Globethics Repository



Transhumanismo desde el ámbito de las tecnologías emergentes y convergentes

This page was generated automatically upon download from the Globethics Repository. More information on Globethics see https://www.globethics.net. Data and content policy of Globethics Repository see https://repository.globethics.net/pages/policy.

Item Type	Book chapter
Authors	Márquez Díaz, Jairo Eduardo
DOI	10.58863/20.500.12424/4284668
Publisher	Editorial Bonaventuriana, Universidad de San Buenaventura Colombia;Globethics Publications
Rights	Editorial Bonaventuriana, Universidad de San Buenaventura Colombia & Globethics Publications;Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International
Download date	2026-11-05 09:54:36
Item License	http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/
Link to Item	http://hdl.handle.net/20.500.12424/4284668

CAPÍTULO 17.
Transhumanismo desde el ámbito de las tecnologías emergentes y convergentes

Jairo Eduardo Márquez Díaz[65]

Resumen

El transhumanismo se presenta como una propuesta tendiente a mejorar la condición humana a través de la combinación de las tecnologías emergentes y convergentes. En tal sentido, se realiza un análisis acerca de las implicaciones que traen consigo estas tecnologías frente a las diversas opciones conducentes a emprender el camino transhumanista y posthumanista, observando un sinnúmero de posibilidades y oportunidades para aquellos que desean trascender de un estado humano a uno suprahumano. Esto implica, romper las barreras naturales en busca de acabar con las enfermedades, el envejecimiento e incluso la propia muerte. Este panorama plantea grandes

65 PhD. en Educación, Universidad de Baja California. Maestría Bioética, Universidad el Bosque, Maestría en Seguridad de la Información Empresarial, Universidad de Barcelona. Ingeniero de Sistemas, licenciado en Física y Matemáticas, Universidad Antonio Nariño. Google Scholar: https://scholar.google.es/citations?user=ucuvwXkAAAAJ&hl=es&oi=ao ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6118-3865 Correo electrónico: jemarquez@ucundinamarca.edu.co nanotechrd@gmail.com

retos y oportunidades, tanto para la sociedad contemporánea como para las venideras, al igual que formulan problemáticas y disyuntivas sociopolíticas de diversa índole, donde la bioética deberá estar lista para tratar los embates que trae consigo el transhumanismo bajo estos nuevos escenarios. Dicho esto, el presente estudio se enmarcó en una investigación de carácter exploratorio-descriptivo, evidenciando la interrelación de las tecnologías emergentes y convergentes en el contexto transhumanista, bioético y educativo y mostrando las ventajas y desventajas que traen consigo.

Palabras clave: bioética, educación, evolución, posthumanismo, sociedad.

Abstract

Transhumanism is presented as a proposal to improve the human condition through the combination of emerging and converging technologies. In this sense, an analysis is carried out about the implications that these technologies bring with them in the face of the various options leading to embarking on the transhumanist and posthumanist path, observing countless possibilities and opportunities for those who wish to transcend from a human state to a supra-human one. This implies, breaking the natural barriers in search of ending diseases, aging and even death itself. This scenario poses great challenges and opportunities, both for contemporary society and for those to come, as well as formulating sociopolitical problems and dilemmas of various kinds, where bioethics must be ready to deal with the attacks that transhumanism brings with it under these new scenarios. That said, the present study was framed in an exploratory-descriptive investigation, showing the interrelation of emerging and converging technologies in the transhumanist, bioethical and educational context, showing the advantages and disadvantages they bring.

Keywords: bioethics, education, evolution, posthumanism, society.

Resumo

O transumanismo é apresentado como uma proposta para melhorar a condição humana através da combinação de tecnologias emergentes e convergentes. Nesse sentido, é realizada uma análise sobre as implicações que essas tecnologias trazem consigo diante das diversas opções que levam a embarcar no caminho transumanista e pós-humanista, observando inúmeras possibilidades e oportunidades para quem deseja transcender de um estado humano para um supra-humano. Isso implica romper as barreiras naturais em busca do fim das doenças, do envelhecimento e até da própria morte. Esse cenário traz grandes desafios e oportunidades, tanto para a sociedade contemporânea quanto para as que estão por vir, além de formular problemas e dilemas sociopolíticos de vários tipos, onde a bioética deve estar pronta para lidar com os ataques que o transumanismo traz consigo nesses novos cenários. Posto isto, o presente estudo enquadra-se numa investigação exploratório-descritiva, mostrando a inter-relação das tecnologias emergentes e convergentes no contexto transumanista, bioético e educativo, mostrando as vantagens e desvantagens que trazem.

Palavras-chave: bioética, educação, evolução, pós-humanismo, sociedade.

DOI: 10.58863/20.500.12424/4284668

Introducción

La sociedad desde su inicio ha buscado mejorar su bienestar de manera natural como artificial, bien a través de los alimentos que se cultiva, cría y consume, como en su modo de vivir, cuidarse, transportarse y comunicarse, entre otros aspectos. Tanto así, que su dependencia tecnológica en el mundo actual es cada vez más creciente, manifiesta a través de los diferentes medios y re-

cursos digitales que se encuentran por doquier, cuya ubicuidad se ha vuelto el común denominador de nuestro diario vivir. Adicional a esto, se presenta un continuo avance en las denominadas tecnologías emergentes y tecnologías convergentes que buscan mejorar, no solo la conectividad de las sociedades, sino la calidad de vida de las mismas en diversos planos como: salud y bienestar, igualdad de género, cuidado del medioambiente, reducción de la contaminación, obtención de energía sostenible y no contaminante, acceso al agua potable, minimizar los conflictos, solucionar problemas relacionados con el desplazamiento forzado, migración y pobreza, tener una educación de calidad y derecho a un trabajo decente, etcétera.

Las soluciones a tan diversas gamas de problemáticas en su mayoría se sostienen bajo los avances continuos de la tecnología, esto incluye, por supuesto, mejorar al ser humano en diversas formas; desde su biología y genética hasta su fisiología, incluyendo lo cognitivo. Todo esto, resumido en el concepto del transhumanismo. Este escenario tecno-evolucionista muestra no tener límites; la esencia que constituye a un individuo se pretende transferir a una máquina total o parcialmente, creando en el proceso nuevas especies (posthumanas) más avanzadas y acondicionadas para vivir en otros ambientes y mundos.

En este orden de ideas, se vienen gestando diversos cambios en la sociedad circunscritos en lo tecnológico que han empezado a instalar sus bases en diversos contextos como el religioso, político, sanitario, educativo y económico ente otros. Esto conlleva a reflexionar acerca de las implicaciones que traen consigo las propuestas del transhumanismo y posthumanismo.

Metodología

El presente estudio es de carácter exploratorio descriptivo, muestra la interrelación de las tecnologías emergentes y las convergentes en el contexto

transhumanista y poshumanista, cuyas implicaciones bioéticas son amplias y en algunos contextos difusas. Para esto, se mencionan diversas disciplinas científicas que dan sustento a un eje común de la sociedad contemporánea y futura, enmarcada en la tecnoevolución. De igual manera, se pretende mostrar cómo los continuos avances de la tecnología han estado encaminados, de una u otra manera, a mejorar al ser humano en algún grado, que no necesariamente implica cambios en su genética y fisiología, pero, sí en su comportamiento e interacción con los suyos, el medio y la sociedad.

Resultados

El transhumanismo fue introducido por J. Huxley en 1957, quien expuso que la humanidad, si lo desea, puede trascender no solo parcial sino totalmente a un nuevo estado evolutivo, valiéndose de las nuevas ciencias y tecnologías. Bostrom (2003, como se citó en González, 2010) quien define el transhumanismo como:

> Un movimiento cultural, intelectual y científico, que afirma el deber moral de mejorar la capacidad física y cognitiva de la especie humana y de aplicar las nuevas tecnologías al hombre, de manera que se puedan eliminar los aspectos no deseados y no necesarios de la condición humana como el sufrimiento, la enfermedad, el envejecimiento e incluso, el ser mortales. (p. 208)

En esencia, el transhumanismo se ha venido convirtiendo en un movimiento ideológico cuya filosofía está centrada en superar las limitaciones propias de la condición humana por medio de la ciencia, la tecnología y la razón (Bostrom, 2005). En particular, la ciencia y la tecnología permanentemente promueven nuevos desarrollos tendientes a mejorar la calidad de vida de las personas, a través de la alimentación sana, el ejercicio e ingestión de medica-

mentos (nootrópicos) (Pereira de Castro y Reis, 2020) y vitaminas que buscan que el cuerpo humano se mantenga saludable por más tiempo, reduciendo las dolencias propias de la madurez y vejez.

Lo cierto de todo esto, es que el componente genético juega un papel fundamental en el reloj biológico de la vida, descubriéndose que este aspecto puede ser superado de manera paulatina a través de la ciencia. Por ejemplo: diferentes estudios en animales han demostrado que la criopreservación es posible (García, 2020), de ahí que, existan cuerpos humanos congelados desde hace varias décadas con la esperanza que la tecnología evolucione lo suficiente para revivirlos, bien en un nuevo cuerpo, una máquina (cíborg) o en un medio digital (Kurzweil, 2012).

También, han mejorado las técnicas de regeneración de tejido y ciertos organoides (Márquez, 2020) como el hígado, ojo y corazón, entre otros, al igual que el diseño de extremidades robóticas avanzadas controladas directamente por el cerebro (Gopura et al., 2018). De igual manera, ya es posible monitorear *in situ* variables metabólicas empleando sensores y nanosensores gestionados a través del Internet de las cosas (IoT) o implantes que permiten recuperar la audición y la vista en cierto grado. Todo esto, gracias a disciplinas como la medicina regenerativa, la bioingeniería, la ingeniería tisular y nanotecnología, por mencionar algunas.

Trasladar estos estudios al ser humano es el reto de este siglo XXI, donde técnicas como el CRISPR/Cas9 (Niu et al., 2017) combinadas con otras tecnologías de síntesis genética y simulación rápida permiten obtener resultados en cuanto a modificación de ADN y ARN, que conlleva al estudio de enfermedades y obtención de fármacos más rápido que con los métodos convencionales, tal es el caso de la experiencia con investigaciones para obtener la vacuna contra la covid-19 (Urbiztondo et al., 2020; Metsky et al., 2020).

Lo cierto de todo esto, es que al sumar el componente genético, por ejemplo; mediante modificaciones de la línea germinal (Beriain, 2019; Bergel, 2017) con la tecnología, se tiene una mezcla ideal de lo que será la próxima línea evolutiva del hombre como especie, que poblará el planeta Tierra, Marte o la Luna, dando paso a la preparación de una especie humana diseñada específicamente para colonizar el espacio y otros mundos antes que finalice el presente siglo, consolidando con esto el posthumanismo. De hecho, permanecer por un tiempo prolongado en el espacio fomenta modificaciones permanentes en el genoma (Afshinnekoo et al., 2020; Voorhies et al., 2019). Por ende, la naturaleza aporta lo suyo para que el cuerpo humano evolucione y se adapte bajo condiciones extremas hasta cierto punto, donde los medios técnicos y tecnológicos hacen lo mismo, siendo esenciales para la vida de un astronauta y posible colonia espacial.

Lo anterior, converge a la corriente ideológica, filosófica y científica denominada transhumanismo y posthumanismo que pretenden mostrar cómo la humanidad puede evolucionar mediante el uso de la tecnología, trascendiendo en su condición fisiológica y cognitiva, entre otros. Llevándola a un nuevo estado "mejorado" que incluso puede llegar a burlar la muerte. Bajo este escenario, se presentan pros y contras de lo que puede y no puede el transhumanismo y posthumanismo aportar a la sociedad, planteándose diversas implicaciones de carácter bioético, sociocultural, político, biopolítico y económico que ponen entre dicho su validez. Aunque no se tratará en este estudio estos aspectos, es importante señalarlos, porque forman parte de la vía que tomará el transhumanismo y posthumanismo para los próximos años, en el aspecto de la evolución de la condición humana a través de la tecnología y de su impacto bioético y educativo que incumbe a la sociedad a nivel local y global.

Tecnologías emergentes y educación

Las tecnologías emergentes se entienden como aquellas nuevas tecnologías que han iniciado su proceso de incorporación al mercado industrial o de servicios, su impacto a corto y mediano plazo puede evidenciarse mediante su rápida adopción en diferentes campos. En tal sentido, las tecnologías emergentes en el campo educativo se entienden como todo desarrollo técnico y tecnológico que converge a la implementación y uso de diversos recursos digitales en aras de contribuir a mejorar las actividades formativas dentro y fuera del aula de clase.

Estas tecnologías presentan una estrecha relación con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) empleadas en el desarrollo humano, en particular en el campo educativo que se encamina a contribuir a mejorar la manera como se apropia el conocimiento, el cual, trasciende el aula, adoptando un papel síncrono como asíncrono. Este panorama ha abierto nuevos campos laborales y de aprendizaje que dirige a la sociedad a una evolución y revolución en la forma como se enseña, aprende y trabaja. Asimismo, se presenta el fenómeno de la ubicuidad en nuestro diario vivir, con una creciente dependencia tecnológica, conduciendo al ser humano al transhumanismo de forma directa o tangencial, según el grado de integración hombre-tecnología. Con esta afirmación, se hace explicito que aunque el transhumanismo se encuentra vinculado con el progreso tecnológico no implica, que este último, este orientado siempre a este programa.

Esta visión del transhumanismo en el campo educativo conduce a cambios significativos en el rol del profesor y del estudiante. Lo anterior, conlleva paralelo a la implementación de las TIC y tecnologías emergentes, nuevas propuestas pedagógicas y metodológicas acordes con estos cambios denominados como pedagogías emergentes que involucran diversos tipos de aprendizaje como el: significativo, participativo, cooperativo, competitivo, colaborativo, cognitivo, emocional, móvil, electrónico e híbrido, entre otros.

En este orden de ideas, los recursos digitales se han vuelto elementos importantes en era de la información y del conocimiento, desempeñando un papel relevante en el sector educativo que ha venido trasformando y evolucionando los métodos de enseñanza y aprendizaje, promoviendo la innovación educativa. Esta innovación se ha venido dando por diferentes factores y, uno de estos, es el continuo debate acerca de los modelos educativos clásicos frente a los contemporáneos, donde estos últimos muestran estar soportados por un fuerte componente tecnológico que permite la gestión y administración de diversos recursos educativos online y offline, los cuales, han entrado a formar parte activa de una educación emergente y transhumanista sociocultural.

Las TIC en conjunto con diversas tecnologías emergentes como los entornos de aprendizaje digital de próxima generación (NGDLE), las interfaces naturales de usuario, el aprendizaje móvil, el aprendizaje híbrido, la Inteligencia Artificial (IA) representada por tecnologías de aprendizaje adaptativo (Capuano y Caballé, 2020), la analítica de aprendizaje, la ciencia de los datos, el internet de las cosas con sus diversas variantes (Márquez, 2020), las tecnologías inmersivas e interactivas como "la realidad virtual, la realidad aumentada, la realidad mixta y mundos virtuales" (Márquez et al., 2020), el *blockchain*, la computación en la nube, entre otros; conducen a la sociedad a nuevos niveles en la forma como se gestiona y administra el conocimiento.

En lo concerniente a la industria, hay tecnologías emergentes conducentes a contribuir al crecimiento económico de las naciones, estas son: *Tokens No Fungibles* (NFT), nube soberana, fábrica de datos, IA generativa, aplicaciones y redes componibles, identidades descentralizadas, nube industrial, aprendizaje automático cuántico (MLQ), gemelos digitales, diseño aumentado por IA, ingeniería de software aumentada por IA, administración de metadatos activos, finanzas descentralizadas, aplicaciones autointegradas, encriptación homomórfica, etcétera.

Estas tecnologías formulan nuevos ecosistemas educativos e industriales que buscan guiar al ciudadano y estudiante en su formación personal como profesional, conduciéndolo a integrarse con los desarrollos tecnológicos que le rodean y, a la vez, lo motivan a vivir y convivir con estos en sus diferentes niveles. De manera posterior, será guiado a integrar *in situ* estas tecnologías en su vida diaria, dado el paso en la dirección del transhumanismo sociocultural.

Tecnologías convergentes

Las tecnologías convergentes tienen como objetivo brindar soluciones integradas de diversa índole que permiten la innovación y crecimiento tecnológico de un país, sin dejar de lado la necesidad apremiante de proteger el medio ambiente y la biodiversidad. Estas tecnologías, aunque selectivas en cuanto a los campos que atañe, se les conoce más bajo el acrónimo de NBIC (Nano-Bio-Info-Cogno) (Jamaldi et al., 2018), que al desglosarse significa:

- *Nano*: comprende la nanotecnología y las nanociencias que involucran múltiples disciplinas (Márquez, 2013).
- *Bio*: comprende la biotecnología, la biología sintética, bioingeniería, biociencia, genómica, proteómica, terapéutica y biomedicina entre otras.
- *Info*: comprende las ciencias de la información y computación expresas a través de las tecnologías emergentes como la ciencia e ingeniería de datos, el *big data* y la nanoinformática entre otros.
- *Cogno*: comprende las ciencias cognitivas y, por ende, las tecnologías emergentes avanzadas como la IA, la robótica, las neurociencias con sus correspondientes vertientes y la computación neuromórfica, entre otras.

Bajo esta mirada, la NBIC establece como eje de convergencia el estudio de la materia de forma escalar (celular, molecular y atómica) que conlleva al estudio de los sistemas inertes y vivos desde lo nano, micro, meso y macro.

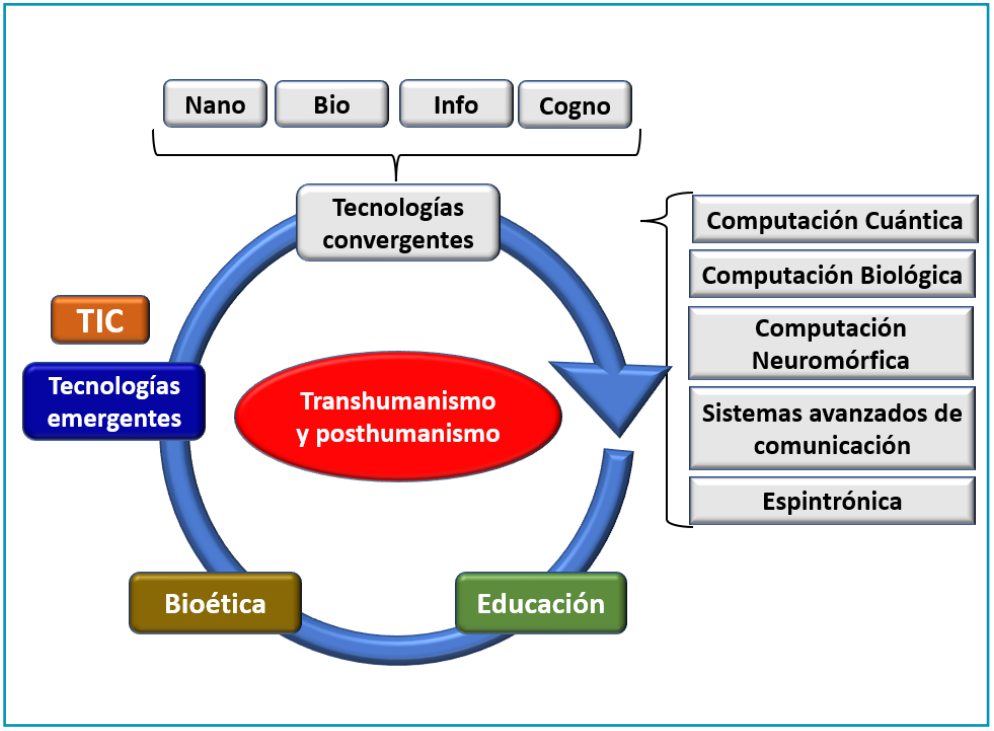
Este escenario demanda la integración de múltiples disciplinas de la ingeniería, las ciencias puras, las ciencias de la salud, las ciencias de la computación, las nanociencias, la nanotecnología, la nanobiología, la nanomedicina, etc., incluso las comunicaciones avanzadas que involucran la computación e internet cuánticas. Estas disciplinas abren un mundo de oportunidades y soluciones para la evolución de la vida y especie humana, contribuyendo de esta manera al desarrollo del transhumanismo y posthumanismo en diversos grados. Acerca de esto último, es importante señalar la postura de Braidotti (2015), quien argumenta que no necesariamente debe existir una transición del ser transhumano para alcanzar al posthumanismo. Lo interesante de su argumento es que se sustenta en un constructo filosófico y sociológico que vale la pena analizar.

Esta sinergia de disciplinas, llevadas al marco educativo, buscan generar capital humano y capital tecnológico que contribuya a la formación de sociedades y economías del conocimiento reflejados en la mejora de los sistemas sociales en todos los ámbitos, incluyendo el técnico y tecnológico.

Al crear sinergias entre las tecnologías convergentes y tecnologías emergentes, se incrementa el espectro de saberes que contribuyen a mejorar la calidad de vida de cada ser viviente del planeta Tierra. A esta simbiosis se integran otras disciplinas que complementan y tornan más compleja la dinámica transhumanista y posthumanista, que conlleva a mirar sus potenciales implicaciones en diferentes contextos del *bíos* y el *ethos*. Por ejemplo, la integración progresiva de la IA con la robótica y eventualmente con la computación cuántica abre un sinnúmero de posibilidades de cambio social, científico y tecnológico sin precedente alguno que están impulsando la industria 5.0, empezado a marcar un punto de inflexión de lo que será la sociedad del siglo XXI en adelante, contemplando la posibilidad de crear vida digital.

Lo anterior, se resume en la figura 5 que muestra la relación cíclica entre las tecnologías convergentes con el transhumanismo y posthumanismo.

Figura 5. Integración de las tecnologías emergentes con las tecnologías convergentes



Nota: involucran al transhumanismo y posthumanismo, la educación y la bioética.

Fuente: elaboración propia.

Como se observa de manera general, la educación y la bioética forman parte de esta relación, debido a que, son elementos fundamentales de una sociedad que busca evolucionar y transcender y que demanda comprender las implicaciones de la tecnología, su relación con la vida y como estas fundamentan el transhumanismo y posthumanismo al igual que sus implicaciones dentro del marco de la libertad y dignidad humana. Para tal efecto, Paramés (2016) argumenta que desde la relación bioética-transhumanismo se presentan un conjunto de libertades que deben ser relacionadas con unos principios bioéticos personalistas, que conducen hacia una representación y dominio del cuerpo, contemplando este último desde la dignidad humana.

A lo anterior, se suma la posición de Postigo (2021), quien plantea un conjunto de preguntas a las cuales señala que "todo estudioso de la bioética, o persona dedicada a la investigación científica debe realizar para un estudio relacionado con el transhumanismo" (p. 138). Así las cosas, se presentan grandes desafíos en las próximas décadas que van a demandar una reflexión bioética desde lo interdisciplinar a un nivel profundo, aunando esfuerzos encaminados a llevar por buen curso la ciencia y la tecnología trans y posthumanista.

De igual manera, las TIC en alianza con las tecnologías emergentes y convergentes se establecen como herramientas que favorecen el rol de los actores de la educación respetando su ritmo y tiempo de interacción con el aprendizaje. De hecho, facilitan la búsqueda y apropiación del conocimiento a través de diversos recursos que se tienen a disposición hoy en día: la Internet y comunicación 5G y eventualmente la 6G.

Una particularidad de estas tecnologías es su continua evolución que contribuye permanentemente a la sociedad en diferentes contextos, gestando el progreso tecno-social, cultural, político, económico y educativo de las naciones, asistiendo, de paso, a dar mayor solidés al transhumanismo y posthumanismo. Por ejemplo, la computación cuántica que promete cambios a nivel del

manejo de procesamiento, almacenamiento de grandes volúmenes de datos e información y que con los sistemas actuales no es posible. Asimismo, la computación biológica busca emplear la misma naturaleza para procesar y almacenar información en el ADN y ARN, la computación neuromórfica y la espintrónica, pretenden emular al cerebro humano mediante la combinación de la IA, la robótica, la nanotecnología y las ciencias cuánticas y finalmente, tenemos las comunicaciones avanzadas, representadas a través de redes de comunicación cuánticas satelitales y ópticas y sistemas de comunicación móvil de próxima generación.

Esta perspectiva permite reflexionar acerca de la posición que tiene América Latina y el Caribe en cuanto a la dependencia tecnológica (RICYT, 2017; OECD, 2016), que muestra ser cada vez mayor. Se debe tener en cuenta que, con el advenimiento de la computación cuántica, en conjunto con otras tecnologías disruptivas, la brecha en I+D+i se amplía aún más. En consecuencia, es necesario que los Estados tomen cartas en el asunto con miras a reducir el rezago tecnológico que conlleva inevitablemente a la desigualdad, la falta de generación de industria y de oportunidades laborales, entre otros fenómenos sociales. En este ámbito, el transhumanismo está más al alcance de la sociedad latinoamericana en ciertos aspectos que el propio posthumanismo, debido a que este, demanda una mayor infraestructura técnica y tecnológica que solo disponen los grandes países industrializados.

Discusión

El transhumanismo se ha convertido en una corriente filosófica de gran influencia en los círculos científicos y académicos de todo el mundo, sus planteamientos han atraído tanto adeptos como opositores (Paramés, 2016). En tal sentido, los transhumanistas reflexionan que la naturaleza humana puede ser alterada, modificada y mejorada en diversos grados, todo debido a la

tecnología. Entre tanto, opositores como Habermas (2001), Fukuyama (2002) y Jonas (1997) entre otros, señalan que el transhumanismo deshumaniza, compromete la libertad, la convivencia e igualdad de un individuo. Solo aquellos que disponen de los medios económicos y políticos podrán tener acceso a tecnologías que en algún grado se convertirán en excluyentes socialmente hablando. Desde esta óptica, se presenta un continuo debate acerca de lo que considera el transhumanismo como mejora y qué límites existen, si es que los hay, para la alteración humana, bien sea en lo genético como en su fisiología.

Existen zonas grises en los planteamientos del transhumanismo y posthumanismo en la escala de mejorar la condición humana, sea bajo el contexto terapéutico como del estético. Se traza en esta dirección una línea de estudio minucioso y riguroso acerca de los fundamentos de la bioética (Giordano, Frez y Rojas, 2019) con respecto a los juicios morales, bajo los aspectos del pluralismo, libertad, autonomía, racionalidad y desigualdad (Molina, 2013; Pérez, 2010), que, a través de una dinámica, cada vez más compleja, o desde los fundamentos de la biopolítica, como expone Triana (2015, p. 228) "[…] se transforma en bioeconomía como un ámbito gobernable y gobernado por el mercado. Aparece la bioeconomía como capitalización de la vitalidad mientras que la bioética, por su parte, se sustenta en los comités de investigación y comisiones de bioética".

Sin embargo, aunque la discusión resulta ser evidente, lo cierto es que los avances científicos y tecnológicos se muestran como imprescindibles para la sociedad actual, cuya dependencia a estos es cada vez mayor. Este fenómeno deja entrever que aunque se ponga entre dicho la validez del transhumanismo frente a sus planteamientos, la humanidad está evolucionando hacia este, incluso al posthumanismo, porque quienes colonicen marte o la luna no van a ser simples humanos y, si lo fueran, que es poco probable, su descendencia sería diferente marcada por aspectos fenotípicos. La nanotecnología, la

nanobioingeniería (Morones, 2021), la nanomedicina (Slavcev et al., 2018) y la genómica sintética (Ostrov et al., 2019) por nombrar algunas disciplinas, están trabajando en adaptar la fisiología humana a estos ambientes, desde el diseño y edición genómica hasta la síntesis de ADN y la construcción de cromosomas artificiales.

Lo cierto es que tanto las tecnologías emergentes como las tecnologías convergentes se están arraigando cada vez más a nuestro diario vivir, lo cual, demanda una nueva visión de la bioética y la educación que muestren a la sociedad los potenciales aportes de estas tecnologías, al igual que los conflictos que puedan traer a futuro desde el ámbito científico, sin formulaciones apocalípticas carentes de fundamento, que lo único que hacen en la sociedad es sembrar el miedo, incertidumbre y desinformación.

Conclusiones

El transhumanismo y el posthumanismo presentan puntos de convergencia relacionados con la mejora del ser humano, este último es más radical que el primero, a tal grado que la especie humana evolucionará a sistemas tecno-orgánicos, planteando de esta manera el surgimiento de una nueva especie. La sociedad a través de su interacción y desarrollo continuo con las tecnologías emergentes y convergentes muestra ser cada vez más dependiente de estas y, es lógico pensar que parte de esta dependencia subyace en el hecho que su calidad de vida mejora de manera continua. Esto no implica que esta mejora sea equitativa e igualitaria, porque existe un sinnúmero de factores que van en contraposición a esta, que subyacen en el orden social, cultural, político, religioso, económico y educativo, que marcan el rumbo para quién tiene acceso a las tecnologías y quién no lo tiene y cómo aquellos beneficiados van a impactar este orden.

El transhumanismo bajo la mirada de las tecnologías emergentes y convergentes, está ayudando a la sociedad a mejorar en diversos sentidos, donde la

salud y bienestar no son la excepción, de hecho, los descubrimientos y desarrollos han estado encaminados a tratar los diversos tipos de enfermedades y dolencias que hasta unos años no tenían cura, mostrando de esta manera su valía salvando vidas. Visto de esta manera, el transhumanismo como señala Diéguez (2017) "[…] comparte muchos elementos con el humanismo, incluyendo un respeto por la razón y la ciencia, un compromiso con el progreso y una apreciación de la existencia humana (o transhumana) en lugar de en alguna vida sobrenatural posterior a la muerte" (p. 23).

Sin embargo, no se puede desconocer que existen riesgos propios por el mal uso de la tecnología y más de aquella que atente contra la vida y libertad humanas en sus diferentes formas. Es precisamente en este contexto, donde la bioética deberá afrontar estos nuevos retos, cuyos fundamentos quizás deben revaluarse en ciertos aspectos de índole técnico y tecnológico, conforme vaya evolucionando el transhumanismo hacia el posthumanismo, al igual que las tecnologías que los asisten en esta dirección.

Referencias

Afshinnekoo, E., Scott, R., MacKay, M., Pariset, E., Cekanaviciute, E., Barker, R., Gilroy, S., Hassane, D., Smith, S., Zwart, S., Nelman, M., Crucian, B., Ponomarev, S., Orlov, O., Shiba, D., Muratani, M., Yamamoto, M., Richards, S., Vaishampayan, P., Meydan, C., y Foox, J. (2020). Fundamental Biological Features of Spaceflight: Advancing the Field to Enable Deep-Space Exploration. *Cell Press, 183,* 1162-1184.

Beriain, I. M. (2019). ¿Modificar o no modificar el genoma de nuestra descendencia? Algunos comentarios a raíz de la Declaración del Comité de Bioética de España sobre la edición genómica en humanos. *Revista de Bioética y Derecho,* (47), 55-75.

Bergel, S. D. (2017). El impacto ético de las nuevas tecnologías de edición genética. *Revista bioética 25*(3), 454-61. https://doi.org/10.1590/1983-80422017253202

Bostrom, N. (2003). *Intensive Seminar on Transhumanism*. Yale University Press.

Bostrom, N. (2005). A history of Transhumnaist thought. *Journal of Evolution and Technology, 14*, 1-25.

Braidotti, R. (2015). *Lo Posthumano. Política y sociedad. Gedisa.* http://dx.doi.org/10.5209/POSO.57352

Capuano, N. y Caballé, S. (2020). Adaptive Learning Technologies. *AI Magazine, 41*(2), 96-98. https://doi.org/10.1609/aimag.v41i2.5317

Chohan, U. W. (2021). Non-Fungible Tokens: Blockchains, Scarcity, and Value. *Critical Blockchain Research Initiative (CBRI) Working Papers,* 1-13. http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3822743

Diéguez, A. (2017). *Transhumanismo. La búsqueda tecnológica del mejoramiento humano.* Herder.

Fukuyama, F. (2002). *Our Posthuman Future: Consequences of the Biotechnology Revolution*. Farrar, Straus and Giroux.

García, H. V. (2020). La criogénesis: un servicio ¿de ciencia o ficción? *R.E.D.S. 16,* 33-50.

Giordano, A., Frez, G., y Rojas, D. (2019). *Portafolio de bioética: Una Experiencia Académica.* Editorial Humanos Insatisfechos.

González, M, F. J. (2010). Transhumanismo (humanity +). *La ideología que nos viene. Â Pax et emerita, 6*(6), 205-228.

Gopura, R., Kiguchi, K., Mann, G., y Torricelli, D. (2018). Robotic Prosthetic Limbs. *Journal of Robotics,* 1–2. doi:10.1155/2018/1085980

Habermas, J. (2001). *El futuro de la naturaleza humana ¿Hacia una eugenesia liberal?* Paidós.

Jamali, H. R., Ghasem, A. A., y Asadi, S. (2018). Interdisciplinary relations of converging technologies: Nano–Bio–Info–Cogno (NBIC). *Scientometrics, Springer; Akadémiai Kiadó, 116*(2), 1055-1073. http://doi.org/10.1007/s11192-018-2776-9

Jonas, H. (1997). *Técnica, Medicina y Ética: La práctica del principio de responsabilidad.* Paidós.

Kurzweil, R. (2012). *La Singularidad está cerca. Cuando los humanos transcendamos la biología.* Lola Books.

Márquez, D. J. E. (2013). *Nanotecnología. Ciencia a escala atómica y molecular.* Editorial Académica Española.

Márquez, D. J. E. (2020). Internet of Things and Distributed Denial of Service as Risk Factors in Information Security. *IntechOpen.* https://www.intechopen.com/online-first/internet-of-things-and-distributed-denial-of-service-as-risk-factors-in-information-security

Márquez, D. J. E. (2020). Tecnologías disruptivas como alternativa a la obtención de órganos y tejidos artificiales. *Revista Colombiana de Bioética, 15*(1). https://doi.org/10.18270/rcb.v15i1.2624

Márquez, D. J., Domínguez, S. C., y Rodríguez, A. C. (2020). Virtual worlds as a resource for hybrid education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET), 15*(15), 94-109. https://doi.org/10.3991/ijet.v15i15.13025

Metsky, H. C., Freije, C. A., Kosoko-T, T., Sabeti, P. C., y Myhrvold, C. (2020). CRISPR-based surveillance for covid-19 using genomically-comprehensive machine learning design. *bioTxiv*, 1-11. https://doi.org/10.1101/2020.02.26.967026

Molina, R. N. (2013). La bioética: sus principios y propósitos, para un mundo tecnocientífico, multicultural y diverso. *Revista Colombiana de Bioética, 8*(2), 18-37.

Morones, R. J. R. (2021). Reflections on the 2nd International Congress on Nano-BioEngineering . *Frontiers in bioengineering and biotechnology, 9,* 648634. https://doi.org/10.3389/fbioe.2021.648634

Niu, D., Wei, H.-J., Lin, L., George, H., Wang, T., Lee, I.-H., Zhao H-T., Wang, Y., Kan, Y., Shrock, L., Wang, G., Luo, Y., Qing, Y, Jiao, D., Zhao, H., Zhou, X., Wang, S., Wei, H., Güell, M., Church, G., y Yang, L. (2017). Inactivación de retrovirus endógeno porcino en cerdos utilizando CRISPR-Cas9. *Science, 357* (6357), 1303–1307. http://doi.org/10.1126/science.aan4187

OECD (2016). OECD *Science, Technology and Innovation Outlook 2016*. http://dx.doi.org/10.1787/sti_in_outlook-2016-en

Ostrov, N., Beal, J., Ellis, T., Gordon, B., Karas, B., Lee., H., Lenaghan, S., Schloss, J., Stracquadanio, G., Trefzer, A., et al. (2019). Technological challenges and milestones for writing genomes. *Science, Issue 6463,* 310-312. https://doi.org/10.1126/science.aay0339

Paramés, F. M. D. (2016). Transhumanismo y bioética: una aproximación al paradigma transhumanista desde la bioética personalista ontológicamente fundada. *Vida y Ética, 17*(1), 50-102.

Pereira de Castro, B., y Reis, B. E. (2020). Circulación de información sobre medicamentos y otras sustancias para aumentar el rendimiento cognitivo: un estudio de un blog brasileño (2015-2017). *Salud Colectiva, 16.* 10.18294/sc.2020.2514.

Pérez, M. F. (2010). Bioética, fundamentos, metodología. *Revista Médica Clínica Las Condes, 21*(1), 130–134. 10.1016/s0716-8640(10)70515-0

Postigo, S. E. (2021). Transhumanismo, mejoramiento humano y desafíos bioéticos de las tecnologías emergentes para el siglo XXI. *Cuadernos de Bioética, 32*(105), 133-139. https://doi.org/10.30444/CB.92

Reyes, M. A. (2019). Las tecnologías convergentes (nanotecnología, biotecnología y las ciencias cognitivas) y su relación con la bibliotecología. *E-Ciencias de la información, 9*(2).

RICYT (2017). *El estado de la ciencia. Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos/Interamericanos.* Altuna Impresores S.R.L.

Slavcev, R., Wetting, S., y Zeng, Z. (Eds). (2018). *Nanomedicine. Gene delivery, imaging and evaluation systems*. Springer.

Triana, E. J. (2015). Biopolítica de la investigación biomédica y su relación con el transhumanismo/posthumanismo. *Revista Colombiana de Bioética, 10*(2), 227-231.

Urbiztondo, L., Borras, E., y Mirada, G. (2020). Vacunas contra el coronavirus. *Vacunas, 21(*1), 69-72. http://doi.org/10.1016/j.vacun.2020.04.002.

Voorhies, A.A., Mark Ott, C., Mehta, S., Pierson, D., Crucian, B., Feiveson, A., Oubre, C., Torralba, M., Moncera, K., Zhang, Y., Zukek, E., y Lorenzi, H. (2019). Study of the impact of long-duration space missions at the International Space Station on the astronaut microbiome. *Sci Rep 9,* 1-17. https://doi.org/10.1038/s41598-019-46303-8.