

**SERES HUMANOS BIÓNICOS E INTELIGENCIA ARTIFICIAL HUMANIZADA.
NEXO ENTRE LA HUMANIDAD Y LAS MÁQUINAS**

Por Alejandra Mariel Lovat¹

Fecha de recepción: 3 de noviembre de 2019

Fecha de aprobación: 19 de noviembre de 2019

Resumen

La conexión entre los seres humanos y las inteligencias artificiales no es potencial ni ciencia ficción, sino que las relaciones organismos vivos–máquinas se aprecian en esta década desarrollándose a escala globalizada y mundial.

El avance tecnológico en materia de inteligencia artificial ha avanzado de forma tan rápida que los gobiernos que fomentan y financian la investigación de estas tecnologías, así como las producen se adelantan en declaraciones de principios, regulación de normas, establecimientos de derechos y obligaciones, administración de responsabilidades y advertencias de conflictos.

Por eso sostenemos que los principios éticos basados en la garantía de los derechos humanos serán base fundamental para cualquier normativa nacional, regional o mundial.

¹ Doctora en Derecho con orientación en Derecho Privado por la Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales (UCES). Abogada con orientación generalista por la Universidad de Buenos Aires (UBA). Miembro del Comité de Abogados de Bancos de la República Argentina. Asesora en la Dirección de Asuntos Jurídicos del Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto. Propietaria del Estudio Jurídico Lovat & Asoc.

Abstract

The connection between human beings and artificial intelligences is not potential or science fiction, but the relationships living organisms - machines are appreciated in this decade developing globally and globally.

Technological progress in the field of artificial intelligence has advanced so rapidly that the governments that encourage and finance the research of these technologies as well as produce them are advanced in declarations of principles, regulation of norms, establishments of rights and obligations, administration of responsibilities and conflict warnings.

That is why we maintain that ethical principles based on the guarantee of human rights will be a fundamental basis for any national, regional or global regulations.

Resumo

A conexão entre seres humanos e inteligências artificiais não é potencial ou ficção científica, mas as relações organismos vivos - máquinas são apreciadas nesta década se desenvolvendo global e globalmente.

O progresso tecnológico no campo da inteligência artificial avançou tão rapidamente que os governos que incentivam e financiam a pesquisa dessas tecnologias e as produzem avançam em declarações de princípios, regulamentação de normas, estabelecimento de direitos e obrigações, administração de responsabilidades e avisos de conflito.

É por isso que mantemos que os princípios éticos baseados na garantia dos direitos humanos serão uma base fundamental para qualquer regulamentação nacional, regional ou global.

Palabras clave

Inteligencia artificial, robots, salud, neuprótisis, bioética.

Keywords

Artificial intelligence, robots, health, neuprotesis, bioethics.

Palavras chave

Inteligência artificial, robôs, saúde, neuprotesis, bioética.

1. Resignificando el concepto de “salud”

El concepto de “salud” sin duda fue variando y resignificándose a lo largo de los siglos, con las experimentaciones e investigaciones ofrecidas por las guerras y los avances científicos en la medicina que llevó el arte de curar enfermedades al arte de embellecer y mejorar los cuerpos.

La Organización Mundial de la Salud –OMS- define el concepto “salud” como “completo estado de bienestar físico, psíquico y social, y no solamente como existencia de enfermedad o accidente”.

Para Buyatti (2001) el bienestar se expresa físicamente, psíquicamente y socialmente; además el hombre como unidad psicofísica es espiritual influido por factores ambientales y la herencia; la salud es un campo en el que interactúan equipos interdisciplinarios y multisectoriales, también es un derecho humano fundamental pero también una responsabilidad individual y social de primer orden, es un valor ético moral y económico social, y está en relación con el nivel de vida y el desarrollo económico y social (pp. 135-137).

El derecho a la salud viene a orientar la búsqueda de respuestas a los conflictos que plantean los avances en biotecnología y biomedicina, pero además la globalización creciente en todos los ámbitos alcanza a los desarrollos biomédicos y a su regulación legal, resultando claro actualmente que los países no pueden enfrentar de modo aislado los nuevos desafíos derivados de la medicina y de la genética, resultando imprescindible la cooperación internacional y una cierta armonización de las normas nacionales a fin de asegurar el respeto a la dignidad humana y a los derechos humanos en esta era caracterizada por avances vertiginosos (Testa, 2016).

Los avances tecnológicos nos permiten observar cómo el desarrollo en bioingeniería sirve –por ejemplo- para que personas amputadas puedan mover una prótesis de una pierna, un brazo o incluso sus dedos con “sólo pensarlo” otorgando la posibilidad de reemplazo casi natural de su miembro perdido.

Si bien las neuroprótesis son estéticamente visibles, creemos que el paso estético que permita su indiferenciación del resto del cuerpo del amputado es inminente, y entonces es cuando advertimos la aparición de estos súper humanos, mezcla entre ser humano y máquina o inteligencia artificial, que denominaremos de ahora en más como IA o en su plural como IAs.

La maravilla lograda por la tecnología para el reemplazo -ante la pérdida de órganos o partes completas del cuerpo humano- por una prótesis inteligente con la capacidad de movimiento, flexión, fuerza, velocidad, potencia y resistencia similares a los miembros humanos, pensamos que será uno de los métodos de mejoramiento humano del S. XXI, incluso sostenemos que los hombres requerirán el reemplazo de miembros de su cuerpo -por sus capacidades potenciadas- a pesar de ser totalmente innecesario desde el punto de vista natural, tal como las cirugías estética no reparadoras.

De hecho y al respecto, Mainetti (2014b) afirmó que el tecnofuturismo de los cuerpos humanos especula con dos metodologías posibles para reconstruir la

humanidad: la manipulación genética y el gradual reemplazo de los órganos por dispositivos técnicos (p. 756).

Y en este punto, sin aún avanzar en consideraciones éticas, la salud como concepto debió evolucionar -por encontrarnos en una sociedad capitalista, en la cual los usuarios del sistema de salud privado son consumidores-, sino que deberá seguir haciéndolo, ya que consideramos que los virus de las máquinas –así como los virus de laboratorios- se insertarán dentro del listado de enfermedades humanas ante su posible complemento sea en neuprótesis, neuronas-artificiales u órganos artificiales o incluso en adaptadores con nuestro propio cuerpo, generando también una evolución en la medicina y porqué no una transformación en una ingeniería-médica.

Pareciera que venimos a hablar de ciencia ficción, pero hace dos décadas nada más se pensó imposible la unión ser humano-máquina.

Eso se debía a que era muy difícil de hacer una analogía con las máquinas partiendo del presupuesto científico inicial de que: “el cuerpo humano se comporta como una máquina” y detrás existe una naturaleza lógica de la humanidad porque – como luego se comprobó- en realidad la naturaleza humana no encuentra una respuesta óptima a cada problema sino una respuesta a través de la experiencia –a prueba y error, con diversos mecanismos y alcances naturales- que permitirá resolver el mismo inconveniente de la mejor manera en el futuro (Vélez Herrera, 2007, p. 83).

Se observó que la “estabilidad” –desde el punto de vista de la naturaleza biológica- de los organismos era diametralmente opuesta a la de los sistemas mecánicos –o cibernéticos-, porque los sistemas cibernéticos tienen un equilibrio estático, cerrado, mantenido por controladores, retenes o refuerzos que retornan el sistema a puntos fijos o predeterminados, y en cambio la estabilidad orgánica resulta de un estado de equilibrio dinámico sin controladores o puntos fijos, funcionando con intercomunicación y receptividad de manera que el control está distribuido en todo el sistema orgánico (Wan Ho, 2001, p. 297).

Entonces se desarrollan los algoritmos, que son muchos y diversos, por ejemplo existen entre ellos, “los genéticos” que son algoritmos “de búsqueda” basados en la selección natural y la genética. Estos algoritmos combinan “la supervivencia del más fuerte” entre estructuras de tiras de números con estructuras de información con cambios aleatorios, para formar un algoritmo de búsqueda con algunos de los talentos innovadores de la búsqueda humana. Sirven como una abstracción de la evolución biológica y ofrece un marco teórico de adaptación de algoritmos genéticos a diversos problemas. El método será una modificación de una población de cromosomas virtuales a través de una especie de selección natural que utiliza operaciones inspiradas en la genética (Vélez Herrera, 2007, p. 104).

En forma genérica un algoritmo puede definirse a una serie lógica de pasos para organizar y actuar sobre un conjunto de datos con el objetivo de lograr rápidamente un resultado (Ortiz Freuler, Iglesias, 2018, p. 8).

Una investigación publicada en la Revista Neuronal Computation, advierte el descubrimiento de algoritmos de aprendizaje profundo basados en decodificadores de memoria a corto y largo plazo de actividad cerebral con la participación de redes neuronales artificiales recurrentes capaces de decodificar la actividad del conjunto de neuronas en tiempo real podrían proporcionar mejores algoritmos para las neuroprótesis que utilizan interfaces cerebro-máquina para restablecer el movimiento en pacientes con discapacidades neuromotoras graves (Universitat, 09/05/2019).

Y sin embargo el acoplamiento hombre-máquina ya se originó, porque además de las neuroprótesis también nos referimos al uso casi necesario de las computadoras personales –*tablets*, relojes inteligentes, *ipads*, *smartphones*, *notebooks*.- y la habitualidad del uso de buscadores como google con sus diversas funciones, que también es una IA y como otras, se encuentra evolucionando de forma cada vez más natural.

Las nuevas enfermedades informáticas deberán ser receptadas en el concepto “salud” debiendo darles un tratamiento con médicos e ingenieros en

sistemas interconectados y globalizados, unos con otros. Cabe la posibilidad que en realidad algunos profesionales de la salud sean IAs, o que incluso exista una IA que realice ciertas cirugías.

No debe olvidarse que el desarrollo de políticas públicas en salud tiene base en los casos de derechos humanos que se violan y que dan lugar a la reflexión bioética.

2. Los seres humanos biónicos y las inteligencias artificiales humanizadas (IAs)

Según la bioingeniería el término “prótesis” alude al aparato o procedimiento mediante el cual se repara artificialmente la falta de un miembro, órgano o parte de él, -pierna, brazo, diente, un ojo- Las prótesis normalmente utilizadas son estructuras -en su mayoría mecánicas-, que tienen desventajas en su desempeño, algunas son pesadas, rígidas e incómodas, otras son electromecánicas, aunque en este caso el accionamiento es mediante algún botón o interruptor, como la prótesis de mano de pinza, que es todavía el único aparato disponible para la mayoría de los amputados, funciona con cables que se mueven al presionar con la barbilla o el otro brazo las palancas de un arnés (Hernández Ramírez Llinás y Bonaveri, 2010, p. 28).

Las neuroprótesis funcionan con la implantación de un chip o circuito integrado que permite accionar dispositivos protésicos que funcionan por electroestimulación y comunican al cerebro con la máquina, la voluntad con la acción, permitiéndole enviar señales al propio organismo o a otras máquinas sólo con pensarlo. Esta convergencia entre máquinas y tejidos vivos, es complementada por los implantes neuronales o dispositivos estimuladores electrónicos de los nervios, capaces de salvar las limitaciones espaciales o la pérdida de funciones motoras y sensoriales.

Las prótesis avanzadas poseen una serie de sensores con la capacidad de captar la señal -comando cerebral- y trabajar sobre actuadores o motores en

neuroprótesis que reemplacen miembros amputados o partes del cuerpo, en lo posible captando sensaciones como temperatura, presión. etc., y las envían hacia el cerebro nuevamente, produciendo una verdadera retroalimentación. Además permiten a la persona mover de una manera más natural y compleja el miembro artificial, los músculos conectados a la neuroprótesis mediante rehabilitación fisioterapéutica trabajan de manera que se “aprende” a contraer cada uno para flexionar o extender a voluntad (Hernández Ramírez Llinás y Bonaveri, 2010, p. 29).

Por ejemplo, el *POWERED ANKLE-FOOT*, -del Doctor Hugh Herr y su grupo de investigación Biomecatrónica del MIT-, desarrollaron una prótesis de tobillo, que es capaz de propulsar al usuario hacia adelante variando su rigidez en terreno irregular con éxito, mimetizando la acción de un tobillo biológico, proporcionando a los amputados una marcha verdaderamente humanoide. Este dispositivo fue creado a través del Centro para la Restauración y Medicina Regenerativa, una iniciativa de investigación de colaboración que incluye el *Providence VA Medical Center, Brown University* y el MIT.

El IMF3DF, es una neuroprótesis en fase de desarrollo, que está diseñada desde lo estético y funcional para reemplazar el miembro amputado, controlada por el sistema nervioso del propio paciente, permitiendo así un absoluto control sobre ellas, dar tres grados de libertad al miembro artificial: flexión plantar, flexión dorsal, inversión y eversión. La neuroprótesis consiste en disponer de una máquina u ordenador conectado al cerebro que registre las señales de la corteza cerebral y que envíe a los músculos esta información, bien a través de cables, bien por ondas de radio.

La computadora recoge la información a partir de las señales de los nervios periféricos y de los sensores externos, que serán enviadas de nuevo a la corteza cerebral, para ajustar la orden y así afinar los movimientos, e informar al cerebro de lo que está sucediendo con el cuerpo.

El chip debe interpretar las intenciones del amputado procesando las señales bioeléctricas de las neuronas y al mismo tiempo establecer una transmisión

mediante el procesamiento de señales bioeléctricas de las neuronas y transmitir con precisión las órdenes del movimiento al pie artificial.

La prótesis se diseña para que sea posible la recepción de datos de contacto, temperatura y presión, que se transmitirán al chip, de modo que serán enviadas al cerebro a través de las conexiones con los nervios (Hernández Ramírez Llinás y Bonaveri, 2010, pp. 32-33).

El reemplazo de las partes del cuerpo por órganos artificiales o miembros artificiales que se adapten con naturalidad al propio cuerpo humano entendemos que en breve aparejará una nueva especie de ser humano, salvando aquéllos que ya lo son ante la pérdida con suma de sus miembros, en instancia de prueba.

De hecho un artículo del periódico El País de España ya advertía sobre la preferencia de personas con miembros atrofiados a ser amputados para la colocación de prótesis artificiales que ofrezcan funcionalidad (Prats, 25/02/2015).

El uso y desarrollo de las *google glass* constituye otro avance en la ampliación de la visión y expansión de las capacidades de conocimiento y obtención de información de forma inmediata del ser humano. Su principal característica es que mediante un miniproyector nos proyecta en la retina una imagen virtual que se mezcla con la imagen real que vemos con nuestros ojos, respecto del audio se transmite mediante vibraciones a los huesos del cráneo que comunican con el oído (Rodríguez, 4/11/2014).

Creemos que las implicancias éticas ante estos nuevos súper humanos –en un todo de acuerdo con la beneficiosa causa para la restauración de su indemnidad incluso superando las capacidades normales de un ser humano natural- suscitarán problemas sociales, pero también informáticos porque las nuevas enfermedades que realmente afecten a esta nueva humanidad no pueden ser otras que los virus de las computadoras.

En este punto la psicología –porque las políticas de Estado son contestes a la permisión de la transferencia masiva e indiscriminada de los datos personales al mejor postor- deberá hacer un trabajo intensivo puesto que la eliminación absoluta

de la privacidad de las personas –incluso en post de su beneficencia- provocará la negación o la imposibilidad de las acciones privadas de los hombres. También nos lleva a pensar qué pasará con la duplicación de identidades o la sustracción de las mismas, tema que no será tratado en este artículo, pero que ya causa problemas en varios países.

A su turno presenciamos el desarrollo de IAs -Inteligencias Artificiales-, computadoras potentes con la capacidad de aprender por sí mismas y evolucionar, estudiando los científicos cómo mejorarlas en la interpretación de las emociones humanas y la devolución al otro –ser humano- en su forma de comportarse e incluso en su gestualidad. Un ejemplo es *Sophia*, la robot humanoide que tiene la capacidad de aprender los comportamientos humanos a través de la socialización con seres humanos por su fluida comunicación lingüística que le otorga incluso la habilidad de reírse de las bromas de su interlocutor. Es la primera inteligencia artificial que obtuvo la ciudadanía otorgada por el gobierno de Arabia Saudita el 25 de octubre de 2017.

Fue creada en Hong Kong por la compañía americana *Hanson Robotics* y activada el 19 de abril del año 2015, fue desarrollada con los mayores avances en IA, una compleja serie de algoritmos basados en estadísticas computacionales, con un rápido proceso de información y la habilidad de reconocimiento de voz y facial de las personas con las que ha interactuado.

La actriz Audrey Hepburn sirvió como modelo estético para su bello rostro confeccionado de una variedad de siliconas, posee cámaras en las órbitas de sus ojos que permite reconocer los rostros que conoció precedentemente, y una de las cosas más sorprendentes es que *Sophia* reproduce más de 62 expresiones faciales, e incluso gesticula al pronunciar su discurso con una voz sintética de mujer.

La investigadora y psicóloga Jesús Retto del Departamento de Psicología de la Universidad Nacional de San Marcos de Lima, Perú advierte que el aspecto más humano de *Sophia* es la capacidad de aprender de las experiencias que gana al interactuar con las personas que se acumula en su memoria. Asimismo para

responder sobre un tema realiza la búsqueda en Google o Wikipedia, -aunque puede cometer errores por su corto tiempo de aprendizaje- (Retto, 2017).

Asimismo que algunos de los impactos psicosociales de *Sophia* en el mundo se pueden señalar: el cuestionamiento sobre las consecuencias del desarrollo de este tipo de humanoides con inteligencia humana y sobre la equiparación con los seres humanos al poseer una ciudadanía, el debate sobre la necesidad de regulación de derechos de los robots y de obligaciones y responsabilidades de los seres humanos para con las súper inteligencias IA autónomas, el dilema sobre la posibilidad de que las IAs ocupen posiciones de profesiones o trabajos de los seres humanos, o incluso que tengan sentimientos –ya que muchos de los que interactuaron con *Sophia* percibieron su soledad-, que puedan tener una posición de acompañamiento de los humanos en la vejez para disipar su soledad reemplazando ese lugar mejor que una mascota (Retto, 2017).

También su aparición provocó en el campo del arte la realización de muchas películas, novelas y series basadas en *Sophia*, en el campo de la moda fue tapa de la revista Elle que la presentó vestida como ejemplo de moda futurística en el 2017, y su presentación en las centrales de las Naciones Unidas primero en la Segunda Comisión de Economía de la Asamblea General y luego en Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas en Asia y el Pacífico centrados en la innovación en noviembre de 2017, fueron todos hechos que generaron más que simple curiosidad en el mundo.

Para Retto (2017), *Sophia* así como todos los avances en IA causan gran conmoción a nivel ético, religioso, moral y político, en tanto advierte que *Sophia* es una buena evidencia de que el cerebro humano no solo es factible de ser mapeado e imitado por máquinas, sino incluso que puede ser superado.

En equiparación así como los seres unicelulares terminaron dando lugar al homo sapiens, el cerebro humano está creando su propio sucesor: uno súper inteligente, robot e inmortal, tornándose necesario hablar sobre los derechos

robóticos como un problema real y cercano, y no como un tema esotérico o ficticio (Retto, 2017).

Quizás se pregunten cuál es la conexión entre los humanos biónicos o súper humanos y las IAs como *Sophia*, y es que a nuestro entender los humanos serán tan robotizados como los robots humanizados.

Yuval Harari, (2018) famoso historiador y escritor israelí afirmó que:

Las emociones no son un fenómeno místico: son el resultado de un proceso bioquímico. De ahí que en un futuro no muy lejano, un algoritmo de aprendizaje automático quizá analice los datos biométricos que surjan de sensores situados sobre y dentro de nuestro cuerpo, determine nuestro tipo de personalidad y nuestros humores cambiantes y calcule el impacto emocional que es probable que una canción concreta –incluso un tono musical determinado- pueda tener en nosotros (p. 559).

“El algoritmo podrá aprender a reconocer nuestros deseos incluso sin que seamos conscientes de ellos de forma explícita” (Yuval Harari, 2018, p. 561).

Los avances científicos en tecnología apuntan al antienvjecimiento, el rejuvenecimiento y al detenimiento completo de la vejez, la recuperación de las capacidades humanas en casos de accidentes o enfermedades así como los miembros amputados, los órganos que pierden funcionalidad, el aprovechamiento máximo del cerebro o la optimización de sus funciones, etc. todo ello con la expectativa de vidas más longevas en la juventud o incluso el goce de una juventud ilimitada.

Analizar la robotización de la humanidad –sin contar los casos de necesidad de recuperación de la salud ante la pérdida de miembros u órganos del cuerpo para accidentados o enfermos- implica pensar en un mundo en el que los seres humanos elijan auto robotizarse como método de mejoramiento humano, aparejando dilemas éticos entre los seres naturales y los humanos artificiales, quizás presentándose una política de discriminación biológica a favor de los más aptos o adaptados.

Yuval Harari (2018) afirmó que:

Las revoluciones en la biotecnología y la infotecnología nos proporcionarán el control de nuestro mundo interior y nos permitirán proyectar y producir vida. Aprenderemos a diseñar cerebros, a alargar la vida y a acabar con pensamientos a nuestra discreción. Nadie sabe cuáles serán las consecuencias. Los humanos siempre han sido mucho más duchos en inventar herramientas que en usarlas sabiamente. Es más fácil reconducir un río mediante la construcción de una presa que predecir las complejas consecuencias que ello tendrá para el sistema ecológico de la región (p. 247).

Para Mainetti (2014a) se hace extensiva una medicina del deseo con la intención del ser humano de transformar su cuerpo en más plástico a partir de técnicas biomédicas con fines claramente no terapéuticos sino estéticos. En este caso la cuestión ética tiene por base la autotransformación tecnocientífica del cuerpo humano que aparta el tradicional objetivo de la medicina de tratar enfermedades y dar cuidados.

A medida que la salud se convierte en “calidad de vida” se instala una medicina del deseo –incluye las medicinas alternativas-, la atención médica se comprende como bien de consumo o conveniencia por lo que el “buen servicio de salud” será aquél que sirve a los fines del individuo –sea un aborto, eutanasia, cirugía estética, procreación asistida, realce físico y mental etc.-, entonces se debilita el fundamento terapéutico –restaurar la salud de los individuos o normalidad fisiológica- del principio de beneficencia –y no maleficencia- de la medicina. El autor se cuestiona si la medicina puede prescindir de su objetivo primigenio –construcción científica en la patología- y su legitimidad moral en la terapéutica –base de la mayoría de las intervenciones biomédicas- (Mainetti (2014a, p. 741).

En este sentido la relación con el principio de autonomía -que significa el respeto a la autodeterminación personal- resulta fundamental ya que se fusionó con el concepto de “calidad de vida” que es multidimensional, subjetivo, complejo y dinámico, siendo que sólo cada individuo puede calificar su propia vida como buena o mala (Mainetti (2014a, p. 742).

Advertir la formación de nuevas sociedades humanas articuladas con seres robóticos o IAs como Sophia, implica pensar seriamente la necesidad de regular las relaciones, los derechos, las obligaciones, las garantías y las responsabilidades tanto de los seres humanos, como de las autoridades que controlen las IAs.

Desde ya sostenemos que la autoridad de control de aplicación de esas regulaciones debe recaer en la Nación que se trate, con la suficiente articulación por parte del o de los fabricantes.

Yuval Harari (2018) también adelantó:

La IA no sólo está a punto de suplantar a los humanos y de superarlos en lo que hasta ahora eran habilidades únicamente humanas. También posee capacidades exclusivamente no humanas, lo que hace que la diferencia entre una IA y un trabajador humano sea también de tipo, no simplemente de grado. Dos capacidades no humanas importantes de la IA son la conectividad y la capacidad de actualización. (p. 492)

3. Dilemas éticos. Una ética sobre IA. Regulaciones mundiales

Estos temas nos presentan dilemas éticos, cuestionarnos desde si está bien o no que como parte de la evolución humana el ser humano se vaya “robotizando” –tecnología que después de todo, fue creación humana- pero incluso que las IAs existan, se relacionen y adopten formas humanas en lo estético, emocional, y por qué no “en lo psicológico” con el desarrollo de una personalidad propia.

El cuestionamiento no sirve para protestar contra la tecnología que avanzará de todas formas, -a pesar de su obstaculización desde lo jurídico, lo religioso o lo filosófico-, y si la historia ha enseñado algo es que no hay revolución tecnológica que no traiga consigo beneficios y costes (Rifkin, 1999, p. 49).

En cambio, para crear reglas claras –y legales- de comportamiento ante estas nuevas relaciones ciber-humanas, en relación a la “curación” o “prevención” de nuevas enfermedades tecnológicas, a las responsabilidades de los fabricantes derivadas de fallos o problemas que puedan suscitarse, entre otros.

En un todo de acuerdo con Tealdi (2014) la base de creencias de “la ética” deben ser “los derechos humanos”. Esto implica entender a la “ética” como principios filosóficos o conjunto de valores, principios y virtudes de un sistema ético intercedido por espacios normativos como el de la ética filosófica, las normas jurídicas, las normas sociales y culturales, etc., a la “bioética” como una interrelación entre la vida biológica y la vida cultural, social, jurídica y política o vivir humano (Tealdi, 2014, p. 799).

El valor de la dignidad humana emerge desde la indignación por las injusticias sufridas por las víctimas –de actos inmorales de otros seres humanos- que en definitiva, es la fuente de la moral y la ética, porque cuando la propia autoestima se proyecta en la estima a los otros es que somos capaces de indignarnos y concientizarnos de las realidades injustas e indignantes y así realizar actos que reivindiquen la dignidad humana (Tealdi, 2014, p. 801).

Pero, entonces nos preguntamos: ¿un ser humano con parte de su cuerpo neuroprotésico podrá contar con la garantía de responsabilidad de la empresa en caso de fallos, enfermedades o accidentes proporcionada por la misma relación neuroprótesis? ¿qué pasaría si un acto de injusticia –pensando en violencia cometida a otro por ejemplo- es cometido por un ser humano contra un IA humanizada?

En una sociedad donde las IAs tuviesen el grado de complejidad que asemeje a cualquier ser humano, impidiéndonos advertir su diferencia robótica –no física, sino psicológica-: ¿puede ser éticamente tratada como una cosa? En el caso de Arabia Saudita advertimos que la respuesta es negativa, así que Sophia adquirió su ciudadanía y es considerada persona.

Y si esa IA tan perfeccionada pudiese contar con el poder de una capacidad de conocimiento, reflexión, asimilar experiencia y relacionarla con nuevos acontecimientos, que merece una protección especial por su valor para el mundo: ¿quién controlaría esa protección especial? ¿deberían los seres humanos dar funciones de control a las máquinas? ¿deberíamos ceder el acceso a ciertos niveles

de poder humano a cambio de su eficiencia en las tareas encomendadas? ¿existirán las relaciones complejas entre seres humanos y máquinas que no sean posibles diferenciarlas, como si se tratara de otra raza?

Y entonces: ¿Podría considerarse un ser humano con modificaciones bioprotésicas –pensando en competencias deportivas- en equidad de condiciones que otro ser humano natural –que no use drogas deportivas- o sin modificaciones? ¿Estaría un ser humano con intervenciones neuroartificiales en igualdad de condiciones que otro ser humano sin las mismas? ¿La creación de seres humanos súper inteligentes –refiriéndonos al almacenaje de información, capacidad de resolución de problemas- podría dar lugar a una discriminación eugenésica mundial? ¿Se perderá la esencia de naturaleza humana –con fallos, con pensamientos disruptivos, impulsivos, ilógicos, creativos, emotivos, irónicos- en la asimilación con las máquinas –llámese neuroprótesis, nodos, órganos artificiales-?

La biotecnología tiene rasgos eugenésicos que desde la ética requiere una normativa que garantice la no discriminación genética para conservar la diversidad genética y en general la biodiversidad.

Los principios bioéticos que vienen a tomar parte y son opuestos entre sí pero además deben ser aplicables y coexistir al mismo tiempo en el análisis de un caso siguiendo el paradigma de convergencia que proponen Maliandi y Thüer (2008) son: el de “precaución”, -como exigencia para preservar equilibrios, que puede entenderse como de “no maleficencia” o “de no dañar” la salud humana o el medio ambiente, las conductas humanas y los recursos económicos de la población-; el de “exploración” viene a ser de beneficencia en tanto sin investigación –ética- no hay evolución posible; los otros dos son “la no discriminación genética” y el “respeto por la diversidad genética”. El cumplimiento de esos cuatro principios ante el conflicto crea como principio superior al de la “convergencia” que resuelve la imposibilidad de aplicación total de los cuatro con la posibilidad de su armonización (Maliandi y Thüer, 2008, pp. 262 y 280).

¿Por qué resulta fundamental que estos principios sean base de las regulaciones sobre IAs? Porque se prevé el crecimiento de uniformidad genética, que mengüe el acervo genético y en consecuencia de pérdida la diversidad genética que es esencial para garantizar la industria biotécnica en el futuro (Rifkin, 1999, p. 110).

El 16 de febrero de 2017 el Parlamento Europeo desarrolló una serie de consideraciones marco para una Resolución sobre robótica, siendo algunas de éstas: que entre 2010 y 2014, las ventas de robots aumentaron un 17% de media cada año, que en 2014 las ventas registraron el mayor incremento anual observado hasta ahora —a saber, un 29 %—, y que los principales motores de este crecimiento son los proveedores de componentes de automoción y la industria electrónica y eléctrica; que a lo largo del último decenio se han triplicado las solicitudes anuales de patentes en el sector de la tecnología robótica.

Durante los últimos doscientos años las cifras de empleo han aumentado de manera continuada gracias al desarrollo tecnológico; que el desarrollo de la robótica y de la inteligencia artificial tiene potencial para transformar el modo de vida y las formas de trabajo, aumentar los niveles de eficiencia, ahorro y seguridad y mejorar la calidad de los servicios, y que se espera que, a corto y medio plazo, la robótica y la inteligencia artificial traigan consigo eficiencia y ahorro, no solo en la producción y el comercio, sino también en ámbitos como el transporte, la asistencia sanitaria, las operaciones de salvamento, la educación y la agricultura, permitiendo que los seres humanos dejen de exponerse a condiciones peligrosas, como, por ejemplo, las que entraña la limpieza de lugares contaminados con sustancias tóxicas;

Asimismo que el envejecimiento de la población se debe al aumento de la esperanza de vida propiciado por los avances en las condiciones de vida y en la medicina moderna, y que se trata de uno de los principales retos políticos, sociales y económicos a los que se enfrentan las sociedades europeas del siglo XXI, que en el 2025 más de un 20% de los europeos habrá cumplido los sesenta y cinco años, con un aumento especialmente rápido de la población mayor de ochenta años, lo que

dará lugar a un equilibrio radicalmente diferente entre las generaciones dentro de nuestra sociedad, y que redunde en beneficio de la sociedad y de las familias que las personas de edad avanzada se mantengan saludables y activas el mayor tiempo posible.

Que el aprendizaje automático ofrece enormes ventajas económicas e innovadoras a la sociedad, al mejorar enormemente la capacidad de analizar datos, aunque también plantea retos a la hora de velar por la no discriminación, las garantías procesales, la transparencia y la inteligibilidad de los procesos decisorios;

Y, que existe la posibilidad de que a largo plazo la inteligencia artificial llegue a superar la capacidad intelectual humana.

Por lo que la Resolución del Parlamento Europeo, de 16 de febrero de 2017, con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre normas de Derecho civil, siendo los puntos más sobresalientes: la creación de una Agencia Europea de Robótica e Inteligencia Artificial; la elaboración de un código de conducta ético voluntario que sirva de base para regular quién será responsable de los impactos sociales, ambientales y de salud humana de la robótica y asegurar que operen de acuerdo con las normas legales, de seguridad y éticas pertinentes, prevé por ejemplo la exigencia de que los robots incluyan interruptores para su desconexión en caso de emergencia.

Y recoge la necesidad de acordar una Carta sobre Robótica; promulgar un conjunto de reglas de responsabilidad por los daños causados por los robots; crear un estatuto de persona electrónica; estudiar nuevos modelos de empleo y analizar la viabilidad del actual sistema tributario y social con la llegada de la robótica; integrar la seguridad y la privacidad como valores de serie en el diseño de los robots; y poner en marcha un Registro Europeo de los robots inteligentes.

Asimismo describe a "la robótica" y "la inteligencia artificial" como "tecnologías disruptivas" que pueden "transformar vidas y prácticas de trabajo", afectar al mercado laboral y los niveles de empleo, y que eventualmente tendrán un gran impacto en todas las esferas de la sociedad.

Propone como principios éticos base del potencial riesgo que encierra el empoderamiento de la robótica y que deben ser evaluados detenidamente a la luz de la seguridad y la salud humanas, son: la libertad, la intimidad, la integridad y la dignidad; la autodeterminación y la no discriminación, y la protección de los datos personales.

En particular y sobre la unión “ser humano-máquina” en un capítulo destinado a la “Rehabilitación e intervenciones en el cuerpo humano” adelanta que respecto al futuro potencial en el ámbito de la rehabilitación de órganos dañados y el restablecimiento de funciones corporales reducidas, advierte complejas situaciones que devendrán en particular por las posibilidades de intervención en el cuerpo humano de robots médicos y, en particular, los sistemas ciberfísicos (SCF) que pueden modificar sustancialmente nuestras concepciones en torno al “cuerpo humano sano”, en cuanto que pueden llevarse o implantarse directamente en el cuerpo humano, por lo que resulta de importancia con carácter de urgente el establecimiento de comités de ética sobre robótica en los hospitales y otras instituciones sanitarias, debidamente dotados con el personal apropiado y encargados de examinar y contribuir a resolver problemas éticos inusuales y complejos relacionados con cuestiones que afecten al cuidado y el tratamiento de los pacientes; pide a la Comisión y a los Estados miembros que desarrollen directrices para ayudar al establecimiento y funcionamiento de dichos comités.

En relación a las prótesis robóticas, debe garantizarse el acceso continuo y sostenible al mantenimiento, la mejora y, en particular, las actualizaciones de software que subsanan fallos y vulnerabilidades.

También recomienda la creación de entidades de confianza independientes con el fin de retener los medios necesarios para proporcionar a las personas que lleven dispositivos médicos vitales y avanzados los servicios que precisan, como mantenimiento, reparaciones y mejoras, incluidas actualizaciones de software, especialmente cuando el proveedor original deje de prestar dichos servicios; sugiere que se prevea la obligación de que los fabricantes proporcionen instrucciones de

diseño global, incluido el código fuente, a estas entidades de confianza independientes, de forma similar al depósito legal de publicaciones en una biblioteca nacional.

Los riesgos de la manipulación o la desconexión de SCF integrados en el cuerpo humano o del borrado de su memoria, ya que ello podría poner en peligro la salud humana, o en un caso extremo incluso la vida del ser humano, y por ello destaca la prioridad de que se protejan tales sistemas.

Por último destaca la importancia de garantizar el acceso en pie de igualdad para todos a estas innovaciones tecnológicas, a los instrumentos y a las intervenciones de que se trata; pide a la Comisión y a los Estados miembros que promuevan el desarrollo de tecnologías de apoyo, con el fin de promover el desarrollo y la adopción de estas tecnologías por parte de los individuos que las necesiten, de conformidad con el artículo 4 de la Convención de las Naciones Unidas sobre los derechos de las personas con discapacidad, de la que la Unión es signataria (Resolución, 16/02/2017).

El anexo que acompaña la Resolución efectúa una “definición europea” y clasificación de los “robots inteligentes” de acuerdo a las siguientes características: la capacidad de adquirir autonomía mediante sensores y/o mediante el intercambio de datos con su entorno –interconectividad- y el análisis de dichos datos; de aprender a través de la experiencia y la interacción; la forma del soporte físico del robot; la capacidad de adaptar su comportamiento y acciones al entorno.

Y –entre otras- dispone licencias tanto para diseñadores como para usuarios: algunas que se indican a los diseñadores velar por valores europeos de dignidad, autonomía y autodeterminación, libertad y justicia, antes, durante y después del proceso de concepción, desarrollo y de aplicación de esas tecnologías, incluida la necesidad de no perjudicar, herir, engañar o explorar a los usuarios -vulnerables-, introducir principios de diseño de sistemas fiables en todos los aspectos del funcionamiento de un robot, tanto para la concepción del material y de programas

informáticos, como para el tratamiento de datos dentro o fuera de la plataforma a efectos de seguridad.

Introducir dispositivos concebidos para asegurar que las informaciones privadas se conservan con total seguridad y solo se utilizan de manera adecuada, integrar mecanismos de salida evidentes -teclas de interrupción de urgencia- que deberán ser coherentes con los objetivos de diseño razonables, garantizar que un robot funciona de modo conforme a los principios éticos y jurídicos a nivel local, nacional e internacional, deberán asegurarse de que las etapas de toma de decisión del robot puedan ser objeto de reconstrucción y trazabilidad, transparencia máxima en la programación de los sistemas robóticos, así como la previsibilidad del comportamiento de los robots.

Los diseñadores deberán analizar la previsibilidad de un sistema humano-robot teniendo en cuenta la incertidumbre en la interpretación y en la acción, así como los posibles fallos de los robots o del hombre;

Elaborar protocolos de concepción y evaluación, y colaborar con los usuarios y las partes interesadas potenciales para evaluar las ventajas y los riesgos de la robótica, incluido a nivel cognitivo, psicológico y medioambiental, deberán asegurarse de que los robots son identificables como tales al relacionarse con seres humanos, salvaguardar la seguridad y la salud de las personas que interactúan y entran en contacto con los robots, teniendo en cuenta que estos, como productos, deberán elaborarse utilizando procesos que garantizan su seguridad y protección. Un ingeniero en robótica ha de preservar el bienestar humano, al tiempo que respeta los derechos humanos, y no podrá accionar un robot sin garantizar la seguridad, la eficacia y la reversibilidad del funcionamiento del sistema.

Entre las licencias para los usuarios, hacer uso de un robot sin miedo de perjuicio físico o psicológico, tener derecho a esperar que un robot efectúe las tareas para las que haya sido expresamente concebido, deben ser consciente de que los robots pueden tener límites de percepción, límites cognitivos y límites de

accionamiento, deberá respetar la fragilidad humana, tanto física como psicológica, así como las necesidades emocionales de los seres humanos;

Los usuarios deben tener en cuenta el derecho a la vida privada de las personas, incluida la desactivación de videomonitores durante procedimientos íntimos.

No están autorizados a recoger, utilizar o divulgar información personal sin el consentimiento explícito de la persona concernida, no están autorizados a utilizar un robot de modo contrario a los principios y normas éticas o jurídicas, no están autorizados a modificar los robots para utilizarlos como armas. (Anexo, 16/02/2017)

Por otra parte, en mayo de 2018, *Amnesty International, Access Now, Paradigm Initiative Nigeria, Privacy International, Digital Asia Hub, Researcher, Cornell University The Human Rights Data Analysis Group* como organizaciones asociadas presentaron la Declaración de Toronto sobre inteligencia automatizada – subconjunto de la IA, pero que la incluye y trata como parte del mismo- como base de aplicación de las normas internacionales de derechos humanos existentes al desarrollo y uso de sistemas de aprendizaje automático -o IA “inteligencia artificial”-. (Declaración, 2018)

La Declaración tiene como objetivo colocar las normas de derechos humanos "universales, indivisibles e interdependientes e interrelacionados" como basamento de una ética de la IA, sostener el cuerpo universal, vinculante y procesable de las leyes y normas de este sistema de normas que protegen a las personas contra la discriminación, promueven la inclusión, la diversidad y la equidad, y protegen la igualdad.

Entonces sobre esa base, advierte –desde el principio de precaución- en “el punto 11” que los riesgos que plantean los sistemas de aprendizaje automático deben ser examinados y abordados con urgencia a nivel gubernamental y por los actores del sector privado que están concibiendo, desarrollando y desplegando estos sistemas. Es fundamental que se identifiquen y aborden los daños potenciales y que se establezcan mecanismos para responsabilizar a los responsables de los

daños. Las medidas gubernamentales deben ser vinculantes y adecuadas para proteger y promover los derechos. Los expertos académicos, legales y de la sociedad civil deberían poder participar significativamente en estas discusiones, y criticar y asesorar sobre el uso de estas tecnologías.

En el punto 27 afirma que las autoridades públicas están implementando cada vez más sistemas de aprendizaje automático en áreas que son fundamentales para el ejercicio y disfrute de los derechos humanos, el estado de derecho, el debido proceso, la libertad de expresión, la justicia penal, la atención médica, el acceso a los beneficios de bienestar social, y vivienda, que si bien esta tecnología puede ofrecer beneficios en tales contextos, también puede haber un alto riesgo de resultados discriminatorios u otros que perjudiquen los derechos. Es crítico que los estados brinden oportunidades significativas para la remediación efectiva y la reparación de daños donde ocurran.

Señala en el punto 14 que los gobiernos tienen obligaciones así como los actores del sector privado tienen la responsabilidad de prevenir de manera proactiva la discriminación para cumplir con las normas y leyes de derechos humanos existentes. Cuando la prevención no es suficiente o satisfactoria, y surge la discriminación, se debe interrogar a un sistema y abordar los daños de inmediato.

En el punto 17 advierte que todos los actores, públicos y privados, deben prevenir y mitigar los riesgos de discriminación en el diseño, desarrollo y aplicación de tecnologías de aprendizaje automático. También deben asegurarse de que existan mecanismos que permitan el acceso a una solución efectiva antes de la implementación y durante todo el ciclo de vida del sistema.

El punto 23 resalta que los Estados deben cumplir con las leyes y regulaciones nacionales e internacionales relevantes que codifican e implementan obligaciones de derechos humanos que protegen contra la discriminación y otros daños a los derechos relacionados, por ejemplo, protección de datos y leyes de privacidad.

Con fundamento en los Principios Rectores de las Naciones Unidas sobre Empresas y Derechos Humanos, ver el principio 21; y entre otras, la Declaración Universal de Derechos Humanos, Artículo 8; el Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos, Artículo 2 (3); el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, artículo 2; el Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, Observación general No. 3; en el punto 52 de la Declaración observa que el derecho a la justicia es un elemento vital del derecho internacional de los derechos humanos y las víctimas de violaciones o abusos de los derechos humanos deben tener acceso a soluciones rápidas y efectivas, y los responsables de las violaciones deben rendir cuentas.

Por lo que el punto 53 –y 54- señalan la importancia de la reparación, e indica que las empresas y los actores del sector privado que diseñan e implementan sistemas de aprendizaje automático deben tomar medidas para garantizar que las personas y los grupos tengan acceso a soluciones y reparaciones significativas y efectivas, como creación de procesos claros, independientes y visibles para la reparación después de los efectos adversos individuales o sociales, y la designación de roles en la entidad responsable de la reparación oportuna de tales asuntos sujetos a una apelación accesible y efectiva y revisión judicial.

En Argentina aún no contamos con proyectos de ley de regulación de robots o IAs, sin embargo se lanzó en el año 2017 -en el marco del Ministerio de Educación-, un programa educacional sobre robótica que abarca la enseñanza desde la escuela primaria e incluso la secundaria fundamentado su necesidad en que en los últimos años la robótica emergió asociada a circuitos digitales y, en muchos casos, a la inteligencia artificial, teniendo en cuenta que el 65% de los niños y niñas que se incorporan sistema educativo se desempeñarán en el futuro en puestos de trabajo que todavía no fueron creados y que para el 2020, más de un tercio de las competencias básicas solicitadas por la mayoría de los empleos no son consideradas cruciales aún (Ministerio, 2017).

Además en julio de 2019 hubo en nuestro país una “Deconferencia sobre inteligencia artificial” donde se presentó un plan con los asistentes e intervinientes provenientes del gobierno y de especialistas de empresas como Telefónica Argentina, Microsoft, Mercado Libre, CAME –entre otros- que presentaron desarrollos de IA orientados a la industria y conversaron acerca de los desafíos que puede implicar la implementación de IA para las PyMES argentinas. Por último, provenientes de Cetys – UDESA, del Comité de Bioética de Fundación Huésped y de la UBA abordaron aspectos éticos y regulatorios asociados al desarrollo de IA.

Este Plan de Inteligencia Artificial, que se enmarca en el Plan Argentina Innovadora 2030 y la Agenda Digital 2030, está siendo coordinado por la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva y desarrollado conjuntamente por Jefatura de Gabinete de Ministros, la Secretaría de Modernización, el Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto, el Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología y el Ministerio de Producción y Trabajo (Deconferencia, 05/07/2019).

4. Conclusión

Es difícil imaginar la nueva sociedad del futuro, donde robots y humanos se relacionen, o incluso los humanos sean robotizados. Se propondrán regulaciones, declaraciones, principios, pero lo verdaderamente considerable es que la afectación psicológica, antropomórfica y antropológica nos presenta una evolución en la humanidad cuyos resultados aún a ciencia cierta no pueden ser predecibles.

Creemos que para los países del tercer mundo –o menos desarrollados en tecnologías de punta e industrias en general- se presenta una verdadera brecha porque quizás nuestra población pueda ser objeto de experimento en el ámbito médico, o incluso en lo que hace a la revolución del trabajo, aquellas labores de producción consecutiva puedan ser automatizadas por robots reemplazando a los humanos y generando desocupación.

Sin embargo el reto debe ser para los gobiernos, porque el control y regulación de las IAs por parte de los países más desarrollados que son sus productores, supone un empoderamiento que supera fronteras en tanto gozarán de la capacidad de tomar la información y datos de forma globalizada en un posible beneficio o interés propio, que debe ser evitado para salvaguardar la libertad y la independencia.

Por eso consideramos que un estudio del impacto de la aplicación de estas tecnologías en la Argentina debería ser una medida primigenia a la declaración de principios y regulación consecuente.

El Estado es quien debe asumir en primer lugar un rol de garante de los derechos fundamentales de todos los seres humanos, ya sea en sus relaciones internas, regionales, internacionales, transfronterizas, transnacionales. Las relaciones entre Derecho Internacional Privado y derechos humanos es primordial y el Estado no debe perder de vista que la razón de ésta disciplina sólo puede ser alcanzada si son resguardados los derechos y garantías fundamentales del hombre (Scotti, 2015, p. XV).

Adherimos al paradigma de la convergencia propuesto por Maliandi y Thüer (2008) en materia de principios éticos a considerar para los eventuales conflictos que pudieran suscitarse.

Ahora bien, las IAs se desarrollarán masivamente y probablemente nos suplante en muchas situaciones a los seres humanos, la pregunta es: ¿cuál será nuestra función en el mundo?

Los problemas que aparejen, ¿podrán ser resueltas por las regulaciones propuestas? ¿En quién o qué recaerá –en la práctica- la protección de las garantías constitucionales y la seguridad jurídica?

¿Es posible la predicción de Stephen Hawking sobre la amenaza que representa el desarrollo de una inteligencia artificial para la raza humana, que podría significar su fin? Al decir: “Los humanos, que somos seres limitados por nuestra

lenta evolución biológica, no podremos competir con las máquinas y seremos superados por ellas”. (BBC, 15/03/2018).

Como reflexión final, en la naturaleza humana no es importante “la verdad” sino lo estadísticamente funcional para “permanecer”.

La característica de los procesos naturales que llevan a “la permanencia” es que de situaciones originalmente inestables, después de un tiempo, se alcanza la estabilidad. Así, las montañas surgieron de procesos sísmicos para pasar a una etapa más lenta de erosión e intrusión de agentes externos como plantas y animales, después a otra etapa de mayor estabilidad, a veces para ser alterada por otro proceso sísmico y repetirse el ciclo (Vélez Herrera, p. 88).

En todo caso lo importante será seguir el principio de permanencia, intentar adaptarse al medio y sobrevivir como raza humana.

5. Bibliografía y fuentes de información

5.1 Bibliografía

Buyatti, O. (2001). La excelencia en la atención en el servicio de salud. *Bienes Públicos Mundiales. La cooperación internacional en el siglo XXI*, 133-166. México: Oxford University Press.

Harari, Y. (2018). *21 lecciones para el siglo XXI*. Israel: Debate.

Hernández Ramírez Llinás, Á., y Bonaveri, P. (2010). Biónica e implantes neuronales, nuevo paradigma para la rehabilitación. *Revista Logos, Ciencia & Tecnología*, 1(2), 27-35.

- Mainetti, J. (2014a). Capítulo 22 Bioética en el cambio de siglo. En O. Garay. *Responsabilidad profesional de los médicos: ética, bioética y jurídica: civil y penal* (pp. 737-749). Ciudad Autónoma de Buenos Aires: La Ley.
- Mainetti, J. (2014b). Capítulo 23 Bioética del mejoramiento humano. En O. Garay. *Responsabilidad profesional de los médicos: ética, bioética y jurídica: civil y penal* (pp. 751-776). Ciudad Autónoma de Buenos Aires: La Ley.
- Maliandi, R., y Thüer, O. (2008). *Teoría y praxis de los principios bioéticos*. Buenos Aires: UNLA.
- Ortiz Freuler, J., e Iglesias, C. (2018). *Algorithms e Inteligencia Artificial en Latin America: Un Estudio de implementaciones por parte de Gobiernos en Argentina y Uruguay*. World Wide Web Foundation. Recuperado de http://webfoundation.org/docs/2018/09/WF_AI-in-LA_Report_Spanish_Screen_AW.pdf
- Prats, J. (25 de febrero de 2015). Tres pacientes renuncian a una mano inútil a cambio de una biónica. *El País*. Recuperado de https://elpais.com/elpais/2015/02/24/ciencia/1424808808_156537.html
- Retto, J. (noviembre, 2017). *Sophia, First Citizen Robot Of The World*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos Lima. Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/321319964>
- Rifkin, J. (1999). *El siglo de la biotecnología. El comercio genético y el nacimiento de un mundo feliz*. Barcelona: Crítica.

Scotti, L. (2015). *Gobernanza global: alternativas para la regulación jurídica del ciberespacio*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: La Ley; Universidad de Buenos Aires, Facultad de Derecho y Ciencias Sociales.

Rodríguez, E. (4 de noviembre de 2014). Qué son las google glass, cómo funcionan y qué se siente al llevarlas. Coaching Tecnológico. Recuperado de <https://www.coaching-tecnologico.com/que-son-las-google-glass-como-funcionan-y-que-se-siente-al-llevarlas/>

Tealdi, J. (2014). Capítulo 25 Bioética de los derechos humanos. En O. Garay. *Responsabilidad profesional de los médicos: ética, bioética y jurídica: civil y penal* (pp. 799-830). Ciudad Autónoma de Buenos Aires: La Ley.

Testa, M. (23 de noviembre de 2016). Pero... ¿Qué es la salud? ¿Estamos ante un derecho de incidencia colectiva? *Revista Jurídica de Daños*, 16.

Vélez Herrera, J. (2007). *Evolución en la tecnología: de la inteligencia artificial al meme*. Méjico, D.F.: Palabra de Clío.

Wan Ho, M. (2001). *Ingeniería Genética ¿Sueño o pesadilla?* Barcelona: Editorial Gedisa.

5.2 Fuentes de información

Anexo a la Resolución del Parlamento Europeo con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre normas de Derecho civil sobre robótica (2015/2103-INL) (16 de febrero de 2017). *Parlamento Europeo*. Recuperado de http://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2017-0051_ES.html?redirect#def_1_3

BBC Mundo. (15 de marzo de 2018). 4 advertencias de Stephen Hawking sobre los peligros que amenazan a la humanidad. *BBC.com*. Recuperado de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-43415617>

Declaración de Toronto (mayo de 2018). Recuperada de https://www.accessnow.org/cms/assets/uploads/2018/08/The-Toronto-Declaration_ENG_08-2018.pdf

Deconferencia sobre inteligencia artificial (5 de julio de 2019). *Argentina.gob.ar*. Recuperada de <https://www.argentina.gob.ar/ciencia/desconferencia-sobre-inteligencia-artificial>

Ministerio de Educación de la Nación (2017). Programación y robótica: objetivos de aprendizaje para la educación obligatoria. Competencias de Educación Digital. Recuperado de https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/programacion_y_robotica_0.pdf

Resolución del Parlamento Europeo con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre normas de Derecho civil sobre robótica 2015/2103-INL (16 de febrero de 2017). *Parlamento Europeo*. Recuperada de http://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2017-0051_ES.html?redirect#def_1_3

Universitat Pompeu Fabra Barcelona (9 de mayo de 2019). Avances en interfaces cerebro-máquina para restablecer el movimiento de personas con discapacidad neuromotora. *E-Noticias*. Recuperado de

[https://www.upf.edu/es/web/e-noticies/archivo/-
/asset_publisher/wEpPxsVRD6Vt/content/id/224467479/maximized](https://www.upf.edu/es/web/e-noticies/archivo/-/asset_publisher/wEpPxsVRD6Vt/content/id/224467479/maximized)