

Singularidad tecnológica y transhumanismo

Piero Arturo Gayozzo Huamanchumo¹

Recibido: 1 de febrero de 2021 / Aceptado: 16 de abril de 2021 [Open peer reviews](#)

Resumen. Las novedades tecnológicas de la Cuarta Revolución Industrial han permitido el planteamiento de estrategias para trascender las limitaciones humanas, estrategias que son ampliamente amparadas por la filosofía transhumanista. El artículo explica la relación que existe entre el ‘transhumanismo’ y la ‘singularidad tecnológica’. Para ello, se definirá brevemente qué es la Cuarta Revolución Industrial y qué es el transhumanismo. Luego se evaluarán los tres modelos principales de singularidad tecnológica y se ofrecerá una definición apropiada de este concepto futurista. Finalmente se brindará una reflexión sobre la relación entre singularidad tecnológica y la filosofía transhumanista y se concluirá que no son sinónimos, sino que la primera es una eventualidad que permitirá la segunda.

Palabras clave: Cuarta Revolución Industrial; inteligencia artificial (IA); NBIC.

[en] Technological singularity and transhumanism

Abstract. The technological innovations of the Fourth Industrial Revolution have facilitated the formulation of strategies to transcend human limitations; strategies that are widely supported by the transhumanist philosophy. The purpose of this article is to explain the relationship between ‘transhumanism’ and ‘technological singularity’, to which end the Fourth Industrial Revolution and transhumanism are also briefly covered. Subsequently, the three main models of technological singularity are evaluated and a definition of this futuristic concept is offered. Finally, the author provides a reflection on the relationship between technological singularity and the transhumanist philosophy, and concludes that they are not synonymous, but rather that the former is an eventuality that will allow the latter.

Keywords: artificial intelligence (AI); Industry 4.0; NBIC.

Sumario. 1. Cuarta Revolución Industrial: la época que vivimos. 2. Transhumanismo. 3. Inteligencia artificial. 4. Singularidad tecnológica y sus modelos. 5. Conclusión. 6. Referencias.

Cómo citar: Gayozzo Huamanchumo, P. A. (2021). Singularidad tecnológica y transhumanismo. *Teknokultura. Revista de Cultura Digital y Movimientos Sociales*, 18(2), 195-200. <http://dx.doi.org/10.5209/TEKN.74056>

1. Cuarta Revolución Industrial: la época que vivimos

La innovación tecnológica de los últimos años ha permitido el desarrollo de un grupo de herramientas cuyas capacidades son tan sorprendentes que podrían alterar no sólo el qué hacemos o cómo lo conseguimos, sino también directamente quiénes somos (Schwab, 2020). Se trata de un fenómeno de alto impacto denominado la Cuarta Revolución Industrial (4RI).

Caracterizado por la aparición de energías renovables como fuente de abastecimiento, el desarrollo de la impresión 3D como un método de manufactura revolucionario, la masificación de los medios computacionales y el acceso a plataformas *web* que permiten una mayor interacción en la relación productor-consumidor (Xu, David y Kim, 2018), la 4RI promete cambios a diferente nivel de organización, principalmente por la aparición de un conjunto de tecnologías cuyas propiedades se

complementan y convergen en un sistema tecnológico conocido como tecnologías NBIC.

Las tecnologías convergentes o tecnologías NBIC (por sus siglas en inglés *Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology and Cognitive Science*) se fusionan a partir de las unidades menores de cada sistema tecnológico que las conforman, esto es, específicamente a nivel nanométrico por medio de aproximaciones colaborativas para el estudio de átomos, ADN, bits y sinapsis neuronales. Las NBIC se articulan a partir de las ciencias de la computación con el propósito de buscar soluciones integrales y nuevas herramientas desde enfoques interdisciplinarios (Roco, 2016).

Las biotecnologías proveen la capacidad de modificar la vida y su estructura genética directamente, mientras que las nanotecnologías permiten la manipulación de elementos a nivel molecular. Por su parte, las tecnologías de la información, a diferencia de otras épocas,

¹ Instituto de Estudios Transhumanistas de la Sociedad Secular Humanista del Perú (Perú)
E-mail: pgayozzo@ssh.org.pe; <https://orcid.org/0000-0002-5112-5431>

procesan bases de datos inmensas en tiempo real, generando pronósticos y predicciones que complementan el desarrollo de las disciplinas anteriores a la vez que modifican radicalmente el estudio de las ciencias cognitivas. A este último factor de complementación y combinación constante de las tecnologías NBIC se le denomina convergencia tecnológica, uno de los rasgos característicos de la Cuarta Revolución Industrial (United Nations Industrial Development Organization, 2019).

Otras particularidades de esta nueva revolución social son la velocidad con que surgirán nuevas tecnologías, la posibilidad de interconectar los espacios físicos con la realidad virtual mediante sensores, el Internet de las cosas y la computación ubicua, así como la posibilidad de automatizar un gran número de actividades, entre ellas los servicios de transporte, procesos de gestión gubernamental, labores técnicas y trabajos profesionales (Schwab, 2016).

Cabe resaltar que, lejos de ser un suceso teórico, la Cuarta Revolución Industrial es un proceso de cambios propiciado por tecnologías existentes y otras en desarrollo, tecnologías emergentes, que se edifica sobre los beneficios de la infraestructura digital de la Tercera Revolución Industrial (Philbeck y Davis, 2018). De ahí que sea posible identificar que la digitalización de los trabajos, el incremento de la actividad en redes sociales y plataformas virtuales, la búsqueda de soluciones médicas, la digitalización de la economía y la automatización de empleos motivados por la reciente pandemia de SARS-CoV-2 haya catalizado, en cierta medida, esta ola de cambio (Schwab y Malleret, 2020).

2. Transhumanismo

En este contexto de profundas transformaciones sociales, inspirado por la filosofía ilustrada y la ciencia ficción, nace el movimiento ‘transhumanista’ (Bostrom, 2005), un enfoque humanista para las nuevas herramientas tecnológicas a disposición. El ‘transhumanismo’ es un sistema de pensamiento que propone el mejoramiento humano (*human enhancement*) o uso de las nano-bio-info-tecnologías para concretar el deseo humano de trascender sus limitaciones (rehabilitar, mejorar, superar) hacia una forma más compleja denominada ‘posthumano’, de modo que se acelere la evolución de la vida inteligente (Gayozzo, 2019; More, 2011). De esta manera, recurre a la concepción de una entidad intermedia entre el *homo sapiens* y el ser humano mejorado que recibe el nombre de transhumano. Lejos de creer en procesos mágicos de divinización del ser humano, el transhumanismo rescata aquellos deseos de trascendencia presentes en las narraciones míticas de antiguas culturas y recurre al imaginario de ciencia ficción para explorar nuevas fronteras y a las tecnologías NBIC que la Cuarta Revolución Industrial provee, para volverlas una realidad palpable. A diferencia de los ‘bioconservadores’, que se oponen al mejoramiento humano porque ven peligrar la esencia de la humanidad (Fukuyama, 2003) o la igualdad de oportunidades (Sparrow, 2015), el transhumanismo abraza los ideales del progreso y busca aliviar el sufrimiento,

evitar desastres y superar enfermedades mediante el uso de recursos tecnológicos (Rothblatt, 2010).

Como bien indica Bostrom (2005), el desarrollo de inteligencia artificial (IA) es también uno de los temas de mayor importancia para el transhumanismo. No solo porque puede ser usada como una herramienta para el mejoramiento cognitivo, para la transferencia de una consciencia humana a dispositivos computacionales (*mind uploading*) o para la fusión humano-máquina, sino porque es posible extrapolar algunos problemas sobre el posible estatus moral de un transhumano con los del estatus moral de una súper inteligencia artificial (Shanahan, 2015).

Al revisar la literatura futurista orientada hacia los recursos electrónicos, nos hallamos con que la IA también ocupa un rol protagónico entre los teóricos de la llamada ‘singularidad tecnológica’, o ‘singularitarianismo’, pues se desempeñaría como un elemento necesario para la proyección de la vida hacia un escenario completamente novedoso.

A continuación, describiremos qué es la singularidad tecnológica y cómo podría conceptualizarse. Para ello definiremos qué es la IA y luego procederemos a explicar cada una de las tres escuelas de pensamiento singularitarianistas desarrolladas en el marco del ideario transhumanista. Finalmente, se ofrecerá un breve análisis de la relación entre el transhumanismo y la singularidad tecnológica.

3. Inteligencia artificial

Definamos la inteligencia como un conjunto de procesos cerebrales vinculados a la computación de información obtenida de un medio que deviene en la habilidad de un individuo para resolver problemas exitosamente (Legg, 2007a). Vivimos en tiempos en que gracias al adelanto en tecnologías de la información, como los programas de IA, hemos conseguido el desarrollo de sistemas computacionales que pueden llevar a cabo tareas con algún grado de similitud al cómo lo desarrollarían los humanos. Esto nos invita a extraer el concepto de inteligencia del sustrato biológico y redefinirlo para un medio en el que los algoritmos y la lógica manden a través de circuitos, es decir, considerar una forma de inteligencia universal que dependa de los medios y de sus portadores (Legg, 2007b), con nociones generales de versatilidad y adaptabilidad para superar retos (Shevlin, Vold, Crosby y Halina, 2019).

La IA es definida como un campo de estudio, una característica y un objeto hipotético. Como disciplina académica difiere de la inteligencia estudiada en psicología y de las ciencias de la computación estrictas y se le define como el estudio de los procesos computacionales responsables del razonamiento, la percepción y la actuación para su replicación en procesos ingenieriles (Winston, 1993). La IA como una característica es la definición que en la actualidad se emplea para referir a la capacidad de «aprender a partir de la información previa y no de la programación» (Shalev-Schwartz, 2014) que poseen ciertas máquinas gracias a algún programa

computacional. Dichos programas son conocidos como *machine learning* y *deep learning*, siendo la diferencia principal que el segundo emplea varias capas de redes neuronales para desempeñar su tarea (Wehle, 2007). Finalmente, lo más usual es referirse a AI como un objeto concreto, erradamente como alusión a la definición anterior, o como un objeto hipotético. Este segundo uso es el que da la acepción de AI que se vincula a la singularidad tecnológica y es la de una máquina con capacidad para pensar.

En vista de que el pensamiento comprende una serie de procesos que involucra diferentes formas de aprendizaje y razonamiento, así como la aparición de consciencia, o mecanismos de autorregulación de la mente (Bunge, 2011), al hablar de la IA como un objeto se pueden distinguir tres niveles si tomamos como referencia y ampliamos la estratificación elaborada por Searle (1980).

1. IA débil o estrecha. Programas que brindan la capacidad artificial de aprender a partir de datos a un sistema computacional para resolver una tarea específica.
2. IA fuerte. Modelo que contempla la capacidad de las máquinas para poseer consciencia, sentimientos, racionalidad, etc. En esta etapa no existe diferencia distinguible con la inteligencia humana. Habría superado con éxito el test de Turing.
3. Superinteligencia artificial. Máquina cuya capacidad intelectual ha sobrepasado el desempeño humano en todas las formas posibles, siendo que destaque su velocidad, su rendimiento de cómputo y la calidad de esta (Bostrom, 2016).

4. Singularidad tecnológica y sus modelos

En matemáticas se define como singularidad a un punto cuya ordenada no se halla definida y tiende hacia el infinito. En física la idea es similar y refiere al posible inicio del Universo, tanto como a un punto de densidad de materia infinita del cual ni la luz puede escapar. Ambas coinciden en describir un evento u objeto en el que gobierna la incertidumbre. En el caso de la singularidad tecnológica, esta recoge la misma noción, pero la adapta a un escenario en el que la incertidumbre será desencadenada por el adelanto tecnológico.

En la literatura concerniente a la filosofía de la tecnología, la singularidad tecnológica es un escenario futuro caracterizado por un avance tecnológico veloz que generará cambios radicales en la sociedad humana y en el que la IA posee un rol de suma importancia. La idea ha sido expresada de diferentes formas por varios autores. Pueden identificarse hasta 9 versiones de singularidad tecnológica, cada cual con tasas de crecimiento distintos que contemplan el ritmo lineal, el exponencial o el transicional de metasistemas, entre otros (Sandberg, 2013); también, figura la idea de que no se trata de un único fenómeno, sino de múltiples singularidades tecnológicas con tendencia exponencial limitada, es decir, singularidades parciales motivadas por la irrupción de varias

tecnologías, cada una de las cuales presenta curvaturas temporales de progreso en la sociedad (Science, 2012). No obstante, en el presente artículo describiremos las tres escuelas de pensamiento principales (Yudkowsky, 2017), ya que en cada una se describen mecanismos particulares para llegar a esta eventualidad futurista. Luego, elaboraremos una definición general de lo que es la singularidad tecnológica para, finalmente, determinar cuál es su relación con el transhumanismo.

4.1. Ley de los rendimientos acelerados

La singularidad de Kurzweil (2005) es descrita como una etapa de la historia del Universo que puede ser predicha gracias al estudio de la evolución de los mecanismos de almacenamiento y procesamiento de información existentes desde el *Big Bang* hasta nuestros días. Para comprenderla es importante partir de la superación de la perspectiva intuitiva y lineal que del adelanto tecnológico se posee, para optar por un enfoque histórico y exponencial. La primera es aquella tesis según la cual el ritmo actual de progreso continuará sin alteración alguna en el futuro y resulta de comparar la tecnología en periodos de tiempo muy breves como 10 o 100 años, intervalos en que la curva de crecimiento exponencial se notará como una tasa de crecimiento lineal.

Por el contrario, la segunda perspectiva requiere un cotejo de datos en un rango de tiempo mucho mayor. Para dicho análisis, Kurzweil (2005, p. 118) adopta una ontología informática o cibernética, es decir, considera los elementos de la realidad como sistemas en constante intercambio de datos. Es por ello que su enfoque no recoge la aparición de las tecnologías hechas por los humanos como el punto de inicio del adelanto tecnológico, sino que retrocederá más allá de la aparición de los procesos biológicos hasta llegar a los procesos e interacciones físicas, los cuales, para fines prácticos, serán reducidos a procesos de cómputo de información expresados en varias presentaciones. Como se mencionó, Kurzweil propone entender la información como una secuencia de datos importantes para un proceso específico. Como consecuencia de dicha ontología le es lícito concluir que gracias a las leyes de nuestro Universo, la información en su estructura más básica tomará la forma de patrones cada vez más complejos de materia y de energía.

Al notar la diferencia entre los sucesos físicos, biológicos y tecnológicos ocurridos, Kurzweil (2005) plantea el 'sistema de las 6 épocas'. Esta propuesta considera la evolución como un proceso de creación de patrones en orden creciente. El orden, en su cosmovisión, será la información necesaria para ejecutar una función específica, siendo posible su medición al evaluar el éxito con que dicha información cumpla su labor. De esta manera, las 6 épocas serían cambios de paradigmas en la capacidad y método de procesamiento de información de la materia en el Universo, pues esta última tendría la capacidad de asociarse en patrones cada vez más complejos y escalables, esto es, siempre en función del anterior patrón.

La primera época correspondería al mundo físico-químico que inicia con el surgimiento de los átomos y

llega a su mayor potencial con la asociación de átomos en moléculas. Al haber aumentado la complejidad de los procesos fisicoquímicos, surgió un nuevo orden, o nuevos mecanismos de procesamiento de información basados en los medios de la primera época: las moléculas biológicas como el ADN y la vida. Como consecuencia de esta, la tercera época renovará la eficiencia computacional con la emergencia del cerebro y culminará con la capacidad de abstracción compleja del ser humano. La cuarta época será el lapso en el cual la tecnología aparece, e incluirá su forma rudimentaria y mecánica inicial hasta la aparición de la computación digital. En la quinta época se vivirá la convergencia entre la inteligencia de las máquinas y la del ser humano, dando inicio a la singularidad tecnológica (Kurzweil, 2005). Gráficamente corresponderá al punto en que los cambios de paradigmas se sucederán con tanta prontitud que la curva exponencial se verá cada vez más como una línea recta y vertical con dirección hacia el infinito. La sexta época es la post-singularidad o despertar del Universo.

En resumen, la 'ley de rendimientos acelerados' implica la retroalimentación constante de los paradigmas tecnológicos debido a que, además del crecimiento exponencial de la curva a lo largo de las 6 épocas, la potencia añadida cada par de años a las tecnologías de la información, según lo describe la ley de Moore, aumentará la aceleración y mejora del paradigma a una tasa exponencial. En otras palabras, se generará un proceso con una tasa de cambio exponencial dentro de un proceso de mejora que ya era exponencial (Kurzweil, 2005). Este enfoque coincide con la denominada 'explosión de velocidad' para el desarrollo de una superinteligencia artificial.

La singularidad propuesta por Kurzweil será posible gracias a los siguientes sucesos:

- La continua mejora de tecnologías de la información permitirá en algún momento la comprensión y escaneo del cerebro humano, hecho que ofrecerá la posibilidad de emular la inteligencia humana a la vez que desarrollar software tan complejo como esta. En este punto se habría creado la IA fuerte.
- La IA fuerte será construida tomando como modelo las capacidades humanas y su lógica, no obstante, debido a su potencial para almacenar y procesar millones de datos en cuestión de segundos podrá generar conocimiento más específico, asociarse con otras máquinas para aumentar su rendimiento, crear tecnologías y rediseñar sus algoritmos de configuración tal cual al día de hoy lo permite la ingeniería genética en el caso de los seres humanos. Logrado este evento podemos indicar que se habría creado la 'superinteligencia artificial'.
- La SúperAI desarrollará nuevas herramientas, entre ellas la nanofabricación de materiales, la computación en base a circuitos moleculares de 3 dimensiones, la 'femtotecnología' y muchas otras. Por su gran impacto, esta generación de tecnologías transhumanizarán al ser

humano, le brindarán la opción de combatir el envejecimiento, reconstruir sus tejidos, colocarse implantes neuronales nanotecnológicos para aumentar su inteligencia, crear realidades virtuales indistintas a la física y prolongar su tiempo de vida casi indefinidamente.

- La ley de rendimientos acelerados proseguirá hasta saturar el Universo entero.

Como se ha visto, es posible concluir que, de acuerdo a Kurzweil (2005), la singularidad es el momento en el que:

- Aparecerá una IA superior a la humana.
- El desarrollo tecnológico exponencial se realizará en períodos cada vez más cortos.
- El ser humano podrá dar un paso en la evolución o transhumanización, es decir, la culminación de su fusión con la tecnología.
- La inteligencia abarcará todo el universo.

4.2. Horizonte de sucesos

En un artículo escrito en el año 1993 y revisado en el 2003, Vinge (2003) desarrolló con mayor profundidad la idea de la singularidad tecnológica. Al definir el concepto centra su atención en el progreso continuo y el cambio en todo nivel que produciría la creación de entidades con inteligencia superior a la humana. Para Vinge (2003), esta inteligencia superior podría ser una Súper Inteligencia Artificial, un cúmulo complejo y grande de conexiones computacionales y ordenadores de los que despierte una consciencia o transhumanos, ya sea que estén mejorados con interfaces humano/máquina o únicamente con biotecnologías.

Para entender este suceso es importante recordar que los humanos modelan mentalmente la realidad y pueden proyectarse al futuro para resolver problemas con mayor rapidez que la selección natural. Las entidades con inteligencia superior a la humana poseerán esta capacidad y la llevarán al extremo, dejando atrás por mucho a la humanidad. Esta sería la singularidad de Vinge, un evento en el que la tasa de progreso aumente tanto que una vez que ocurra, sus consecuencias y los sucesos venideros serán completamente desconocidos, al extremo en que los patrones actuales de corrección-incorrección sean ampliamente superados (Vinge, 2003). Esa es la razón principal por lo que según Vinge la era post-singularidad no podría ser catalogada como buena o mala para nosotros, sino como un acontecimiento que en algún momento ocurrirá.

De acuerdo a Vinge (2003), la singularidad es:

- La aparición de entidades con inteligencia superior a la humana.
- La aceleración descomunal del progreso.

4.3. Explosión de inteligencia

La tercera escuela plantea como puerta hacia la singularidad un escenario en el que una entidad inteligente logró comprender los mecanismos responsables de su

capacidad de cómputo de información y a partir de ello mejorar recursivamente su inteligencia, o ‘mejorar’ las formas de inteligencia en el universo.

La explosión de inteligencia es conocida gracias al ejercicio mental propuesto por Good (1996) sobre el accionar de una máquina ultrainteligente. Este consiste en asumir el desarrollo de una máquina cuya inteligencia supere la de cualquier humano. Dicha máquina, gracias a su capacidad, podrá diseñar máquinas más inteligentes que crearán a su vez otras con mayores capacidades cognitivas en un proceso iterativo que pueda verse limitado solo por las leyes de la física (Chalmer, 2010).

Recibe la categorización de ‘explosión’ debido a la rapidez con que se desarrollará la inteligencia. Así pues, según esta escuela de la singularidad tecnológica pueden distinguirse tres argumentos principales:

1. Será posible desarrollar una AI (inteligencia similar a la humana).
2. Si existe la AI, podrá existir AI+ (inteligencia mayor que la humana).

3. Si existe la AI+, podrá existir AI++ (superinteligencia).

Conclusión: Habrá AI++

El argumento primero será posible siempre que la consideración del cerebro como una máquina biológica que responde a patrones algorítmicos sea cierta y podamos emular sus funciones en una computadora. Esto permitirá que profundicemos en los procesos cognitivos del cerebro, los rediseñemos y gracias a la emulación en mejor *hardware* podamos abreviar el tiempo de trabajo para la creación de AI+. De esta manera se concluye que, si fue posible crear la AI_n, también lo será, la AI_{n+1}.

4.4. Singularitarianismo

Cada escuela de la singularidad provee un enfoque distinto sobre qué es este fenómeno y cómo podría volverse un hecho. A continuación, un cuadro con la conjugación de las principales características de estas:

Tabla. 1. Diferencias entre los modelos de Singularidad Tecnológica. Fuente: elaboración propia

ESCUELA	Cambios acelerados (Kurzweil, 2005)	Horizonte de sucesos (Vinge, 2003)	Explosión de inteligencia (Good, 1966) (Yudkowsky, 2017)
Qué es la singularidad	Un tiempo	Un evento	Proceso
Cómo se hará realidad	Ley de rendimientos acelerados	Optimización de procesos intelectuales	Recursividad de los procesos inteligentes
Agente	Inteligencia artificial	Ente inteligente	Inteligencia artificial
Autores / año en que se planteó	Kurzweil /2005	Vinge /1993	Good /1966; Yudkowsky /2007

A partir de este recuento, es posible describir la singularidad como aquel momento en el que la inteligencia humana, tal cual se halla hoy en día, sea completamente superada, ya sea por intromisión directa en los procesos cognitivos del ser humano hacia su transhumanización o como producto de la aparición de una superinteligencia artificial que deje atrás al ser humano en el proyecto evolutivo (Good, 1966; Vinge, 2003), lo ayude a mejorarse o se produzca una fusión de la biología con la cibernética (Kurzweil, 2005).

No obstante, una definición estricta sería que la singularidad es un proceso que tiene etapas demarcadas, una de ‘acercamiento al horizonte de sucesos’ en la que el ritmo de crecimiento intelectual comenzará su aceleración (explosión de inteligencia) (Good, 1966), otra de ‘ingreso al horizonte de sucesos’ o punto de no retorno en el que la optimización tecnológica cambiará dramáticamente gracias a la aparición de una inteligencia superior (Vinge, 2003) y finalmente el ‘ingreso a la singularidad’ como tal en la que todas las formas de interactuar serán alteradas radicalmente (Kurzweil, 2005). Este proceso centra su atención en los procesos cognitivos, ya sea que se materialicen en un individuo biológico, biomecánico o de silicio, pues es un camino hacia el aumento de la

inteligencia en el Universo, y por consiguiente de la mejora de su recipiente.

La singularidad tecnológica podría ser descrita como una séptupla conformada por alguna entidad con capacidad de pensar, de albergar procesos intelectuales de desarrollar mecanismos recursivos de mejora para sus procesos intelectuales. Esto lo aproximarán a un evento que aumentará la velocidad con la que se formen entidades más inteligentes.

5. Conclusión

Tanto los promotores de la singularidad tecnológica como los transhumanistas, entre ellos Bostrom y More, apelan al uso de tecnologías avanzadas o propias de la Cuarta Revolución, en adelante, para la mejora del individuo humano. Por dicho motivo resulta importante establecer las diferencias entre ambos movimientos y evitar errores al analizarlos en conjunto o por separado. Al identificar las escuelas que componen al singularitarianismo en este texto, notamos que la principal diferencia entre singularidad tecnológica y transhumanismo es que, a diferencia de los segundos, los singularitarianistas

en cualquiera de sus versiones, ya sea el modelo de la explosión de inteligencia de Good (1966) y Yudkowsky (2017), la ley de rendimiento acelerados de Kurzweil (2005) o el horizonte de sucesos de Vinge (2003), no se centran necesariamente en la mejora o evolución de la especie humana, sino que buscan principalmente el desarrollo de entidades más inteligentes.

Tal cual se vio, el primer desarrollo teórico fue el de Good quien en 1966 formuló una propuesta que describe un patrón de incremento exponencial de las capacidades de la Inteligencia Artificial. En 1993 Vinge incluyó a dicho modelo la posibilidad de que también sean otras entidades las que se dirijan hacia una explosión de inteligencia que denominó singularidad tecnológica. Una década después, en el 2005, Kurzweil brindó un enfoque más complejo y optimista de la evolución tecnológica, según el cual la IA sería el primer elemento en lograr la llegada a la singularidad tecnológica: gracias a sus contribuciones el ser humano podrá mejorar su condición biológica.

Por lo anterior nos es lícito concluir que los teóricos de la singularidad tecnológica plantean un escenario dentro del cual la posibilidad de que el individuo humano trascienda su propia naturaleza queda relegada a ser un efecto secundario. Por esta razón, la singularidad tecnológica puede ser categorizada como una variante o escuela de pensamiento transhumanista, mas no como un sinónimo de transhumanismo en sí mismo. Se espera que esta distinción sirva para explorar con mayor detalle las diferentes escuelas de pensamiento transhumanistas y contribuya a un estudio más profundo de las nuevas perspectivas filosóficas que nos provee la Cuarta Revolución Industrial. Queda pendiente comparar la singularidad tecnológica con otros escenarios futuristas y determinar si las similitudes que comparta con ellos puedan ser suficientes para incluirlos dentro de las vertientes del transhumanismo, como se hizo con la Singularidad, o, por el contrario, identificar al singularitarianismo como un movimiento completamente independiente del transhumanismo.

6. Referencias

- Bostrom, N. (2005). A history of transhumanist thought. *Journal of Evolution and Technology*, 14(1), 1-25.
- Bostrom, N. (2005). Transhumanist values. *Review of Contemporary Philosophy*, 4(1-2), 87-101.
- Bostrom, N. (2016). *Superinteligencia*. España: S.L. TEEL Editorial.
- Bunge, M. (2011). *El problema mente-cerebro*. Madrid: Tecnos.
- Chalmer, D. (2010). The singularity: a philosophical analysis. *Journal of Consciousness Studies*, 17(9-10), 7-65.
- Fukuyama, F. (2003). *Our Posthuman Future: Consequences of the Biotechnology Revolution*. Nueva York: Picador.
- Gayozzo, P. (2019). *¿Qué es el transhumanismo?* Lima: Instituto de Extrapolítica y Transhumanismo.
- Good, I. J. (1966). Speculations concerning the first ultraintelligent machine. *Advances in Computers*, 6, 31-88.
- Kurzweil, R. (2005). *The Singularity is Near*. Duckworth: Londres.
- Legg, S. (2007a). A collection of definitions of intelligence. *Frontiers in Artificial Intelligence and Applications*, 157, 17-24.
- Legg, S. (2007b). Universal intelligence: a definition of machine intelligence. *Minds & Machines*, 17, 391-444.
- More, M. (2011). True transhumanism. En W. Grassie, *H+/- Transhumanism and Its Critics* (págs. 62-78). Estados Unidos: Metanexus Institute.
- Philbeck, T. y Davis, N. (2018). The fourth industrial revolution: shaping a new era. *Journal of International Affairs*, 72(1), 17-22.
- Rothblatt, M. (2010). From mind loading to mind cloning: gene to meme to beme. A perspective on the nature of humanity. En G. R. Hansell y W. Grassie, *H+/- Transhumanism and its Critics* (págs. 112-122). California: Metanexus Institute.
- Sandberg, A. (2013). An overview of models of technological singularity. En M. More y Vita-More, *The Transhumanist Reader* (págs. 376-394). West Sussex: Wiley-Blackwell.
- Schwab, K. (2016). *La Cuarta Revolución Industrial*. Barcelona: Debate.
- Schwab, K. (2020). La Cuarta Revolución Industrial. *Futuro Hoy*, 1(1), 06-10. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4299164>
- Schwab, K. y Malleret, T. (2020). *Covid-19: The Great Reset*. Genova: Forum Publishing.
- Science, T. (03 de enero de 2012). *Max More – Transhumanism and the Singularity*. Obtenido de YouTube: https://www.youtube.com/watch?v=1xIQgBXw9o&ab_channel=Science%2CTechnology%26theFuture
- Searle, J. (1980). Minds, brains, and programs. *Behavioral and Brain Sciences*, 3(3), 417-457.
- Shalev-Schwartz, S.-D. (2014). *Understanding Machine Learning: from Theory to Algorithms*. Estados Unidos: Cambridge University Press.
- Shanahan, M. (2015). *The Technological Singularity*. United States of America: MIT Press.
- Shevlin, H., Vold, K., Crosby, M. y Halina, M. (2019). The limits of machine intelligence. *EMBO Reports*, 20(e49177). <https://doi.org/10.15252/embr.201949177>
- Sparrow, R. (2015). Enhancement and obsolescence: avoiding an “enhanced rat race”. *Kennedy Institute of Ethics Journal*, 25(3), 231-260. <https://doi.org/10.1353/ken.2015.0015>
- United Nations Industrial Development Organization (2019). *Nature-like and Convergent Technologies Driving the Fourth Industrial Revolution*. Viena.
- Vinge, V. (enero de 2003). *Technological Singularity*. Recuperado el 06 de Junio de 2020, https://www.cmm.cenart.gob.mx/delanda/textos/tech_sing.pdf
- Wehle, H.-D. (2007). Machine learning, deep learning and AI: what's the difference? En “International Conference on Data scientist innovation day”, Bruxelles, Belgium.
- Winston, P. H. (1993). *Artificial Intelligence*. Estados Unidos: Addison-Wesley.
- Yudkowsky, E. (30 de septiembre de 2017). *Three Major Singularity Schools*. Recuperado de: <https://intelligence.org/2007/09/30/three-major-singularity-schools/>