA

Teniendo de referencia el desacoplamiento existente entre el marco legal actual y el avance de las tecnologías de la información y comunicación (TIC), incluyendo la tecnología digital, como una primera hipótesis entre los posibles riesgos futuros de la humanidad potencialmente ocasionados por el hombre consideramos que la estructura jurídica internacional para limitar sus pulsiones negativas ya existe. Por el contrario, el uso y aplicación de las tecnologías y la IA por el hombre mismo en forma de equipos, armas y municiones, etc. –incluyendo la robotización y demás dispositivos de carácter eminentemente bélicos– se encuentran bajo un rezago que representa, en términos de tiempo, décadas para cubrir y armonizar los respectivos vacíos y lagunas legales existentes.

Sin embargo, también es importante señalar que algunos países y regiones cuentan con avances interesantes en la búsqueda de una armonización entre su marco jurídico, sus políticas públicas y el uso y desarrollo cotidiano de las tecnologías, destacando la Unión Europea con el *Libro Blanco de la IA*, China con sus *Principios de Gobernanza y Patentes en IA*, el Reino Unido con la *Estrategia de mercados digitales*, Singapur con su *Estrategia Nacional para la IA* y Francia con el “*Health Data Hub*”.

Esta importante necesidad de crear una red de vinculación jurídica internacional y local, que oriente, guíe, controle y limite el uso de nuevas tecnologías y la IA, se encuentra en construcción y son varios los esfuerzos que se han desarrollado para ello, sobresaliendo los siguientes:

En el año 2017, la Fundación Biocat pactó la *Declaración de Barcelona para un desarrollo y usos adecuado de la IA en Europa* (op. cit.), señalando a la *prudencia* como la necesidad de ser conscientes del rezago científico en el que nos encontramos, a la *fiabilidad* que nos brinde certeza sobre su seguridad, a la *rendición de cuentas* que permita obtener respuestas de toma de decisión, a la *responsabilidad* que determina el nivel de cercanía y obligaciones con la IA, a la *autonomía limitada* que nos compromete a establecer reglas claras de comportamiento, y por último al *desempeño del ser humano* en el proceso de intercambio de información y datos entre la inteligencia humana con la IA.

En el año 2018, bajo la coordinación de la Universidad de Montreal, se suscribe la *Declaración de Montreal para el Desarrollo Responsable de la IA*, que establece diez principios a respetar: Bienestar; Respeto a la autonomía; Protección de la intimidad y privacidad; Solidaridad; Participación democrática; Equidad; Inclusión de la diversidad; Prudencia; Responsabilidad, y Desarrollo sostenible.

En 2019 la Comisión Europea presentó formalmente la *Guía de Principios Éticos para la IA* (CE, 2019), identificando los temas clave:

1. Debe ser supervisada por seres humanos, con las «apropiadas medidas de contingencia».
2. Los sistemas deben ser «resistentes» y «resilientes» ante eventuales intentos de manipulaciones o de pirateo y dotarse de planes de contingencia.
3. Se debe garantizar la privacidad de los datos de los ciudadanos en todo el ciclo vital de la inteligencia artificial.
4. La IA debe ser transparente, lo que supone poder reconstruir cómo y por qué se comporta de una determinada manera, y quienes interactúen con esos sistemas deben saber que se trata de inteligencia artificial así como qué personas son sus responsables.
5. La inteligencia artificial debe tener en cuenta la diversidad social desde su desarrollo para garantizar que los algoritmos en que se base no tengan sesgos discriminatorios directos o indirectos.
6. El desarrollo tecnológico debe tener en cuenta su impacto social y medioambiental de forma que sea sostenible y ecológicamente responsable; y
7. La inteligencia artificial y sus resultados deben rendir cuentas ante auditores externos e internos.

La OCDE aprobó los *Principios de la IA* (OCDE, 2019), promoviendo que el uso de IA sea innovador y confiable, que respete los derechos humanos y los valores democráticos, estableciendo estándares lo suficientemente prácticos y flexibles para resistir el paso del tiempo. Los principios son los siguientes:

- Crecimiento inclusivo, desarrollo sostenible y bienestar;
- Valores y equidad, centrados en el ser humano;
- Transparencia y explicabilidad;
- Robustez, seguridad y protección;
- Responsabilidad;
- Invertir en I+D de la IA;
- Fomentar un sistema digital para la IA;
- Proporcionar un entorno normativo para la IA;
- Desarrollar la capacidad humana y prepararse para la transición del mercado laboral;
- Cooperación internacional para una IA confiable.

En 2019 se emitió una *Declaración Conjunta de la Alianza Global sobre la Inteligencia Artificial* (AGIA, 2019) en la que participan Alemania, Australia, Canadá, Corea, Eslovenia, Estados Unidos, Francia, India, Italia, Japón, Reino Unido, México, Nueva Zelanda, Singapur y la Unión Europea, bajo la estructura de la OCDE. La AGIA es una iniciativa internacional y multisectorial para orientar el desarrollo y uso responsable de la IA con base en los derechos humanos, la inclusión, la diversidad, la innovación y el crecimiento económico. El trabajo se enfoca en 4 áreas: 1) el uso res-

ponsable de la IA; 2) la gobernanza de los datos; 3) el futuro del trabajo; y 4) la innovación y la distribución.

En 2020 la Unión Europea estableció el *Libro Blanco sobre la IA* (UE, 2020), documento donde se enumeran las acciones a realizar para “*crear un ecosistema de excelencia que pueda respaldar el desarrollo y la adopción de la Inteligencia Artificial en el conjunto de la economía y la administración pública de la UE*”.

En junio de 2021 la OMS publicó el documento *Ética y Gobernanza de la Inteligencia Artificial en el Ámbito de la Salud* (EGIAS, 2021), que señala el siguiente conjunto de principios éticos fundamentales: Proteger la autonomía humana; Promover el bienestar y la seguridad de las personas y el interés público; Garantizar la transparencia, la claridad y la inteligibilidad; Promover la responsabilidad y la rendición de cuentas; Garantizar la inclusividad y la equidad; y Promover una IA con capacidad de respuesta y sostenible.

En octubre del año 2021, diversas organizaciones no gubernamentales (UIA, IFHE, SMAES, SMIA y SOMIB) presentaron la *Declaración de la Ciudad de México sobre la IA en los Sistemas de Salud y Seguridad Social* (DIACD-MX, 2021), donde se incluyen las recomendaciones siguientes:

- En relación con la Capacidad de Soporte, se destaca que el acceso a la IA se convierta en un derecho humano;
- En relación con las Personas, se destaca la necesidad de una alfabetización tecnológica;
- En relación con la Infraestructura, se destaca la creación de un Sistema de IA y Subsistemas de IA para el desarrollo sostenible y cuidado del medio ambiente;
- En relación con las tecnologías apropiadas para la salud y la seguridad social, se destaca la cooperación internacional para evitar, anticipar, prevenir y atender los eventos de riesgo para la vida de los seres vivos y la naturaleza.

El 23 de noviembre de 2021, la Conferencia General de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura presentó la *Recomendación sobre la Ética de la Inteligencia Artificial-RIAUNESCO* (UNESCO, 2021), en la que señala como Valores:

- Respeto, protección y promoción de los derechos humanos;
- Prosperidad del medio ambiente y ecosistemas;
- Garantizar la diversidad y la inclusión; y
- Vivir en sociedades justas, pacíficas e interconectadas.

En cuanto a los Principios señala:

- Proporcionalidad e inocuidad;
- Seguridad y protección;
- Equidad y no discriminación; Sostenibilidad;
- Derecho a la intimidad y protección de datos;
- Supervisión y decisión humanas;
- Transparencia y explicabilidad;

- Responsabilidad y rendición de cuentas;
- Sensibilización y educación; y
- Gobernanza y colaboración adaptativas y de múltiples partes interesadas.

Como podemos observar, en general algunos conceptos y enunciados son coincidentes, tanto en su título como en su desarrollo y justificación, remarcando de entre ellos la prudencia, la responsabilidad, la inteligibilidad, la equidad, la privacidad, la diversidad, el sistema, la rendición de cuentas, la gobernanza y los derechos humanos.

Después de cinco años de serias reflexiones, recomendaciones, guías, declaratorias y demás postulados provenientes de organizaciones no gubernamentales, alianzas internacionales y organismos multilaterales, entre otros, se puede establecer que se encuentra en proceso de construcción un movimiento internacional que podría colocar en la misma condición –tan solo de interés– a todos los países y gobiernos en relación con una vinculación jurídica sobre los futuros impactos de la IA.

Particularmente la RIAUNESCO, en su Preámbulo señala que “Considerando que las tecnologías de la IA pueden ser de gran utilidad para la humanidad y que todos los países pueden beneficiarse de ellas, pero que también suscitan preocupaciones éticas fundamentales, por ejemplo, en relación con los sesgos que pueden incorporar y exacerbar lo que puede llegar a provocar discriminación, desigualdad, brechas digitales y exclusión y suponer una amenaza para la diversidad cultural, social y biológica, así como generar divisiones sociales o económicas; la necesidad de transparencia e inteligibilidad del funcionamiento de los algoritmos y los datos con los que han sido entrenados y su posible impacto en, entre otros, la dignidad humana, los derechos humanos y las libertades fundamentales, la igualdad de género, la democracia, los procesos sociales, económicos, políticos y culturales, las prácticas científicas y de ingeniería, el bienestar animal y el medio ambiente y los ecosistemas...”. Así mismo, en el ámbito de aplicación “considera la ética como una base dinámica para la evaluación y la orientación normativas de las tecnologías de la IA, tomando como referencia la dignidad humana, el bienestar y la prevención de daños y apoyándose en la ética de la ciencia y la tecnología”.

Lo anterior es sumamente importante ya que entre líneas germina el desprendimiento de la IA del campo de la tecnología, conceptualizando como hipótesis el que la IA se conciba como una nueva ciencia. Sin embargo, la RIAUNESCO es cruda y directa sobre las posibilidades de que el hombre siga los caminos siniestros que ha utilizado con las tecnologías. En particular, las recomendaciones que se relacionan con la Salud y el Bienestar Social son más técnicas y menos ambiguas, señalando, entre otros:

*“121. Los Estados Miembros deberían esforzarse por emplear sistemas eficaces de IA para mejorar la salud humana y proteger el derecho a la*



Fuente: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137>

Los textos de introducción de la RIAUNESCO también podrían haber sido destinados para la energía atómica (y su aplicación a la *bomba atómica*), por tanto, se entiende más como una advertencia, un consejo preventivo, como un mensaje directo de que el riesgo se convierta en daño, a aceptar que la IA sea manipulada por el hombre como lo ha hecho con la tecnología, tanto hacia intereses positivos como negativos. Así mismo se destaca que, al referenciar la *ética de la ciencia y la tecnología*, se predefine una nueva visión específica hacia la ética de la IA.

vida, en particular atenuando los brotes de enfermedades, al tiempo que desarrollan y mantienen la solidaridad internacional para hacer frente a los riesgos e incertidumbres relacionados con la salud en el plano mundial, y garantizar que su despliegue de sistemas de IA en el ámbito de la atención de la salud sea conforme al derecho internacional y a sus obligaciones en materia de derechos humanos.

125. Los Estados Miembros deberían elaborar directrices sobre las interacciones entre seres humanos y robots y sus repercusiones en las relaciones entre seres humanos, basadas en la investigación y orientadas al desarrollo futuro de robots, y prestando especial atención a la salud mental y física de los seres humanos. Debería prestarse particular atención al uso de robots en la atención de la salud, en la atención a las personas de edad y las personas con discapacidad y en el ámbito de la educación, así como a los robots para uso infantil y para usos lúdicos, conversacionales y de compañía para niños y adultos. Además, deberían utilizarse las tecnologías de la IA para mejorar la seguridad y el uso ergonómico de los robots, en particular en entornos de trabajo en los que intervienen robots y seres humanos. Debería prestarse especial atención a la posibilidad de utilizar la IA para manipular los sesgos cognitivos humanos y hacer un mal uso de ellos.

126. Los Estados Miembros deberían velar por que las interacciones entre seres humanos y robots se ajusten a los mismos valores y principios que se aplican a cualquier otro sistema de IA, lo que incluye los derechos humanos y las libertades fundamentales, la promoción de la diversidad y la protección de las personas vulnerables o en situación de vulnerabilidad. Las cuestiones éticas relativas a los sistemas basados en la IA utilizados en las neurotecnologías y las interfaces cerebro-ordenador deberían tenerse en cuenta a fin de preservar la dignidad y la autonomía humanas”.

## EL ACCESO A LA IA COMO DERECHO HUMANO

La hipótesis de que la IA sea considerada como una nueva ciencia se basa en otro tipo de aristas que pueden ayudarnos a comprender su dimensión.

La evolución de cada uno de los derechos humanos ha transitado poco a poco en su reconocimiento desde aquellos denominados de 1ª generación (civiles y políticos), pasando por los de 2ª generación (económicos, sociales y culturales) y los de 3ª generación (justicia, paz, solidaridad y medio ambiente), hasta los más recientes de 4ª generación, relacionados en su corriente técnica con los avances de la ciencia y la tecnología, donde, entre otros, se incluyen temas relacionados con las bases de datos, su privacidad y protección, a la realidad virtual, el ciberespacio, el genoma humano, etcétera. En suma, los derechos de la 4ª generación se relacionarán, en su mayor parte, con la sociedad del cono-

La DIACDMX –presentada por las diversas instituciones de la sociedad civil– señala en sus recomendaciones que el acceso a la IA se convierta en un nuevo derecho humano, tal y como lo es el acceso a la educación, el acceso al trabajo, el acceso a la protección de la salud y el acceso a la seguridad social, entre otros. Aquí podría radicar una de las mayores fuerzas que la IA necesita para desarrollar un sistema jurídico de carácter universal y vinculante.



cimiento. Por tanto, la perspectiva de que el acceso a la IA se convierta en un nuevo derecho humano es prácticamente inevitable.

En este sentido, podemos estimar que la IA cuenta con rutas y caminos que nos llevan hacia la concreción de un marco teórico sólido, hoy poco explicado. Sin embargo, en un corto tiempo, la visión de que forma parte de las tecnologías se desprenderá de manera disruptiva. Si bien el común de la gente considera la IA como una ramificación sofisticada de la tecnología, habría que hacer énfasis en que representa un nuevo rumbo para los futuros del hombre, de sus ciudades y de sus culturas, como en su momento fueron la ciencia, la innovación y el conocimiento. La IA es un portador de futuro que generará, establecerá y nos guiará hacia nuevos horizontes del ser humano, caminos de extensión desconocida que vagamente vislumbramos y en la que apenas recién alcanzamos a ver los primeros rayos de su aurora.

## FUTUROS DE LA IA EN LOS SISTEMAS DE SALUD Y LA SEGURIDAD SOCIAL

La lectura previa acerca de la introducción y los orígenes de la IA, su panorama actual y su potencial como sistema, ciencia y derecho humano, nos permite exponer con mayor claridad algunas de las reflexiones relacionadas con el devenir de la IA como portador de futuros en los sistemas de salud y la seguridad social.

### Las ETES versus la EIAS

#### **La evolución de la Evaluación de Tecnologías para la Salud (ETES)**

El concepto de Tecnologías para la Salud (TS) presenta una historia incierta y difusa sobre su origen. Si bien todos hemos entendido que el uso de la palabra “tecnología” –independientemente de su término como conjunto de técnicas y conocimientos– se utiliza más como medio o canal para desarrollar un fin, hoy su aplicación cubre cualquier objeto, sector, política y desarrollo, incluyendo también la salud.

La OPS-OMS, en el documento *Desarrollo de Evaluación de Tecnologías para la Salud en América Latina y el Caribe-1999* (1998), señala que como antecedentes del concepto de Tecnologías para la Salud se encuentran los ensayos clínicos desarrollados durante el siglo XVIII, a partir de la creación, en Estados Unidos de América, de la Food and Drug Administration (FDA) en 1931, cuando se solicitan estudios y pruebas más avanzadas para obtener los permisos de comercialización de los diferentes productos utilizados en el campo de la salud y la enfermedad. Señala además el documento que, a partir de la década de los setenta del siglo XX, con la creación de la Office Technology Assessment (OTA) se impulsa el concepto y se posiciona paulatinamente a nivel mundial.

Recordemos que han pasado más de 50 años desde que la Organi-

zación Mundial de la Salud (OMS) estableció una primera definición de Tecnologías para la Salud (TS), a partir de la cual evolucionó ajustando su definición con el fin de cubrir su incidencia en nichos de carácter social, ético y económico, aplicando el concepto de “evaluación” (cuadro 1).

**Cuadro 1.** Cuadro comparativo de evolución de conceptos de ETES

Concepto original de TS (OPS-OMS, 1998)	Concepto actual de TS (OPS-OMS) <sup>1</sup>	Nuevos conceptos de ETES (Colombia) <sup>2</sup>
“La aplicación de conocimientos y habilidades, en forma de dispositivos, medicamentos, procedimientos y sistemas empleados para resolver problemas de salud y mejorar la calidad de vida de las personas”.	“Es el proceso sistemático de valorización de las propiedades, los efectos y/o los impactos de la tecnología sanitaria; debe contemplar las dimensiones médicas, sociales, éticas y económicas y tiene como principal objetivo aportar información para que sea aplicada a la toma de decisiones en el ámbito de la salud”.	“Evaluación sistemática y comprensiva, de los aspectos clínicos, económicos, sociales y éticos de las condiciones y consecuencias del uso de las tecnologías en salud; entendiendo por tecnologías en salud el conjunto de instrumentos, procedimientos y medicamentos utilizados para promover los estados saludables; prevenir, curar y paliar la enfermedad, así como rehabilitar y cuidar a largo plazo las secuelas producto de ésta”.

1 <https://www.paho.org/es/temas/evaluacion-tecnologias-salud>.

2 Cubillas, Leobardo ETS: Aplicaciones y Recomendaciones. Sistema de Seguridad Colombiano.

Desde luego que hoy cualquier concepción de política pública orientada hacia la salud, particularmente la salud pública, incluiría la dimensión ambiental. Por tanto, en la definición de la ETES –desde la comunicación oficial global– continúa faltando incorporarla.

Este proceso de posicionamiento alcanza el mejor nivel cuando en el año 2012 la OMS presenta la ETES como instrumento de política pública internacional, adoptando los Estados Miembros la resolución “Evaluación e Incorporación de Tecnologías Sanitarias en los Sistemas de Salud”.

En el año 2021, la misma OMS reflexiona y señala que después de casi diez años de adoptada la resolución “a pesar de los importantes avances, la aplicación de la ETS se mantiene en nivel bajo en algunos países”. Lo anterior nos lleva a tratar de entender el impacto de este señalamiento, ya que sugiere, entre otros, una desigualdad en la aplicación de las tecnologías para la salud no solo en la asequibilidad por causas económicas, también en la formación y disponibilidad de recursos humanos para hacerlo posible y, por tanto, la expresión de *niveles bajos en*

*algunos países nos conduce a estimar que la resolución no ha sido igual para todos y mucho menos sus efectos o beneficios en la calidad de vida de la población.*

**Cuadro 2** Evolución de TS, Aplicación y la Esperanza se Vida sl Nacer (EVN)

Agentes Portadores de Futuros	Línea del tiempo				
	1940-1950	1950-1960	1960-1970	1970-1980	1980-2020
	1ª Generación	2ª Generación	3ª Generación	4ª Generación	5ª Generación
Tecnologías	Válvulas y tubos de vacío	Transistores	Circuitos integrados	Micro procesadores	Redes informáticas
Aplicación Tecnología Salud	Clínica Diagnóstico	Gestión Investigación	Medicamentos Tratamiento	Programas Políticas	Sistemas Infraestructura
EVN-Mundo*	47 años	52 años	55 años	61 años	72 años
EVN-Europa**	59 años	64 años	69 años	70 años	78 años
EVN-LATAM*	46 años	55 años	58 años	63 años	74 años

\*ONU. División de Población. Promedio

\*\* Banco Mundial. Promedio

El avance tecnológico no quiere decir que también es el avance de todos, más bien representa otro de los factores en la desigualdad social. Lo estamos viviendo con el desarrollo digital y su aplicación como salud digital. El solo hecho de que una persona cuente o tenga acceso a dispositivos de reciente generación, en contra de quienes no lo tienen, crea abismos relacionados con el cumplimiento de los derechos humanos y, por supuesto, rezagos en los sistemas de salud y en la calidad y oportunidad de la atención médica.

Como podemos observar en el cuadro anterior, aun cuando han transcurrido más de 80 años, la esperanza de vida al nacer ha favorecido a la población de los países de Latinoamérica y el Caribe, acercándose a índices de los países desarrollados, dejando claro que la reducción de las brechas tecnológicas aplicadas en la salud (incluyendo la salud digital) tienden a igualarse y por tanto continuarán siendo agentes portadores de futuribles. Sin embargo, a este ritmo, la tendencia nos lleva a un promedio de entre 30 y 40 años para lograr la igualdad de condiciones.

En este sentido, para asegurar la afectividad de las ETES en tiempos más cortos, nos deberíamos de preguntar si las políticas globales de tecnologías en salud y su evaluación, *deberían de renovar su posicionamiento, deberían de democratizarse o deberían de considerarse como un derecho.*

## PROSPECTIVAS DE EVALUACIÓN DE IA PARA LA SALUD (EIAS)

La 4ª revolución tecnológica relacionada a la era digital se encuentra empalmada con las ETES tradicionales, que a su vez han integrado a las TIC (tecnologías de la información y la comunicación). Hoy se intercalan con los avances de la inteligencia artificial, y como lo comentamos anteriormente, la importancia de la IA se diluye cuando se confunde con el concepto de tecnologías.

La Inteligencia Artificial para la Salud (IAS) cuenta con evidencias importantes que sobrepasan los avances y expectativas de las TS. Este avance ha permitido conocer más y en menos tiempo sobre temas como el cáncer, las vacunas, la predicción médica y otras actividades de carácter eminentemente clínica, en la que seguramente a través de la TS nos llevaría años remontar.

Para hacer una comparación más explícita, de acuerdo con TECHTIMES<sup>1</sup>, la Universidad de Stanford, a través de *deep learning*, ha creado un algoritmo que facilita el cuidado de los pacientes terminales en los hospitales, identificando y determinando el proceso de cuidados paliativos, incluyendo el tiempo en el que ya no surtirán efecto, dando fechas de muerte. Lo anterior, aunque parezca cruel e inhumano, simplemente se acerca a una realidad que identificaremos muy pronto como cotidiano, resultando en una serie de beneficios que reducen las falsas esperanzas, ahorros de gasto de bolsillo, generan proactividad de la aceptación y en su caso coadyuvan al *bien morir*.

Otro ejemplo del avance de la IAS es el desarrollo de un sistema de asistencia de voz (nuevamente por medio de *depp learning*), denominada Corti<sup>2</sup>, utilizado en el servicio de emergencia de la Ciudad de Copenhague, en el que un algoritmo paralelo graba y analiza la voz, detectando patrones de comportamiento como angustia, peligro y desesperación, entre otros, anticipando y orientando a los servidores las mejores condiciones de atención requeridas.

Los ejemplos anteriormente señalados, nos muestran la gran diferencia entre una *tecnología* y la IA, donde el contraste radica en una red neuronal artificial que crea una inteligencia paralela, con mayor precisión de resultados y en tiempos más cortos que los de la inteligencia humana. Es decir, la tecnología como medio se sustituirá por la IA como fin.

Al igual que las tecnologías para la salud (TS), la incorporación de un proceso de evaluación en la inteligencia artificial para la salud (EIAS) es sumamente importante para medir e identificar rendimientos y benefi-

1 <https://www.techtimes.com/articles/219328/20180121/new-ai-system-predicts-death-patients-improve-end-life-care.htm>.

2 <https://www.corti.ai/>

cios, con la diferencia de que mientras en la evaluación de tecnologías se requieren procesos de investigación, análisis y resultados para las posteriores tomas de decisión, en la evaluación de la IA se realizará de manera autogestiva o automática, es decir la evaluación se incorpora de forma instantánea y se podrá tanto auto corregir como auto mejorarse.

La IA como realidad estará superando a la ficción, en aspectos y temas no considerados en la literatura, incluyendo asuntos que, para todos nosotros, hoy son desconocidos.

Con el fin de prever algunos de los portadores de futuros que la EIAS avocinan en los sistemas de salud y seguridad social, desarrollaremos algunas prospectivas que pueden ayudar a dimensionar y acometer su implementación:

### **Visión Macro**

Las EIAS dirigidas hacia la interacción entre sistemas de salud y seguridad social.

Considerando que la IA es aceptada como una ciencia, y estableciendo que ya se cuenta con: una plataforma mundial de conectividad (internet); con un avance importante en su aplicación generalizada conocida al momento como *internet de las cosas* (IoT); y con grandes bancos de información *Big Data* (abiertas y encriptadas), las EIAS absorberán gran parte de estas tecnologías, acoplándolas y armonizándolas como aliadas, formando una gran masa de memoria y de redes neuronales artificiales, que tendrá incesantes y exponenciales crecimientos de flujos de información, con la cual se crearan y estructuraran bloques relacionados a temas de carácter global y vinculante, como lo son los nuevos derechos humanos (incluyendo el derecho de acceso a la IA), las políticas y los programas internacionales que cubren problemas de las dimensiones social, económica, ambiental y cultural, actuando sobre prioridades de financiamiento, coberturas transfronterizas, pandemias, la lucha contra el cambio climático, la movilidad y la migración, las vacunas, la genética y otros temas que inciden en la mejora de la calidad de vida, la salud pública, el hábitat y la preservación de la naturaleza. La alfabetización de la IA es parte de los programas educativos básicos y un vehículo para democratizar el conocimiento.

### **Visión Medio**

Las EIAS dirigidas hacia la gestión y operación de instituciones de salud y seguridad social, incluyendo a las cadenas privadas de atención a la salud.

Considerando que la IA se ha constituido como sistema, al igual que el nivel macro, el aprovechamiento de las tecnologías digitales y de conectividad, profundizara su efectividad hacia los grandes desequilibrios que se traducen en la desigualdad social, en la inequidad y en la generación y/o redistribución de los recursos humanos, económicos, materia-

les y físicos. Así la interacción de la EIAS con otros sistemas (educación, trabajo, cultura, medio ambiente, economía, vivienda y movilidad, entre otros) provocara la constitución de subsistemas de IA para cada sector, impulsando en los sistemas de salud y seguridad social, subsistemas de IA que absorberán los actuales centros de información, de datos, y otros que se relacionan con la planeación, el financiamiento y la investigación, instancias que tradicionalmente han dado soporte a la toma de decisión. De esta manera las instituciones y organizaciones que cuenten con diferentes redes o infraestructuras de atención médica o de otro tipo de aseguramiento, se verán beneficiadas al crear e implementar algoritmos (a través de *machine learning* o *deep learning*) que se orienten a identificar con precisión las duplicidades de cobertura, despilfarros, ahorros, vigencias y rendimientos, desde la política hasta la del individuo. Estos subsistemas de IA, incorporados como EIAS incidirán en factores como la certeza clínica, los tratamientos, corrupción, la oportunidad y la eficiencia, entre otros.

### **Visión Micro**

Las EIAS dirigidas a grupos organizados alrededor de inmuebles específicos (clínicas, hospitales, unidades especializadas, edificios administrativos etcétera), incluyendo a los usuarios de la atención, gestión y promoción de la salud.

Sumando las anteriores tecnologías e incorporando la popularidad de las redes sociales y considerando que cualquier dispositivo médico, *we-reables* o *smartphones*, entre otros, se incluyen como parte del *internet de las cosas*, los sistemas e instituciones públicas y privadas, bajo EIAS de contacto directo, podrán tener mayor calidez e impacto en la atención médica individualizada o de cualquier otro aseguramiento. Las personas usuarias o derechohabientes confiarán en la atención híbrida, virtual, el *robot androide* o *ginoide* asistencial y los *cyborgs*, complementada por algoritmos que a través de *boots*, dan seguimiento a la recuperación y conservación de la salud de las personas. Lo anterior considera la conducción y vigilancia de personas expertas en cada uno de los diferentes nichos de la organización. Este nivel de EIAS, extiende su cobertura y función hacia la vivienda, el trabajo, la escuela y el espacio público como sitio de recreación y esparcimiento.

## **REFLEXIÓN FINAL**

Más allá de comprender el miedo, las dudas e incertidumbre de la colectividad sobre una potencial utilización negativa de la IA, lo cierto es que las pulsiones sobre las ambiciones de riqueza, dominio, poder y control continuarán en tonos cada vez más agresivos. Hoy nos encontramos frente a una gran escalada de cambios de todo y para todos y la IA puede ayudar a revertir esta tendencia.

El instinto de anticipación será el derrotero de aquellos que logren reorientar su esfuerzo para adecuarse a los nuevos modelos de vida y a las nuevas estructuras de desarrollo. No solo los gobiernos, sus autoridades y sus políticas públicas, sino también las grandes y pequeñas empresas, emprendedores, academia, profesionistas y sociedad en general deberán de ir al encuentro de una nueva base ideológica que les imprima sellos de incorporación de la siguiente 5ta revolución de inteligencia artificial. Sin duda, será más exitoso aquel que rebase el instinto y que se adentre en la cultura y la educación de la IA (alfabetización de la IA), en su capacidad, en su dimensión y en su integralidad. La IA y particularmente las EIAS, impactaran no solo en los índices de morbi-mortalidad de la población, sino que también serán un poderoso agente portados de futuros que cambiara el rostro de nuestras ciudades y su calidad de vida.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ¿Por qué la guerra? Cartas de Albert Einstein, Sigmund Freud. Minúscula. 2009.
- CE. Guía de Principios Éticos para la IA. <https://www.cci.es/servicios/area-de-descargas/send/12-etica/26-texto-final-del-primer-borrador-europeo-de-principios-eticos-sobre-la-inteligencia-artificial>
- CESOP. C. Diputados, México. Los derechos de 4ta generación. Un acercamiento. 2017.
- Cubillas, Leobardo .ETS: Aplicaciones y Recomendaciones. Sistema de Seguridad Colombiano, s.f..
- Declaración Conjunta de AGIA. <https://embamex.sre.gob.mx/francia/index.php/es/comunicados/795-declaracion-conjunta-de-los-miembros-fundadores-de-la-alianza-global-sobre-la-inteligencia-artificial>
- Declaración de Barcelona. <https://www.iiia.csic.es/barcelonadeclaration/>
- Declaración de la CDMX sobre la IA en los Sistemas de Salud y Seguridad Social. <https://congreso2021.smaesac.org/wp-content/uploads/2021/11/DeclaratoriaIA-Salud-Espan%cc%83ol-OFICIAL-10-Nov2021.pdf>
- Declaración de Montreal. 2018. [https://5da05b0d-f158-4af2-8b9f-892984c33739.filesusr.com/ugd/ebc3a3\\_28b2dfe7ee13479caaf820477de1b8bc.pdf?index=true](https://5da05b0d-f158-4af2-8b9f-892984c33739.filesusr.com/ugd/ebc3a3_28b2dfe7ee13479caaf820477de1b8bc.pdf?index=true)
- Futuro Eléctrico. <https://futuroelectrico.com>
- Góticos, traductores y exiliados; la literatura inglesa sobre la Inquisición española en Inglaterra (1811-1827)*. Sampere. University of Birmingham. Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes.

IFR-International Federation of Robotics. World Robotics *Industrial Robots Inform.*

2021:<https://ifr.org/ifr-press-releases/news/robot-sales-rise-again>

OCDE. Principios de la IA. <https://oecd.ai/en/ai-principles>

OMS. Ética y Gobernanza de la IA en el ámbito de la Salud. 2021.

OPS-OMS. El desarrollo de las ETE´s en América Latina y el Caribe. 1998.

OPS-OMS. <https://www.paho.org/es/temas/evaluacion-tecnologias-salud>

UE-Unión Europea. *Libro Blanco sobre la IA*. 2020.

UNESCO. Recomendación sobre la Ética de la Inteligencia Artificial. 2021

UNESCO. Recomendaciones de la Ética sobre la Inteligencia Artificial.[https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380455\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380455_spa)