

Algunas implicaciones económicas y sociales de la disputa por la inteligencia artificial entre las grandes corporaciones tecnológicas.

Cristobal Reyes.

Cita:

Cristobal Reyes (2019). *Algunas implicaciones económicas y sociales de la disputa por la inteligencia artificial entre las grandes corporaciones tecnológicas. XIII Jornadas de Sociología. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.*

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/000-023/39>

ALGUNAS IMPLICACIONES ECONÓMICAS Y SOCIALES DE LA DISPUTA POR LA INTELIGENCIA
ARTIFICIAL ENTRE LAS GRANDES CORPORACIONES TECNOLÓGICAS

Cristóbal Reyes Núñez

Maestrante del posgrado en estudios latinoamericanos, UNAM

cristobal.reyesn@gmail.com

Eje temático 1: Filosofía, teoría, epistemología, metodología

Mesa 9: *Big data* y ciencias sociales

Resumen

Las innovaciones tecnológicas son estratégicas para la reproducción capitalista, pues permiten dinamizar la acumulación y hacen posible que los capitales que las implementan obtengan ganancias extraordinarias. En este contexto, la inteligencia artificial tiene un papel clave en la disputa intercapitalista, debido a que forma parte del núcleo tecnológico de vanguardia que está en la base de la pugna por el liderazgo económico mundial. Asimismo, por el carácter estratégico de esta tecnología en las próximas décadas, la inteligencia artificial será uno de los frentes de batalla más importantes en la disputa por la hegemonía mundial entre Estados Unidos y China. Tras definir la inteligencia artificial, ubicarla como cima del proyecto de la modernidad capitalista y situar su importancia como parte del núcleo tecnológico de vanguardia del capitalismo contemporáneo, identificamos a los principales sujetos detrás de su desarrollo e implementación: las grandes corporaciones tecnológicas. El texto concluye haciendo referencia a la necesidad del control social de la tecnología.

Palabras clave: inteligencia artificial, vanguardia tecnológica, hegemonía mundial, corporaciones tecnológicas.

Artificial intelligence is the science of making machines do things that would require intelligence if done by men¹

Marvin Minsky, fundador del Laboratorio de
inteligencia artificial del MIT

1. Definición de inteligencia artificial

El término de inteligencia artificial (IA) se refiere a un amplio y heterogéneo conjunto de tecnologías, máquinas, sistemas y *software* que tienen en común que mediante la codificación de información y su procesamiento mediante algoritmos buscan reproducir o imitar algunas características de la inteligencia humana como la representación del conocimiento, el razonamiento, la deducción y el aprendizaje con el objetivo de realizar tareas como el análisis de grandes cantidades de información, el reconocimiento de voz, la identificación de imágenes, el procesamiento del lenguaje, el aprendizaje automático, la planeación, la robotización de los procesos productivos, entre otras. Un cambio cualitativo de las tecnologías con IA que las diferencia de otras que les precedieron es que se trata de sistemas adaptativos, que “aprenden” con base en la experiencia previa (codificada en forma de datos, compartida a través de redes, almacenada y procesada en la “nube” –*cloud computing*–) y modifican tanto su programación como sus capacidades para desempeñar determinadas tareas, mejorándolas paulatinamente respecto de su diseño y capacidades iniciales.

La IA surgió como área del desarrollo científico-tecnológico hacia mediados del siglo XX con los escritos seminales de Alan Turing de 1948 sobre “maquinaria inteligente” [*intelligent machinery*] y con la conferencia de Dartmouth de 1956 sobre IA.² No obstante, no ha sido sino hasta las postrimerías de la primera década del siglo XXI cuando ha habido avances sustanciales en el área. Los principales límites para el desarrollo de la IA en las décadas previas eran la poca capacidad de cómputo y la insuficiencia de datos. El incremento en la disponibilidad de datos debido a la generalización del uso de las computadoras y los dispositivos móviles, así como el aumento sustancial en la capacidad de cómputo y su abaratamiento, han hecho posible el desarrollo de nuevos sistemas con IA y su aplicación rentable por parte de empresas de todo tipo.

¹ “La inteligencia artificial es la ciencia de hacer que las máquinas hagan cosas que requerirían inteligencia si las hicieran los hombres”.

² Aunque la mayoría de los autores que escriben sobre IA ubica su génesis en los eventos que acabamos de mencionar, consideramos que en una mirada de larga duración la IA debe pensarse como parte de la modernidad –un proceso cuyos orígenes se ubican en el siglo X (Mumford, 1971, p. 23)– y como su realización cimera; es decir, la inteligencia artificial debe pensarse como parte de un proceso de larga duración e inscrita en un proyecto de totalización civilizatoria cuyo fundamento “se encuentra en la consolidación indetenible [...] de un cambio tecnológico que afecta a la raíz misma de las múltiples ‘civilizaciones materiales’ del ser humano” (Echeverría, 2018, p. 144). La IA lleva al punto más alto hasta ahora alcanzado por la humanidad el refinamiento de la instrumentalidad técnica y prefigura formas de automatización de la producción aún más radicales.

En este contexto, hubo tres innovaciones tecnológicas cuya importancia no debe ser soslayada. En primer lugar, el aumento en la capacidad de cómputo vinculado a la llamada “ley de Moore”, según la cual el poder de procesamiento de las computadoras se duplica cada uno o dos años. Aunque los expertos en computación afirman que la “ley de Moore” se enfrenta actualmente a límites físicos, los avances en la capacidad de procesamiento en las últimas décadas han hecho posibles avances significativos en la IA. En segundo lugar, la computación en la nube [*cloud computing*], que al ofrecer conectividad en gran escala ha roto las barreras de la capacidad de almacenamiento y procesamiento individual de información y ha dado lugar a una especie de “inteligencia compartida” resultante de que la información generada por los dispositivos individuales es almacenada de manera virtual y concentrada en una “nube”, con lo que los dispositivos pueden acceder a enormes cúmulos de información que les permiten mejorar constantemente su funcionamiento; la computación en la nube ha abaratado y potenciado el almacenamiento y procesamiento de datos, al tiempo que incrementa las posibilidades de su utilización. La tercera innovación tecnológica, decisiva para el campo de la IA, ha sido lo que se conoce como *deep learning* o aprendizaje profundo, una técnica de las ciencias de la computación que consiste en el diseño de redes neuronales (inspiradas en la “arquitectura” del cerebro) que son entrenadas con grandes cantidades de datos, con el objetivo de que los sistemas “aprendan” a partir de los datos con que son alimentados y de esa manera mejoren su funcionamiento.

Comúnmente, al definir la IA, los autores suelen reducirla a los sistemas computacionales que llevan a cabo funciones atribuibles a seres inteligentes. En nuestra propuesta, en cambio, al conceptualizar la IA es preciso incluir las infraestructuras necesarias para su funcionamiento (todos los “ductos” por los que circula y se procesa la información: redes de fibra óptica, satélites, servidores, etc.). Así, al hablar sobre la IA nos referimos al conjunto del *complejo tecnológico*³ (infraestructuras, computadoras, *software*, algoritmos, robots) involucrado en el funcionamiento de aquellos sistemas computacionales y que lo hace posible.

Aunque la literatura y las producciones audiovisuales de ciencia ficción han construido la imagen de que la IA consiste en la creación de robots antropomorfos que son más inteligentes que los humanos, la tecnología a la que nos referimos no implica necesariamente antropomorfismo, ni IA general y tampoco requieren que se haya alcanzado la singularidad.⁴ Las aplicaciones actuales de la IA

³ Retomamos de Mumford (1971, p. 29) la idea del “complejo tecnológico”; para este autor, el complejo tecnológico “abarcará el conocimiento, las pericias y las artes derivadas de la industria o implicadas en la nueva técnica, e incluirá varias formas de herramientas, instrumentos, aparatos y obras [infraestructuras] así como máquinas propiamente dichas”.

⁴ Un sistema con IA “general” o “fuerte” es aquel capaz de llevar a cabo cualquier función cognitiva que un humano adulto puede hacer. Aún no existen sistemas con estas características y no es claro si es siquiera posible desarrollarlos. La IA que ya existe y está en uso se conoce como “estrecha” o “débil”, lo que significa que esos sistemas están hechos para llevar a cabo con gran precisión tareas altamente especializadas, pero no pueden desempeñar funciones más allá del estrecho ámbito para el cual fueron diseñadas. En el caso de los

son, de hecho, mucho más modestas y especializadas. Algunos ejemplos destacados de estas aplicaciones que ya están en uso son los “sistemas expertos” utilizados para realizar análisis químicos o diagnósticos médicos con alta precisión, los asistentes virtuales (como Siri de Apple, Cortana de Microsoft o Alexa de Amazon) y los programas de reconocimiento facial utilizados por la policía china para vigilar a los miembros del grupo étnico minoritario *uigur*. Actualmente, la IA está transformando los procesos materiales y organizativos de las industrias existentes, pero al igual que ha sucedido con las revoluciones tecnológicas previas, es probable que dé lugar a la creación de nuevas industrias. Las aplicaciones y usos actuales de la IA nos muestran tanto sus límites como sus potencialidades. Por tanto, la IA no es una ficción futurista –utópica o distópica– sino uno de los sectores que forman parte del núcleo tecnológico de vanguardia del capitalismo contemporáneo.

2. *La IA en la modernidad capitalista*

El incesante cambio tecnológico que caracteriza al fundamento de la modernidad ha adquirido realidad efectiva en el marco de la configuración capitalista de la modernidad, es decir, subordinado a la lógica de la valorización y la acumulación. En la sociedad moderna, la tecnología es un instrumento de poder (Ceceña, 1998) al servicio del capital.

Una de las tendencias históricas más importantes de la modernidad capitalista consiste en su progresivo avance en la automatización del proceso de trabajo. La tendencial automatización y la incorporación de mejoras técnicas en los procesos laborales es el medio más importante del que echan mano los capitalistas para obtener plusvalor extraordinario y para imponerse al resto de los capitales en la competencia.

Los capitales que se ubican en la vanguardia tecnológica están mejor posicionados en la guerra de la competencia, pues sus mercancías tienen un menor valor unitario pero pueden ser vendidas al precio de producción (el precio de costo de los productores que operan con la tecnología media más la tasa general de ganancia). La superioridad tecnológica es el medio más efectivo para la obtención de plusvalor extraordinario, ganancia extraordinaria y renta tecnológica (Echeverría, 2005, p. 17). Otra de las implicaciones importantes de la permanente revolución tecnológica en el capitalismo es la menor inversión en capital variable respecto del capital constante, la progresiva expulsión de los trabajadores de la producción y la conformación de un ejército industrial de reserva (Marx, 2011, t. I, vol. 3, p. 782).

sistemas con IA estrecha, lo aprendido al realizar una actividad no puede aplicarse para la realización de otras. A esto se le conoce como “olvido catastrófico”. En el campo de la IA, la singularidad se refiere al momento hipotético en el que sea posible la producción de una máquina con todas las capacidades cognitivas de un adulto humano.

No obstante, dentro de los márgenes del modo de producción capitalista, la automatización tiene un límite. La sociedad capitalista está basada en la explotación de trabajo ajeno y en la apropiación de plusvalor como ganancia para su acumulación incesante. Por tanto, el límite de la tecnificación de los procesos laborales en el marco del capitalismo es la imposibilidad de sustituir completamente al trabajo vivo por el trabajo muerto, a los trabajadores por las máquinas.

En su configuración histórica efectiva, la modernidad capitalista deformó y traicionó el fundamento de la modernidad al sacrificar el valor de uso y subordinar la reproducción social a la valorización del valor. En su utilización en la modernidad capitalista, la neotécnica (Mumford) no sólo no consigue superar la escasez, sino que es utilizada como un medio para reinstalar sistemática y permanentemente la escasez artificial.

A partir de lo antedicho, reflexionar sobre la IA –sobre lo que ya es, pero también sobre lo que puede ser– es fundamental para abordar el análisis de las tendencias, límites y contradicciones del capitalismo contemporáneo. La IA es hasta ahora la forma más acabada de la tendencia de la modernidad capitalista hacia la automatización del proceso de trabajo y hacia la conversión de la reproducción social en un proceso cada vez más abstracto. La utilización aún incipiente de la IA en los procesos productivos lleva un paso adelante la subordinación de las personas a los objetos y prefigura la posibilidad de que los seres humanos sean casi totalmente prescindibles en los procesos de producción y de que el hombre de hierro, el sujeto sustitutivo, asuma plenamente el control, el sentido y la *dación* de forma de la reproducción social.

La posibilidad de un escenario en que las tecnologías con IA se conviertan en el “equivalente general tecnológico”⁵ (Ceceña, 1998, p. 42) y en que se alcancen la IA general y la singularidad –que aunque no es inminente se ubica como una tendencia en el horizonte de lo posible– nos obliga a replantearnos el mundo en que vivimos y la forma en que lo concebimos.⁶ En este sentido, algunas preguntas relevantes son: ¿cuáles son los límites del capitalismo –una sociedad fundada en la apropiación de trabajo humano no pagado– si el trabajo humano es prescindible para la producción de riqueza material? ¿Sería posible seguir hablando de “ejército industrial de reserva” si los seres humanos

⁵ Por “equivalente general tecnológico” entendemos aquellas tecnologías cuya aplicación no está limitada a una industria o actividad productiva específica (por ejemplo, la máquina de corte de acero o la máquina de coser), sino que es transversal y se amplía casi a la totalidad de los procesos de producción. Un ejemplo de ello son las computadoras, que se utilizan ya en prácticamente todas las actividades productivas, además de utilizarse amplia y cotidianamente en los procesos de circulación (compra de mercancías en línea, transferencias bancarias electrónicas, etc.) y de consumo (los videojuegos, las películas y series *on-line*, etc.). Las tecnologías con inteligencia artificial apuntan a convertirse en un equivalente general tecnológico, llevando un paso adelante la penetración de las computadoras en la vida social.

⁶ La posibilidad de un mundo completamente automatizado, en el que el trabajo humano sea absolutamente prescindible, ha sido planteada de manera reiterada por el pensamiento liberal en tiempo reciente. Al respecto, véase Rifkin (1996 y 2015) y Chace (2018).

somos prescindibles para el autómata global? ¿Qué forma cultural tendría una sociedad en la cual la IA sea la tecnología en torno a la cual gira la mayor parte de la producción material y simbólica? ¿Qué concreción(es) asumiría la identidad de las sociedades en las que la IA sea el equivalente general tecnológico?

3. *IA y producción estratégica*

En nuestra interpretación se parte de la propuesta teórico-metodológica de la producción estratégica. Aun cuando el objetivo de la producción capitalista es la obtención incesante de ganancias y la acumulación ilimitada de capital, no todos los valores de uso tienen la misma importancia en el proceso para la reproducción del conjunto del sistema. Aunque los capitalistas pueden obtener ganancias a partir de la venta de las mercancías más disímiles –por ejemplo, de escobas o de microprocesadores–, existe un núcleo estratégico de la producción, que predomina durante un periodo y se transforma de manera incesante, y está delimitado por aquellas mercancías indispensables para la reproducción del sistema según el patrón tecnológico vigente. Dentro de aquel núcleo estratégico de la producción, las tecnologías “de punta” tienen un lugar privilegiado. La definición del núcleo estratégico no está acabada de una vez y para siempre.

En el centro de la propuesta está el conflicto social –tanto entre capitales como entre estados– por definir y controlar los aspectos estratégicos de la producción. La producción estratégica es un proceso de múltiples escalas y sujetos. Por tanto, un aspecto fundamental es la identificación de cuáles son estos sujetos, de su incidencia y de la escala de su participación en el proceso.

Uno de los sujetos fundamentales en la disputa por la hegemonía mundial son las empresas, que ejercen su capacidad de liderazgo al pelear la supremacía tecnológica y al impulsar la máxima racionalización de la organización del proceso de trabajo. En la cima de este proceso se encuentran las grandes corporaciones transnacionales, los sujetos por excelencia del capitalismo del siglo XXI. La importancia de las corporaciones desborda el ámbito económico y se traduce en poder militar, político, social y cultural. Al estudiar a los sujetos que disputan el liderazgo económico mundial –los capitales, y dentro de estos, las grandes corporaciones transnacionales–, es necesario poner especial énfasis en su competencia. Es a través de la competencia que las transnacionales disputan el liderazgo económico mundial.

El sujeto colectivo de la disputa por la hegemonía mundial es el estado, cuya importancia radica en su capacidad (militar, política, económica) para apropiarse de las tecnologías de punta y de los elementos estratégicos que den sostén a la hegemonía. Asimismo, genera un entorno institucional

adecuado que garantiza, protege y promueve la supremacía de los capitales que tienen su sede en él. La importancia económica de los estados no se circunscribe a su delimitación geográfica; también se realiza a través de la acción de los capitales que tienen su sede en ellos. Por tanto, debe hacerse un esfuerzo por captar en toda su complejidad la mancuerna existente entre estados y corporaciones en la disputa por la hegemonía mundial. El sujeto hegemónico es un sujeto desdoblado, que aunque asume la forma diferenciada de los estados y las corporaciones actúa bajo la lógica unitaria de apropiarse de recursos, tecnologías, territorios y todas las condiciones para reproducir en escala ampliada su poder y sus ganancias, así como para preservar el liderazgo económico y la hegemonía mundial.⁷

En cuanto a la innovación tecnológica en general y a la IA en particular, debe tenerse en consideración que existe una compleja imbricación entre empresas, agencias gubernamentales (particularmente del ámbito militar, como DARPA), centros de investigación y universidades. Aunque reconocemos la importancia de la colaboración entre estados y corporaciones para el desarrollo de la IA, en las líneas que siguen nos concentramos principalmente en las corporaciones tecnológicas que están en la frontera de la investigación e implementación de estas tecnologías para impulsar el proceso de acumulación.

4. Los sujetos de la IA: las grandes corporaciones tecnológicas

La IA ha sido una de las ramas de la tecnología más activas y dinámicas en los últimos años. En 2017, las grandes corporaciones tecnológicas gastaron 22 mil millones de dólares en más de cien fusiones y adquisiciones relacionadas con IA. En ese año, la inversión total en IA por parte de las corporaciones tecnológicas fue 26 veces superior que en 2015 (The Economist, 2018). Se estima que para el año 2021 las corporaciones tecnológicas invertirán 52 mil millones de dólares anuales en productos y servicios relacionados con IA. La consultora PwC estima que los productos y servicios relacionados con IA podrían representar 15.7 billones [trillion] de dólares para la economía mundial en 2030, más que el producto combinado de China e India en la actualidad.

Las empresas líderes en el desarrollo e implementación de la IA en el mundo son Google, Amazon, Microsoft, IBM, Facebook, Apple, Alibaba, Baidu y Tencent. Todas estas empresas son estadounidenses y chinas. A pesar de su diversidad (algunas se dedican al comercio minorista, otras son plataformas de redes sociales, algunas más son desarrolladoras de software), todas ellas comparten que

⁷ “Los contratos, complicidades, uso de fuerzas armadas en defensa de intereses particulares corporativos y en general la imbricación de estos dos cuerpos institucionales no es una excepción sino la consecuencia lógica de la existencia desdoblada del sujeto hegemónico” (Ceceña, 2016:121).

son importantes compradoras de empresas tecnológicas pequeñas con el objetivo de apropiarse del conocimiento de sus empleados y de sus patentes más innovadoras.

La forma en que funciona la IA favorece la concentración de riqueza y poder en un puñado de grandes corporaciones tecnológicas. El desarrollo e implementación de la IA requiere de enormes cantidades de datos y de una capacidad de cómputo mayor que el software convencional; sólo los gigantes tecnológicos pueden tener un acceso casi ilimitado a ambos factores. Las grandes empresas tecnológicas tienen acceso a enormes cantidades de datos adecuadamente etiquetados de sus usuarios (búsquedas, preferencias, compras, etc.), lo que hace prácticamente imposible que empresas pequeñas compitan en el diseño de productos para los consumidores. Adicionalmente, hay pocos expertos en IA en el mundo, lo que hace que tengan salarios muy altos y que sólo las empresas más grandes puedan contratar a un equipo grande de expertos en el área. Además, existe una especie de efecto de retroalimentación: mayores recursos atraen a mejores investigadores, que producen mejores innovaciones, que a su vez generan mayores ingresos.

Por otra parte, si miramos las infraestructuras que hacen posible el uso de la IA, veremos que la concentración se vuelve aún más marcada. En este punto, son clave los servicios de computación en la nube y las “interfaces de programación de aplicaciones”, a través de los cuáles las corporaciones líderes (Amazon, con Amazon Web Services; Microsoft, con Azure; y Google, con Google Cloud) brindan capacidades de aprendizaje automático a otras empresas. La computación en la nube es controlada por un puñado de gigantes tecnológicos. Esto implica que aunque otras empresas puedan desarrollar capacidades de IA y aprendizaje automático, dependen de las infraestructuras de estas grandes corporaciones tecnológicas para hacerlo.

Una tendencia importante en el área de la IA apunta hacia la elevada concentración del poder tecnológico y de gran parte de las ganancias en los gigantes tecnológicos actuales.

Aunque el liderazgo en el desarrollo de la IA aún corresponde a las grandes corporaciones tecnológicas estadounidenses (Google, Amazon, Microsoft, IBM, Facebook), los gigantes tecnológicos chinos, en estrecha colaboración con el estado chino y con abundante financiamiento, avanzan de manera acelerada en áreas clave para esta tecnología. Las principales corporaciones chinas que participan de este proceso son Alibaba, Baidu y Tencent. El desarrollo de la IA forma parte de un proyecto estratégico del gobierno chino para posicionarse como líder en las nuevas tecnologías hacia 2030. En China se ha procurado generar condiciones favorables para el desarrollo de la IA

(computadoras de punta, grandes flujos de energía, financiamiento abundante, enormes cantidades de información).

Tras el anuncio por parte de China de proyectos en los que considera a la IA como uno de los sectores estratégicos para consolidar su liderazgo tecnológico en las próximas décadas, Estados Unidos dio a conocer documentos similares, en los que el énfasis de la utilización de la IA no es sólo económico sino militar. De esta manera, la IA apunta a convertirse en uno de los frentes de batalla más importantes en la disputa por la hegemonía mundial entre Estados Unidos y China. No sólo en la disputa por el liderazgo económico mundial; también en sus aplicaciones militares.

5. *La IA y el control social sobre la tecnología*

En los debates académicos y políticos sobre las tecnologías disruptivas y sus impactos potenciales en lo económico y la vida social suele asumirse que el advenimiento de esas tecnologías –y particularmente de la IA– es inevitable, una suerte de destino fatal que se cierne sobre nuestras vidas. Esto es así incluso cuando se reconoce que su aplicación puede tener efectos socialmente perniciosos (pérdida de empleos, reducción de los salarios, mayor aislamiento y anomia en los jóvenes, etc.). Podrán estar a discusión las formas en que nos adaptamos a estas nuevas tecnologías –formas más o menos dolorosas, según la perspectiva y el color de los tecnócratas en turno–, pero no las tecnologías mismas ni su utilización. Esto es una consecuencia de que en la moderna sociedad capitalista la facultad política de los sujetos sociales –su capacidad de decidir y dar forma a la vida en común, así como de construir su identidad– es clausurada y exteriorizada o enajenada en un sujeto sustitutivo: el valor que se valoriza.

Asimismo, es consecuencia de que uno de los rasgos característicos de la vida moderna (y de nosotros y nuestro actuar colectivo como sujetos modernos) es el progresismo, es decir, la afirmación de un modo de historicidad en que se concibe el paso del tiempo como un movimiento de cambio indetenible de un estado inferior o atrasado hacia uno superior y avanzado. Desde esta perspectiva, la aplicación de la IA y de otras tecnologías de vanguardia sería no sólo deseable sino incluso inevitable pues llevaría la vida social de un estado inferior hacia uno superior, en la línea indetenible del progreso.

No obstante, desde una perspectiva que tenga como horizonte la posibilidad de la construcción de configuraciones alternativas de la modernidad, es necesario que nos preguntemos: ¿es inevitable el advenimiento de la IA? ¿Podrían estas tecnologías ser subvertidas y utilizadas por proyectos que aspiren a la superación del capitalismo y a la construcción de otros mundos de la vida? ¿La IA puede servir como base para la realización de una cultura material alternativa?

Al respecto, consideramos que la IA no es un resultado necesario ni inevitable de la “evolución” o “progreso” de las sociedades humanas y que su pertinencia debe ser un espacio de disputa. Posiblemente parezca una idea anacrónica e idílica. Pero hoy más que nunca es necesaria la autodeterminación social sobre qué tipo de tecnologías utilizamos, de qué escala, con qué contenido material, en manos de quién, etc. Como plantearon Borremans e Illich (1971), discutir el control social de las tecnologías implica también la necesidad de definir de manera colectiva los límites máximos (de productividad, de producción, de consumo, etc.) bajo los cuales queremos vivir.

Discutir el control social de las tecnologías implica ya, en sí mismo, una transgresión de la lógica de la valorización del capital, pues plantea volver a poner en nuestras manos las decisiones sobre la vida colectiva y arrancar del *sujeto sustitutivo* la capacidad de dar forma a la vida social. La autogestión sobre las tecnologías y sobre la forma en que queremos vivir nuestra vida colectiva no podría tener lugar dentro de los márgenes de la modernidad capitalista. Llevar a la práctica ese ejercicio de control social y de autogestión es algo que sólo puede suceder en una construcción social cuya racionalidad y vida material estén más allá del estado y del capital.

Bibliografía

BORREMANS, Valentina e Iván Illich (1971 [2011]), “La necesidad de un techo común [el control social de la tecnología]”, en Illich, Iván, *Obras reunidas*, t. I, Fondo de Cultura Económica, México.

CECEÑA, Ana Esther (1998), “Proceso de automatización y creación de equivalentes generales tecnológicos”, en *La tecnología como instrumento de poder*, El Caballito – IIEc-UNAM, México.

——— (2016), “La territorialidad de las corporaciones”, en Ceceña, Ana Esther y Raúl Ornelas (coords.), *Las corporaciones y la economía-mundo. El capitalismo monopolista y la economía mexicana en retrospectiva*, Siglo XXI – Facultad de Economía – Instituto de Investigaciones Económicas – UNAM, México, pp. 108-133.

CECEÑA, Ana Esther y Andrés Barreda (1995), *Producción estratégica y hegemonía mundial*, Siglo XXI, México.

CHACE, Calum (2018), *Artificial intelligence and the two singularities*, CRC Press, Boca Raton (Florida).

ECHEVERRÍA, Bolívar (1998), “El valor de uso: ontología y semiótica”, en *Valor de uso y utopía*, Siglo XXI, México.

——— (2005), “‘Renta tecnológica’ y capitalismo histórico”, en *Mundo Siglo XXI. Revista del CIECAS-IPN*, vol. I, n°. 2, México, pp. 17-20.

——— (2010), *Definición de la cultura*, Fondo de Cultura Económica – Ítaca, México.

——— (2018), “Modernidad y capitalismo. 15 tesis”, en *Las ilusiones de la modernidad*, Era, México.

MARX, Karl (2011), *El capital*, tomo I, vols. 1 y 3, Siglo XXI, México.

MUMFORD, Lewis (1971), *Técnica y civilización*, Alianza, Madrid.

RIFKIN, Jeremy (1996), *El fin del trabajo*, Paidós, Barcelona.

——— (2015), *La sociedad de coste marginal cero*, Paidós, Barcelona.

THE ECONOMIST (2018), "AI-spy. The workplace of the future. As artificial intelligence pushes beyond the tech industry, work could become fairer—or more oppressive", *The Economist*, London, 31 de marzo, <https://www.economist.com/news/leaders/21739658-artificial-intelligence-...>