

MISERIA DEL TRANSHUMANISMO

THE POVERTY OF TRANSHUMANISM

JUAN BAUTISTA BENGOTXEA¹

Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea, España

juanbautista.bengoechea@ehu.eus

<https://orcid.org/0000-0003-1158-1122>

RECIBIDO: 14/10/2025

ACEPTADO: 12/12/2025

Resumen: El artículo se divide en dos grandes secciones que proyectan respectivamente el trasfondo de la tesis defendida y la crítica principal al transhumanismo aquí propuesta. En la sección primera se examina la crítica de Popper al historicismo de Marx y se destaca la importancia de la noción fallida de *predicción* en la obra del último. La estructura crítica popperiana se sustenta en tres argumentos dirigidos contra el concepto de ley empleado por Marx. La segunda gran sección se ocupa de la propuesta teórica del transhumanismo y está dedicada a mostrar sus defectos vinculados a la noción de ley y de predicción, ambos intrínsecamente conectados. Se sostiene que la miseria del transhumanismo consiste precisamente en la dimensión predictiva fallida de una teoría que podría describirse como un mero movimiento desiderativo especulativo. Por último, la conclusión plantea algunas preguntas que pueden resultar cruciales ante algunas consecuencias posibles del transhumanismo.

Palabras clave: Transhumanismo, historicismo, predicción, ley científica.

Abstract: The text is divided into two main sections that respectively outline the background of the main point here claimed and the criticism of transhumanism directly proposed. The first section analyzes Popper's critique of Marx's historicism and highlights the importance of the failed notion of prediction in Marx's work. Popper's critical structure is based on three arguments directed against the concept of law used by Marx. The second main section deals with the

¹ Ayuda PID2023-147251NB-I00 del Proyecto “OUTAGENCIES: Varieties of autonomous agency across living, humanimal and technical system” financiado por MICIU/AEI/10.13039/501100011033 y FEDER/UE.

theoretical proposal of transhumanism and is dedicated to showing its flaws, especially those linked to the notion of law and prediction, both intrinsically interconnected. It argues that the misery of transhumanism lies just on the failed predictive dimension of a theory that could be better described as a mere speculative wishful movement. Finally, the conclusion raises some questions that may prove crucial in light of some possible consequences of transhumanism.

Key words: Transhumanism, historicism, prediction, scientific law.

Introducción

Está justificado afirmar que la técnica también requiere argumentos de razón. Estos no sobran, especialmente los de tenor filosófico, en una época como la actual en la que la especialización parece arrinconar cada vez más el planteamiento de cuestiones metafísicas, epistemológicas y metodológicas, menos tal vez las morales, en torno a la ciencia, la ingeniería y las tecnologías. Retomar aportaciones de filosofías previas puede convertirse en un ejercicio de nostalgia, aunque también de respeto por un legado sobrio y robusto que puede abrir caminos reflexivos de calado. Hacer filosofía de la tecnología sobre el trasfondo de Ortega (Diéguez, 2013) o metafísica de la técnica frente a Heidegger (Ihde, 2010; Yui, 2019), entre otros casos, nos permite pensar hoy un tema actual y vivo que incide en la vida de las personas y probablemente en el futuro de nuestra sociedad. Menos común en este ámbito ha sido recurrir a metodólogos normalmente relacionados con la ciencia y considerados como reticentes al tratamiento filosófico de la tecnología. Es el caso de los filósofos de la ciencia anteriores al giro historicista de la década de 1960, desde los empiristas lógicos hasta Popper o Quine, por mencionar firmas notables.

Nuestra propuesta choca de pleno con esta tendencia. Nos interesa recurrir a una sección de la obra de Popper (su crítica al historicismo) y proponerla a modo de herramienta de análisis de un hecho tecnológico actual: el transhumanismo. Junto a la crítica al

humanismo desde postulados posmodernos (*posthumanismo*) y de la mano de los avances de la inteligencia artificial, el transhumanismo lleva dos décadas proyectando mensajes de su cosecha que han transcendido a la academia y se han convertido en información, translúcida a menudo, para el consumidor de lecturas y tecnologías en general.² La poca claridad a la hora de etiquetarlo académicamente provoca interpretaciones dispares sobre su naturaleza. Podríamos entender que el transhumanismo es una tendencia de moda que busca su lugar en las estanterías de bibliotecas y librerías, pero esto sería sumamente reduccionista. Concebirlo como un enfoque filosófico sería proporcionarle un soporte intelectual quizás demasiado volíptuo para su recorrido real. Y presentarlo como una pseudo-filosofía no haría justicia al interés y las referencias que ha suscitado y promovido hasta la fecha. Por lo tanto, y a pesar de la caracterización resbaladiza de Kurzweil o del mismo *Diccionario de la Real Academia Española* (“el transhumanismo es un movimiento que propugna la superación de las limitaciones actuales del ser humano”), recurriremos por analogía a la misma estrategia que los materialistas eliminativistas siguieron con la psicología folk, a saber: partiremos de la premisa de que el transhumanismo es una *teoría*. Además, por el momento, una teoría de corte *popular*.

Desde esta perspectiva, por lo tanto, pondremos en cuestión un valor epistémico de las teorías que el transhumanismo afirma poseer: la capacidad de *predicción*. Nuestro análisis es crítico en la medida en que negamos esa capacidad. Para ello, consideraremos su semejanza con la propuesta historicista marxista que en su momento Popper criticó. Más allá de la corrección o no de la crítica del vienes, nos interesa la forma de la que este dotó a su examen del

² Acerca de la reflexión y falta de reflexión filosófica en torno a la tecnología, amén de ser fuente de varias referencias bibliográficas clave al respecto, véase Rojas-Cortés (2024) en esta misma revista.

historicismo. A partir de ello, proponemos un esquema crítico análogo en el que se ponen en duda las denominadas ‘leyes del transhumanismo’. Esto nos permitirá concluir que algunas de las supuestas predicciones del transhumanismo —que, en caso de actualizarse, serían sumamente trascendentales para el futuro de la humanidad— en realidad no lo son o que, a lo sumo, son profecías o tendencias aproximadas de carácter publicitario.

El presente texto se divide en dos grandes apartados y una conclusión. En el primer apartado se analiza la crítica de Popper al historicismo de Marx y se enfatiza la importancia de la noción fallida de *predicción* en la obra del último. La estructura crítica se sustenta en tres argumentos dirigidos contra el concepto de ley empleado por Marx. El segundo gran apartado se concentra en la propuesta teórica del transhumanismo y está dedicado a destapar sus defectos tanto legales como predictivos, ambos intrínsecamente conectados. Se sostiene que la miseria del transhumanismo consiste precisamente en la dimensión predictiva fallida de una teoría que podría pasar por un mero movimiento desiderativo especulativo y que bien daría lugar al planteamiento de toda una serie de preguntas clave desde una perspectiva existencial.

La miseria historicista

Según la caracterización popperiana del historicismo (Popper, 1957, p. 17), la finalidad de las ciencias sociales es la *predicción* histórica. El historicismo sería el “punto de vista sobre las ciencias sociales que supone que la *predicción histórica* es el fin principal de estas, y que supone que este fin es alcanzable por medio del descubrimiento de los ‘ritmos’ o los ‘modelos’, de las ‘leyes’ o las ‘tendencias’ que yacen bajo la evolución de la historia” (Popper, 1957, p. 17). El valor epistémico de la predicción se vería satisfecho por medio del

descubrimiento de las leyes que subyacen a la historia. Más allá de la provocación del título *Miseria de la filosofía*, el motivo que mueve a Popper a considerar de este modo el historicismo es la pretensión metodológica de Karl Marx de conceder el rango de *cientificidad* a los estudios de la sociedad y de sus dinámicas, una científicidad que adopta una forma materialista-histórica en la medida en que concibe el marxismo como una teoría que pretende no sólo modificar, sino también predecir el futuro de la economía capitalista y del ser humano en el seno de un nuevo sistema económico-social (Gorton, 2006, p. 88).

Popper critica el enfoque de Marx debido a dos defectos metodológicos de este: su carencia de una naturaleza falsable y su historicismo.

[*Incapacidad de la falsación*] Marx buscaba las leyes de la historia de la humanidad y llegó a la conclusión de que el motor de su dinámica era la lucha de clases. Marx predijo varios resultados que no se satisficieron: la caída de los sueldos de la clase obrera y un índice decreciente de los beneficios de los capitalistas, que los intentos de las naciones capitalistas por calmar las vicisitudes del ciclo económico serían ineficaces, así como revoluciones socialistas en las naciones capitalistas más avanzadas (Marx y Engels, 1848, p. 24).

Según Marx y Engels (1848, p. 24), la historia de una sociedad es la historia de su lucha de clases, las cuales son producto de las relaciones económicas de la época. La lucha de clases se implanta porque la clase dominante, ante todo en época de Marx, dispone de manera *legaliforme (law-like)* del germen del surgimiento de la siguiente clase dominante, en este caso el proletariado, paso penúltimo de la verdad última del fin de la sociedad capitalista y del orden jerarquizado en clases (Marx y Engels, 1848, p. 41). Este proceso histórico contiene una finalidad cognoscible solo si somos

capaces de interpretar correctamente las causas y efectos de cada época histórica (Marx y Engels, 1846, p. 57).

Ahora bien, Popper señala que el fracaso de estas predicciones no resta carácter científico al marxismo, pues “la ciencia progresó mediante el método de la prueba y el error. Marx probó, y si bien erró en sus principales conceptos, no probó en vano” (Popper, 1945, p. 268). No es la falsación de las predicciones lo que convierte a una teoría en no científica, sino el hecho de que no genere predicciones falsables. La astrología es ejemplo de esto último. Por lo tanto, lo que critica es más bien la corriente marxista o post-marxista, dado que considera que la teoría de Marx sí es falsable y, por ello, refutable. La distingue, por ende, de la astrología o, en el campo de las ciencias sociales y humanas, del psicoanálisis freudiano, teorías que no se pueden testar (Popper, 1945, p. 384; 1963, p. 61).

[*Historicismo*] Popper caracteriza el historicismo según dos aspectos fundamentales (Popper, 1957, p. 17): por un lado, lo considera un enfoque acerca de las ciencias sociales que procura realizar predicciones históricas, aunque, por otro lado, entiende que fracasó como predictor de futuro y que tan solo se limita a realizar profecías históricas incondicionales porque no podemos predecir qué conocimiento produciremos en el futuro (si no, ya lo tendríamos). Por ende, no podemos predecir el futuro (Popper, 1957, p. 12-13).

Esto conduce a Popper a realizar una crítica metodológica de carácter más amplio (Gorton, 2006, p. 86). No niega que se puedan detectar tendencias en la historia ni que el conocimiento de esas tendencias pueda permitirnos realizar predicciones limitadas, modestas, sobre el futuro humano. Lo que rechaza es el recurso a las tendencias a modo de pronósticos históricos de gran alcance, rechazo originado en la consideración de Popper de que el error habitual del historicismo consiste en confundir las tendencias con leyes genuinas. Las leyes son absolutas e incondicionales, no se basan en

condiciones iniciales para ser eficaces, al contrario que las tendencias, dependientes estas de “la persistencia de ciertas condiciones iniciales específicas” (Popper, 1957, p. 142). Por ende, las leyes genuinas operan continuadamente, siempre actúan sobre el universo. Dado que solo son manifestaciones de una conjunción dada de condiciones y de leyes, las tendencias no operan del mismo modo continuado. Al cambiar las condiciones, las tendencias se evaporan o se modifican. Según Popper, los historicistas no establecen esta distinción entre leyes y tendencias, sino que solo conciben las tendencias por ellos indicadas como si fuesen absolutas y no sometidas a condiciones (Popper, 1957, p. 143).

Cabe destacar, no obstante, que Popper sí reconoce que tampoco las ciencias naturales producen *habitualmente* predicciones de gran alcance y precisión. Cuando lo hacen, es precisamente en aquellos pocos casos en los que un sistema físico resulta bien aislado, estacionario y recurrente (como puede ser el sistema solar, donde las apariciones de cometas y eclipses se pueden predecir miles de años antes) (Popper, 1963, p. 407). Sin embargo, los fenómenos sociales no se aíslan y no son estacionarios ni recurrentes. Por ello, señala Popper que por lo general los científicos sociales no son capaces de asumir que las tendencias que señalan en la historia vayan a seguir siendo las mismas en un futuro. Cabe la opción de cierta repetitividad en las sociedades humanas, y esto, pero solo esto, es lo que puede motivar una cierta capacidad, mínima, de predecir. Al ser mínima y casi azarosa, la llama ‘profetizar’ (Popper, 1963, p. 407).

Como señala Gorton (2006, p. 87), la fuente crucial del historicismo de Marx es la teoría del materialismo histórico de este (Popper, 1945, p. 286). Y es el historicismo subyacente a dicho materialismo el que precisamente rechaza. Podemos decir que Popper lo entiende en relación directa con la invocación de Marx de las ‘leyes inexorables’ de la sociedad (Popper, 1945, p. 271), concepto en torno al cual afirma haber descubierto las leyes del

desarrollo histórico que predeterminan la revolución social y el advenimiento posterior de la sociedad sin clases. Cita Popper un pasaje famoso de *El Capital* en el que Marx señala que una vez “que una sociedad ha descubierto la ley natural que determina su propio movimiento, … incluso entonces tampoco podrá saltar las fases naturales de su evolución, ni eliminarlas del mundo de un plumazo. Pero sí puede hacer esto: acortar y atenuar sus dolores de parto” (Popper, 1945, p. 374). Popper parece estar en lo correcto cuando interpreta este pasaje como un visto bueno a leyes del desarrollo histórico.

Los tres argumentos específicos para refutar el historicismo

El primer argumento se plantea en *La miseria del historicismo* (Popper, 1957, p. 122-1233). Popper remarca que “no podemos esperar experimentar una hipótesis universal ni encontrar una ley natural aceptable para la ciencia si siempre nos vemos reducidos a la observación de un proceso único” (Popper, 1957, p. 122), como sucede en el estudio de la sociedad. Como señala Urbach (1978, p. 118), Popper asume que la forma de la ley histórica es $\forall xPx$ y que su universo de discurso contiene únicamente un elemento: la secuencia histórica dada hasta la fecha. Pero esta es “sólo una proposición histórica singular”, mientras que las leyes universales tienen que concernir “a todos los procesos de una cierta clase” (Popper, 1957, p. 123). Según Popper, “cualquier ley formulada de esta u otra forma tiene que ser *experimentada* por medio de nuevos casos antes de que pueda ser tomada en serio por la ciencia” (Popper, 1957, p. 123). Por ello, Popper considera que la ley histórica no puede ser estable y, por ende, es inaceptable para la ciencia.

El segundo argumento busca establecer la falsedad propia de las leyes historicistas. Afirma Popper (1957, p. 131) que “ninguna secuencia de, digamos, tres o más acontecimientos concretos con

una conexión causal entre ellos tiene lugar según una única ley de la naturaleza". Ningún conjunto de leyes por sí solo, sin el respaldo de condiciones iniciales, puede explicar los acontecimientos, ni siquiera los naturales. Según Popper, a excepción de algunos casos típicos de la física, no hay ninguna secuencia concreta de acontecimientos que se pueda describir o explicar solo mediante leyes (Urbach, 1978, p. 121; Tilley, 1982, p. 59).

Dado que los dos primeros argumentos no son concluyentes para Popper (1957, p. 136), presenta un tercer argumento que considera definitivo. A pesar de que "una tendencia, al contrario de una ley, no debe en general usarse como base de predicciones científicas" (Popper, 1957, p. 135-136), Popper reconoce que, si se pudiese reducir una tendencia a un conjunto de leyes, si explicásemos la tendencia mediante el uso de leyes, tendríamos derecho a emplear esa tendencia, al igual que una ley, como fundamento de una predicción. Ahora bien, el historicismo olvida que las tendencias dependen de las condiciones iniciales y opera con aquellas como si fuesen incondicionales, a modo de tendencias absolutas, lo cual es un error metodológico crucial, pues la crítica popperiana construye el siguiente argumento (Popper, 1957, pp. 134-145; cf. Urbach, 1978, p. 123): por un lado, hay dos tipos de pronóstico: la predicción condicional y la profecía incondicional; por otro, las profecías no son científicas y las predicciones sí lo son; además, los historicistas trabajan necesariamente con profecías y, por último, a modo de conclusión, el historicismo no es científico.

A partir de estos argumentos, y dado que nuestro objetivo no es escudriñar la corrección o no de estas, sino indagar en la posibilidad de construir un caso análogo de crítica al transhumanismo –en torno a su noción de predicción, supuestamente científica—, exponemos la refutación popperiana del historicismo (Shaw, 1971, pp. 301-303) resumida en su afirmación de que "por razones estrictamente lógicas, nos es imposible predecir el curso futuro de la historia" (Popper,

1957, p. 11). El argumento adopta esta forma: por un lado, el curso de la historia humana está influido en gran medida por el incremento de los conocimientos humanos; por otro, no podemos predecir, por métodos racionales o científicos, el incremento futuro de nuestros conocimientos científicos; y, por último, no podemos, por tanto, predecir el curso futuro de la historia humana (Popper, 1957, p. 12).

Popper, por ello, destaca una distinción clave a la hora de denominar la tarea, diferente, realizada por la ciencia, por un lado, y por el historicismo, por otro. La primera predice científicamente, *pronostica*, mientras que el historicismo *profetiza* sobre la base de una concepción inadmisiblemente determinista del mundo. Pero profetizar no es una actividad científica ni racionalmente aceptable.

El error más craso del historicismo, por ende, es considerar que lo que simplemente es una tendencia histórica de los fenómenos sociales se pueda concebir como una ley universal de la historia. El hecho de que pueda existir o, de hecho, exista alguna teoría histórica corroborada, provisionalmente, por el tiempo, no significa que se pueda “atribuirle carácter científico” (Popper, 1945, p. 369). La distinción entre *predecir científicamente* y *predecir históricamente* es crucial para deslegitimar la supuesta naturaleza científica del historicismo. La predicción histórica no es sino profecía. En la física, por ejemplo, el estudio de los fenómenos empíricos parte de las condiciones iniciales del problema investigado, aplica posteriormente alguna ley o principio y, por último, predice efectos o consecuencias posteriores, pero no las determina.

El esquema nomológico-deductivo de explicación y predicción, aunque criticado abiertamente en la filosofía de la ciencia (Barker y Kitcher, 2014, pp. 38-39), sirve de marco para destacar la insatisfacción que produce un enfoque como el historicista que también pretende basarse en él. La diferencia es que en el caso historicista se sustituye la ley científica con una supuesta ley histórica que, en realidad, no existe como tal. El error radica en

asumir una ley histórica universal y en pretender determinar hechos futuros, algo que ni siquiera la física busca establecer. Además, se reconoce abiertamente que la naturaleza de los fundamentos predictivos no es la misma en las ciencias naturales que en las sociales (Elster, 1983, pp. 28-34). En las primeras, el modelo explicativo-predictivo ideal más pretendido es el causal, sea en su formato nomológico-deductivo o en el mecanicista, donde se buscan putativas relaciones de causación. En las ciencias sociales, en cambio, gran parte de las explicaciones son intencionales, no hay relaciones causa-efecto estrictas, a lo sumo hay correlaciones (Elster, 1983, p. 65). Las intenciones adquieren un relieve importante en las ciencias sociales y permiten tejer una red más compleja a la hora de procurar predecir hechos futuros que en realidad son altamente impredecibles.

Lo dicho, no obstante, no significa que los enfoques historicistas carezcan de valor o utilidad práctica, pues podrían incorporar elementos heurísticos que facilitasen la comprensión de fenómenos difícilmente explicables de forma causal. No obstante, la incidencia del historicismo sería más pertinente en la explicación que en la predicción. En este último caso, sería una herramienta de orientación tendencial, nunca de pronóstico determinista del futuro.

Transhumanismo

Hay al menos dos modos de caracterizar el transhumanismo, uno débil y otro fuerte. El modo débil, debido a More (2013, p. 3), propone una caracterización optimista del transhumanismo. Este no sería sino “el conjunto de filosofías de la vida (por ejemplo, las perspectivas extropianas) que intentan que la vida inteligente continúe y se acelere más allá de la forma humana actual y de las limitaciones humanas, y que lo haga con el respaldo de la ciencia y

de la tecnología, si bien guiada por principios y valores que promuevan la vida.³

El transhumanismo, entendido de esta manera, es una filosofía de la vida, un movimiento intelectual y cultural. Bajo esta protección retórica, More se cura en salud y se anticipa a objeciones posibles. Una de ellas, la que nos interesa aquí, se refiere al supuesto carácter predictivo del transhumanismo. Según More (2013, pp. 14-15), afirmar que el transhumanismo pretende predecir es un error. Esto choca de frente con lo que ciertas firmas clave del transhumanismo afirman, como es el caso de Kurzweil. Sin embargo, su propia caracterización procura solventar la incapacidad transhumanista de predecir mediante, precisamente, una serie de funciones que se limitan a ser meramente especulativas o, dicho de otra manera, proféticas.

Según More (2013, p. 15), el transhumanismo depende de expectativas muy generales sobre avances tecnológicos continuados, pero no predice nada específico. En este sentido, sin embargo, o bien no es un movimiento de interés epistémico, dado que no busca predecir ni explicar nada, o bien, si todo lo que persigue es adelantar tendencias, es un movimiento culturalmente inerte. Decir que se compromete con dar forma a futuros fundamentalmente mejores, definidos por valores y direcciones generales (tendencias), no por metas específicas, es algo que cualquier movimiento podría afirmar. Eso sería algo más próximo a la profecía o a la mera especulación que a la ciencia y a la tecnología. Esta caracterización está inspirada en trabajos especulativos de científicos e ingenieros de la IA, de la ingeniería de software y de la robótica tales como Marvin Minsky o

³ En un alarde de evitación de responsabilidades teóricas y epistémicas, muchos defensores del transhumanismo rechazan identificar sus propuestas con tesis aseverativas de carácter empírico y prefieren mantenerse protegidos entre la bruma de la imprecisión, la mera ideología o el discurso mítico, como indica Tirosh-Samuelson (2018, p. 211).

Hans Moravec (1988). Este último anunciaba en 1988 un futuro post-biológico en el que los humanos ya no controlarán el planeta y lo harán nuestros descendientes mentales y culturales: “los robots superinteligentes” (Diéguez, 2017, p. 25).⁴

Por otro lado, la caracterización fuerte, basada en los trabajos de Kurzweil (2005) y Bostrom (2014), proclama tanto una fusión con las máquinas como una mejora biológica por medio de tecnologías varias, como son las médicas o las genéticas germinales (Diéguez, 2017). Es una caracterización epistémica, dado que metodológicamente busca operar a modo de enfoque científico (productor de conocimiento y predicciones, *pace* More). Fundamentalmente, tiene un interés biológico y médico (farmacológica y genética) (Willmott, 2022) y lo representan quienes defienden la bio-mejora humana o la mejora biomédica (Savulescu y Bostrom, 2009; Nayar, 2014, p. 140; Rojas-Cortés, 2024, p. 156). Este tipo ‘tecnocientífico’ de transhumanismo busca superar tecnológicamente al humano actual y convertirlo en un cíber-organismo genéticamente rediseñado y potenciado. En tal sentido, pretende, entre otras cosas, *predecir*.⁵

⁴ La cuestión transhumanista se confunde a menudo con la poshumanista. Aunque relacionados, no conforman el mismo asunto. Hay muchos textos que inciden en la diferencia, pero recomendaría, por sus amplios vínculos filosóficos y metafísicos, las consideraciones de Yuk Hui en su sección sobre la tecnosfera y la cristogénesis (Hui, 2019, pp. 352-359).

⁵ La tendencia fuerte recoge características propias de lo que Madrid Casado (2024, p. 155) denomina ‘vertientes informática y biotecnológica’ del transhumanismo. Aquí el concepto de *fuerza* está asociado directamente con el de las propuestas pretendidamente predictivas del transhumanismo, si bien también se podría vincular a otros valores de naturaleza epistémica, tales como el alcance explicativo o la utilidad, por mencionar solo dos reconocidamente relacionados con la empresa tecnocientífica (De Ridder, 2006; Cutcliffe, 2000).

Leyes transhumanistas y singularidad tecnológica

La Ley de Moore (Moore, 1965) establece que la cantidad de transistores o componentes que tiene un chip se duplica cada 24 meses –su densidad de transistores en los chips se duplica cada dos años–. Predijo un crecimiento exponencial de la potencia de los ordenadores y de la electrónica en general. Esto sucedió siete años después de la creación del primer circuito integrado y *aparentemente* la predicción se sigue cumpliendo con gran precisión casi sesenta años después de enunciarla.

La Ley de Kurzweil (Kurzweil, 2001), por otro lado, establece que la potencia de cálculo ha ido aumentando exponencialmente desde la creación de las primeras máquinas capaces de computar automáticamente mediante el uso de tarjetas perforadas a principios del siglo XX. Esta ley, también denominada ‘ley de rendimientos acelerados’ es una expansión de la de Moore y describe el *crecimiento exponencial* del progreso tecnológico (“aceleración inherente al ritmo de la evolución, evolución tecnológica como una continuación de la evolución biológica” (Kurzweil, 2005, p. 1)). Esto es, entre ambas leyes se describen y supuestamente se predicen tanto el patrón de crecimiento exponencial en la complejidad de circuitos semiconductores integrados como dicho patrón en el caso de tecnologías futuras alejadas de los circuitos integrados. Son enunciados ‘legaliformes’ elaborados en el seno de un complejo epistémico y ontológico: un universo, la evolución compleja biológica, el desarrollo cultural humano, los avances de las innovaciones tecnológicas, y un conjunto de casos vinculado a disciplinas como la genómica, la nanotecnología, la robótica y la inteligencia artificial en los que las implicaciones para el transhumanismo parecen evidentes.

La hipótesis general subyacente a la propuesta de ambas leyes defiende que, en el momento en que una tecnología alcance cierto

tipo de límite o tope, se creará una nueva tecnología para permitirnos cruzarlo. Este tipo de avance será cada vez más común y generará “cambios tecnológicos tan rápidos y profundos que representarán una ruptura en el tejido de la historia humana” (Kurzweil, 2005). Según esto, la ley de rendimientos acelerados implica la declaración de que ocurrirá una *singularidad tecnológica* para mediados del siglo XXI, hacia 2045, según Kurzweil. Aunque nosotros percibamos y estemos orientados a percibir procesos lineales y cambios graduales, en realidad somos testigos de una ola de crecimiento exponencial cuya clave (la ‘magia’ de la *exponencialidad*) es que las innovaciones comienzan a ritmo lento y posteriormente pasan a una curva empinada de aceleración. Para la fecha indicada, ‘predice’ Kurzweil, la trayectoria de la innovación tecnológica nos conducirá a la singularidad en la que algún tipo de civilización post-biológica despegará (Kurzweil, 2005). Esta es una de las principales predicciones del transhumanismo.

A partir de la noción de explosión de inteligencia (Bostrom, 2014) y de las predicciones de Kurzweil, la predicción de la singularidad se ha popularizado y ha permitido su aproximación al público medio. Tal y como señala Zamora Bonilla (2021, p. 237), esta idea proyecta una forma de cascada ‘invertida’: una vez que se diseñe un sistema informático lo bastante capaz (léase ‘inteligente’) de producir una versión algo más inteligente que él mismo, esto hará que la inteligencia artificial crezca mucho repentinamente, exponencialmente, dado que el segundo sistema será capaz de producir un tercero, este un cuarto y así sucesivamente (Bostrom, 2011, p. 167). En principio, el ‘sucesivamente’ llegará al infinito. Lo crucial aquí, de todos modos, es la ‘predicción’ temporal (Asla, 2018, p. 81). Según los singularistas, a medida que un sistema produzca otro, el tiempo necesario para hacerlo será menor, pues en realidad todo obedecerá a un algoritmo. En ese periodo de tiempo,

más o menos extenso, las máquinas nos habrán superado en inteligencia. Por ende, serán súper-inteligentes.

El problema de todo parte del marco supuestamente legal. Ni la ley de Moore ni la de los Rendimientos Acelerados son leyes científicas naturales, obviamente, aunque tal vez, solo tal vez, sean ‘leyes’ históricas (Diéguez, 2017, p. 43). Es decir, y como ya mencionamos, serían pseudo-leyes ya descalificadas por Popper en su crítica al historicismo por entender que aquellas solo mantienen un carácter meramente tendencial y limitado en el tiempo (Popper, 1957, pp. 40-50). Plantear una predicción (Jairo Cardozo y Meneses Cabrera, 2014, p. 80), por vaga que sea, a partir de esas supuestas leyes, como hacen Good (1965), Vinge (1993) o Esfandiary (1989), no parece proporcionar respetabilidad científica a un transhumanismo que, en el primer punto de su Declaración de 2009 (Bostrom, 2011, p. 186), afirma, a modo de pronóstico, que “prevé la posibilidad de ampliar el potencial humano”—si bien el resto de puntos tan solo proyectan una declaración de intenciones de índole cultural y moral—. En suma, aparenta ser “un proyecto con grandes ínfusas para el ser humano del siglo XXI” (Suárez, 2023, p. 157).

Miseria del transhumanismo

La apariencia mencionada motiva preguntarse por la factibilidad del transhumanismo y por sus pretensiones de científicidad o de capacidad epistémica. ¿Pretende este enfoque o ideología protecnología y futurista establecer un cauce de predicción científica? ¿No se trata de un mero movimiento cultural que manifiesta ciertos deseos tecno-futuristas al albur de modas, marketing y la Inteligencia Artificial en la actualidad, hasta el punto de razonar desiderativamente?

El debate acerca de las bondades putativas (epistémicas y morales) del transhumanismo ha posibilitado delinear dos corrientes

principales al respecto: la de los defensores del transhumanismo y la de los críticos o, como se los denomina a menudo, los ‘bioconservadores’ (Ferry, 2016; Vallor, 2016, p. 232). Ambas reconocen la viabilidad de algunas de las predicciones del transhumanismo y se distinguen fundamentalmente por sus pretensiones. Los defensores, por lo general, aceptan el esfuerzo aplicativo de las consecuencias de esas predicciones, mientras que los conservadores prefieren prevenirlo.

Sin embargo, consideramos conveniente escrutar críticamente la base de ambos planteamientos. Esto es, las propias declaraciones *prima facie* predictivas del transhumanismo para poder discernir cuáles, si alguna, conforma realmente una predicción y no se reduce a ser una *mera profecía* de naturaleza tecnocientífica. Hay quienes consideran que es plausible, incluso probable, interpretar la historia del universo, del planeta o de nuestra especie sobre la base de tendencias (More, 2013, p. 15; Lanier, 2010). Sean tendencias o profecías, lo importante aquí es destacar que es enormemente difícil, debido a su naturaleza de mera conjetura especulativa, predecir un futuro evolutivo transhumanista más de lo que podemos predecir sobre el diseño de una economía.

Presentamos a continuación cuatro argumentos a partir de los cuales reclamar el carácter mísero del transhumanismo, especialmente en su conexión con la hipótesis predictiva de la singularidad:

[1] Las supuestas predicciones de la singularidad son dependientes del carácter *limitado* de la computación. Esta se enfrenta continuamente a limitaciones. Los ingenieros informáticos saben que en ocasiones incluso el problema más simple no se puede resolver debido precisamente a su propia naturaleza. Harel (2000, pp. 27-28) destaca que hay problemas definidos irresolubles para los que no puede haber algoritmos. Se trata de un hecho acerca del propio conocimiento. En un sentido fuerte, lo que podemos

computar es lo que somos capaces de concebir mediante procesos cuidadosos paso a paso *a partir de lo que ya conocemos*. Los límites de la computación son los límites del conocimiento.

Muchos problemas no son computables (Barrow 1999).⁶ Junto a estos existen también otros de naturaleza *teórica y práctica*: la intratabilidad destaca la necesidad de una cantidad desesperanzadora de tiempo incluso para inputs relativamente pequeños (Harel, 2000, pp. 78-79). La encriptación de ordenadores depende de ello. Además del software necesario para que las máquinas produzcan otras máquinas más inteligentes que ellas, los ordenadores también tendrán que desarrollar el hardware (Zamora Bonilla, 2021, p. 238), el cual no solo demanda tareas de ingeniería informática, sino también la contribución de disciplinas muy pegadas al suelo como son la geología, la minería, la física de materiales y otras que exigen ingentes cantidades de capital. Se puede muy bien especular, proyectar o conjeturar la imposibilidad de construir un hardware cada vez más potente e ilimitado, especialmente para periodos breves de tiempo.

[2] La naturaleza de los *sistemas complejos y caóticos* podría echar por tierra los sueños de los profetas del transhumanismo (Gleick, 1987). Cuando se diseña un programa o un modelo de fenómenos naturales complejos repletos de bucles de retroalimentación y un conjunto amplio de variables y parámetros de entrada (input), rápidamente se deriva el ‘efecto mariposa’ (variaciones menores en las condiciones iniciales pueden atravesar rápidamente el sistema y tener resultados ampliamente variables, impredecibles y no pretendidos) (Gleick, 1987, pp. 11-31). Aunque los sistemas complejos distribuidos pueden ser altamente resilientes, también pueden ser frágiles. No es fácil saberlo por adelantado. Si

⁶ Según señala Barrow (1999, p. 210), son computables “aquellas cuestiones matemáticas que se pueden decidir en una cantidad finita de pasos computacionales”. El resto, añade, no lo son.

bien hay sistemas complejos representables matemáticamente con fórmulas reiterativas simples (Bengoetxea, 2023), sería muy arriesgado pensar que todos los sistemas complejos y los caóticos se pueden representar, entender y controlar del mismo modo. Esto origina el problema de la ‘aritmética inútil’ (Pilkey y Pilkey-Jarvis, 2007).⁷ La cuestión es que el mismo principio se aplica a otros sistemas complejos distribuidos.

La predicción de una explosión exponencial de la ciencia y de la tecnología es en este sentido una mera profecía (Grassie, 2011, p. 471). Los datos y las pruebas empíricas (evidencias) asignan una probabilidad muy superior a la hipótesis de que, a lo sumo, muchas ciencias durante el XXI contarán con límites asintóticos establecidos por el caos, la complejidad y la finitud computacional, determinada por la complejidad real de las entidades naturales que buscamos comprender y rediseñar.

[3] La *simulación* de procesos naturales mediante programas informáticos y de IA es una actividad habitual hoy en día en las ciencias de la computación y en las neurociencias, entre otros ámbitos. En estos casos, a menudo se opera por medio de simplificaciones, abstracciones e idealizaciones (Borbone y Brzechczyn, 2016, pp. 1-10) de los fenómenos empíricos, lo cual no significa que estos sean de hecho simples, aislables o adecuadamente representados de esa manera. Estos procedimientos a veces hacen que se opere con representaciones excesivamente simplistas o demasiado abstractas de la realidad, una de cuyas consecuencias radica en proyectar marcos o teorías especulativas y simples de la realidad. Esto es, son meras especulaciones proféticas enriquecidas

⁷ Básicamente, este problema subraya el hecho de que los modelos matemáticos cuantitativos que los reguladores y los administradores gubernamentales emplean son seriamente defectuosos y parten de premisas poco realistas y a menudo falsas para generar respuestas que respaldan políticas públicas poco eficaces (Pilkey y Pilkey-Jarvis, 2007, pp. 24-40).

con detalles contextuales difícilmente asimilables en proyecciones futuras de aplicaciones tecnológicas.

[4] La cuestión del *crecimiento tecnológico exponencial* ha originado y genera controversias acerca de las posibilidades reales de las tecnologías (Brooks, 2017). El marketing no ilustra a las claras una realidad que, por lo demás, difícilmente se podrá mantener en el tiempo, ni siquiera bajo la más excéntrica de las especulaciones. No es fácil imaginarse un proceso natural terrestre, especialmente a escala humana y de tecnologías humanas, que pueda crecer exponencialmente para siempre (Grassie, 2011, p. 472; Zamora Bonilla, 2021, p. 234). Esto afecta directamente, por ende, a una de las joyas de la corona del transhumanismo: la *singularidad tecnológica*. Este concepto es la cumbre de la especulación acerca de tendencias futuribles que los transhumanistas propagan en sus textos y tesis.

Una de las variantes de la conjectura del crecimiento exponencial toma forma bajo la idea de que la información futura se guardará en la denominada ‘nube informacional’. Adoptaría la forma de información des-materializada, des-corporeizada y, por ello mismo, capaz de aumentar exponencialmente. Con esto, los transhumanistas singularistas sostienen que la información no estaría sujeta al segundo principio de la termodinámica ni a las limitaciones del espacio-tiempo ni de la materia-energía.

Sin embargo, más allá de las dificultades que conlleva una definición correcta de qué es la carencia de información y qué es la complejidad en las diversas disciplinas científicas (Floridi, 2010), no queda claro qué significa decir que hay información des-corporeizada o desmaterializada. Las corrientes *enactivistas* se cuestionan las concepciones desmaterializadas en ciencias cognitivas, fenomenología y filosofía de la mente. Hay un concepto (si cabe, aún metafórico) de agencia (autónoma) que “ha ayudado a re-conceptualizar los sistemas cognitivos como sistemas

inherentemente situados que a su vez basan las capacidades inteligentes en mecanismos generadores de conducta (en oposición a los algoritmos simbólicos abstractos)” (Barandiaran et al., 2009, p. 368); Walsh, 2018; Pérez-Verdugo y Barandiaran, 2023). Sigue existiendo una fuerte controversia entre el paradigma computacional-representacional y el corporizado (*enactivista*), en la cual se destaca que resta por ver si los procesos neuronales pueden ser concebidos como computacionales en sí mismos. Según Núñez y Freeman (1999), los potenciales de acción no son dígitos binarios ni las neuronas realizan álgebra booleana (Hayles, 2017, p. 36). No parece que las formulaciones lógicas, de las que depende el paradigma computacional, se vean respaldadas por las acciones físicas del cuerpo en el mundo. Ya Dreyfus en su momento (1972), o Johnson y Lakoff (2002) y Clark (2010, 2023) posteriormente, han señalado que las acciones *corporeizadas* son cruciales para formar esquemas verbales y para la comprensión intelectual. Unos y otros se extienden desde el cuerpo a los pensamientos elaborados sobre el funcionamiento del mundo.

Las críticas a la potencial adecuación de los enfoques informacionales y computacionales con el fin de captar y explicar las capacidades cognitivas y agenciales continúan siendo demoledoras. Provienen combinadamente de la fenomenología, la biología filosófica y teórica, la filosofía de la mente y la tecnología, la psicología de la percepción, el desarrollo conceptual, la neurociencia de gran escala, la teoría de los sistemas complejos dinámicos e incluso la dialéctica marxista (Gambarotto y van Es, 2025, p. 157), entre otros ámbitos. Se trata de un complejo crítico constituido por al menos las nociones de corporeidad, extensión, enacción y ecología (Barandiaran y Almendros, 2024, p. 20).

Conclusión

¿Hemos de ser temerosos del transhumanismo o más bien nos abre el camino a un futuro humano mejorado biológica, mental y socialmente? ¿Tiene sentido hablar en términos de optimismo y pesimismo al respecto? No lo tiene si optamos, como hemos hecho aquí, por plantear el transhumanismo como una teoría (*folk*, hasta el momento) que afirma predecir acontecimientos mediante leyes. Ni predice ni maneja leyes, tal y como las ciencias y la filosofía de la ciencia y de la tecnología las han concebido y las conciben actualmente. Esto deja en entredicho la mayor parte de las profecías o meros futuribles que el transhumanismo, en un alarde de argumentación desiderativa, pretende vender. Si su estrategia es similar a la del historicismo de hace décadas, no le sirve como predictor de sucesos, fenómenos y procesos tanto cognoscitivos como existenciales que podrían ser de una inmensa importancia para el ser humano.

Al igual que Popper se refería a la miseria del historicismo debido a los defectos a científicos (por no-predictivos) de la concepción marxista, aquí tachamos de mísero al transhumanismo por un motivo muy parecido a ello. Las pretensiones de una singularidad tecnológica dependiente de sistemas tecno-sociales muy complejos, a menudo caóticos, en los que las simulaciones no siempre encuentran un par corporizado acerca del cual el avance tecnológico, supuestamente exponencial (aunque limitado) no siempre da cuenta de lo que es el propio ser humano, no parecen pronosticar muchos fenómenos genuinos de importancia real. El empleo poco riguroso de la noción de *ley* (o, en un caso menos preciso, de la noción de *principio*) sobre el que las predicciones pudiesen acometer una tarea, siquiera aproximada, para decirnos algo del futuro humano ajustado a (o ajustador de) las tecnologías, no parece respaldar un futuro

teórico robusto al transhumanismo en forma de concepción teórica candidata a conocimiento tecnológico y científico.

Referencias bibliográficas

- Asla, M. (2018). El transhumanismo como ideología: Ambigüedades y dificultades de la fe en el progreso. *SCIO: Revista de Filosofía*, 15, 63-96. DOI: http://doi.org/10.46583/scio_2018.15.463
- Barandiaran, X.E.; Almendros, L.S. (2024). Transforming Agency: On the Mode of Existence of Large Language Models. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*. (arXiv:2407.10735). arXiv. 35 pp. DOI: <http://doi.org/10.1007/s11097-025-10094-3>
- Barandiaran, X.E.; Di Paolo, E.; Rohde M. (2009). Defining Agency: Individuality, Normativity, Asymmetry, and Spatio-temporality in Action. *Adaptive Behavior*, 17(5), 367-386. DOI: <http://doi.org/10.1177/1059712309343819>.
- Barker, G.; Kitcher, P. (2014). *Philosophy of Science: A New Introduction*. Oxford University Press.
- Barrow, J.D. (1999). *Impossibility: The Limits of Science and the Science of Limits*. Oxford University Press.
- Bengoetxea, J.B. (2023). Modelación, representación lingüística y redes complejas. *Veritas*, 56, 109-133. DOI: <http://doi.org/10.4067/S0718-92732023000300109>.
- Borbone, G.; Brzechczyn, K. (Eds.) (2016). *Idealization XIV: Models in Science* (Poznań Studies in the Philosophy of the Sciences and the Humanities, vol. 108). Brill/Rodopi.
- Bostrom, N. (2014). *Superinteligencia: Caminos, peligros, estrategias*. Teell, 2016.
- Bostrom, N. (2011). Una historia del pensamiento transhumanista. *Argumentos de Razón Técnica*, 14, 157-191.

- Brooks, R. (2017). The Seven Deadly Sins of AI Predictions. *MIT Technology Review*, 120(6), 79-86.
- Clark, A. (2023). *The experience machine: How our Minds predict and shape reality*. Pantheon.
- Clark, A. (2010). *Supersizing the mind: Embodiment, action, and cognitive extension*. Oxford University Press.
- Cutcliffe, S.H. (2000): *Ideas, máquinas y valores.: Los estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad*. Anthropos-UAM, 2003.
- De Ridder, J. (2006). Mechanistic artefact explanation. *Studies in History and Philosophy of Science*, 37, 81-96. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.shpsa.2005.12.009>
- Diéguez, A. (2017). *Transhumanismo: La búsqueda tecnológica del mejoramiento humano*. Herder.
- Diéguez, A. (2013). La filosofía de la técnica de Ortega como guía para la acción: Una comparación con Heidegger. *Revista Internacional de Tecnología, Conocimiento y Sociedad*, 2(1), 73-98.
- Dreyfus, H.L. (1972). *What computers still can't do: A critique of artificial reason*. The MIT Press.
- Elster, J. (1983). *El cambio tecnológico: Investigaciones sobre la racionalidad y la transformación social*. Gedisa, 1997.
- Esfandiary, F.M. (FM-2030) (1989). *Are You a Transhuman? Monitoring and Stimulating Your Personal Rate of Growth in a Rapidly Changing World*. Grand Central Pub.
- Floridi, L. (2010). *Information: A Very Short Introduction*. Oxford University Press.
- Ferry, L. (2016). *La revolución transhumanista: Cómo la tecnomedicina y la uberización del undo van a transformar nuestras vidas*. Alianza, 2017.
- Gambarotto, A.; van Es, T. (2025). An enactive account of labor. *Mind & Society*, 24, 147-164. DOI: <http://doi.org/10.1007/s11299-025-00323-2>.
- Gleick, J. (1987). *Chaos: Making a New Science*. Viking.

- Good, I.J. (1965). Speculations Concerning the First Ultraintelligent Machine. *Advances in Computers*, 6, 31-88.
- Gorton, W.A. (2006). *Karl Popper and the Social Sciences*. State University of New York Press.
- Grassie, W.J. (2011). Is Transhumanism Scientifically Plausible? Posthuman Predictions and the Human Predicament. En H. Tirosh-Samuelson; K.L. Mossman (Eds.) *Building Better Humans? Refocusing the Debate on Transhumanism*, 465-484. Peter Lang.
- Harel, D. (2000). *Computers Ltd*. Oxford University Press.
- Hayles, N. K. (2017). *Lo impensado*. Caja Negra, 2024.
- Hui, Y. (2019). *Recursividad y contingencia*. Caja Negra, 2022.
- Ihde, D. (2010). *Heidegger's Technologies: Postphenomenological Perspectives*. Fordham University Press.
- Jairo Cardozo, J.; Meneses Cabrera, T. (2014). Transhumanismo: concepciones, alcances y tendencias. *Análisis*, 46(84), 63-88. DOI: <http://doi.org/10.15332/s0120-8454.2014.0084.04>
- Kurzweil, R. (2005). *La Singularidad está cerca: Cuando los humanos transcendamos la biología*. Lola Books.
- Kurzweil, R. (2001). The Law of Accelerating Returns. *KurzweilAI.net*.
<https://web.archive.org/web/20100619033859/http://www.kurzweilai.net/articles/art0134.html?printable=1>
- Johnson, M.; Lakoff, G. (2002). Why cognitive linguistics requires embodied realism. *Cognitive Linguistics*, 13(3). DOI: <http://doi.org/10.1515/cogl.2002.016>
- Lanier, J. (2010). *You Are Not a Gadget: A Manifesto*. Penguin.
- Marx, K.; Engels, F. (1848). *Manifiesto del Partido Comunista*. Galaxia Gutenberg, 2021.
- Madrid Casado, C.M. (2024). *Filosofía de la inteligencia artificial*. Pentalfa.
- Moore, G.E. (1965). Cramming more components on integrated circuits. *Electronics*, 38(8), 114-116. Reimpreso en *IEEE Solid-*

- State Circuits Society Newsletter*, 11(3), 33-35, sept. 2006, DOI: <http://doi.org/10.1109/N-SSC.2006.4785860>.
- Moravec, H. (1988). *Mind Children: The Future of Robot and Human Intelligence*. Harvard University Press.
- More, M. (2013). The Philosophy of Transhumanism. En M. More, Max; N. Vita-More (Eds.) *The Transhumanist Reader*, 3-17. Wiley-Blackwell.
- Nayar, P.K. (2014). *Posthumanism*. Polity.
- Núñez, R.; Freeman, W. (1999). *Reclaiming Cognition: The Primacy of Action, Intention and Emotion*. Imprint Academic.
- Pérez-Verdugo, M.; Barandiaran, X.E. (2023): Personal Autonomy and (Digital) Technology: An Enactive Sensorimotor Framework. *Philosophy & Technology*, 36(84). DOI: <http://doi.org/10.1007/s13347-023-00683-y>.
- Pilkey, O.H.; Pilkey-Jarvis, L. (2007). *Useless Arithmetic: Why Environmental Scientists Can't Predict the Future*. Columbia University Press.
- Popper, K. (1963). *Conjeturas y refutaciones: El desarrollo del conocimiento científico*. Paidós, 1991.
- Popper, K. (1957). *Miseria del historicismo*. Alianza, 1996.
- Popper, K. (1945). *La sociedad abierta y sus enemigos*. Planeta-Agostini, 1992.
- Rojas-Cortés, N.A. (2024). La disputa de Markus Gabriel en contra del transhumanismo clásico y el euro-transhumanismo: naturalismo y autocomprepción. *Argumentos de Razón Técnica*, 27, 149-188. DOI: <http://doi.org/10.12795/Argumentos/2024.i27.05>.
- Savulescu, J.; Bostrom, N. (2009). *Human Enhancement*. Oxford University Press.
- Shaw, P.D. (1971). Popper, Historicism, and the Remaking of Society. *Philosophy of the Social Sciences*, 1, 299-308.
- Suárez, J.L. (2023). *La condición digital*. Trotta.

- Tilley, N. (1982). Popper, Historicism and Emergence. *Philosophy of Social Science*, 12, 59-67.
- Tirosh-Samuelson, H. (2018). In pursuit of perfection: The misguided transhumanist vision. *Theology and Science*, 16(2), 200–222. DOI: <http://doi.org/10.1080/14746700.2018.1463659>.
- Urbach, P. (1978). Is Any of Popper's Arguments against Historicism Valid? *The British Journal for the Philosophy of Science*, 29, 117-130.
- Vallor, S. (2016). Virtue Ethics, Technology, and Human Flourishing. En S. Vallor (Ed.) *Technology and the Virtues: A Philosophical Guide to a Future Worth Wanting* (230-249). Oxford University Press.
- Vinge, V. (1993). The coming technological singularity. *Whole Earth Review*, Winter issue.
- Walsh, T. (2018). *Machines that Think: The Future of Artificial Intelligence*. Prometheus.
- Willmott, C. (2022). The Science of Transhumanism: Are we nearly there? *Metode Science Studies Journal*, 12, 161-167. DOI: <http://doi.org/10.7203/metode.12.20710>.
- Zamora Bonilla, J. (2021). *Contra Apocalípticos: Ecologismo, Animalismo, Posthumanismo*. Shackleton Books.

SECCIÓN BIBLIOGRÁFICA / REVIEWS

