

Capital, Ciencia y Tecnología

El desarrollo de las fuerzas productivas en el capitalismo contemporáneo

Raúl Delgado Wise y Mateo Crossa Niell

Prólogo

Comprender el modo en que el capitalismo contemporáneo—que Samir Amin caracterizó perspicazmente como la era de los monopolios generalizados—organiza las fuerzas productivas es crucial para comprender tanto las formas de dominación que definen al imperialismo actual como las profundas metamorfosis que ha experimentado el capital monopolista durante las últimas tres décadas.¹

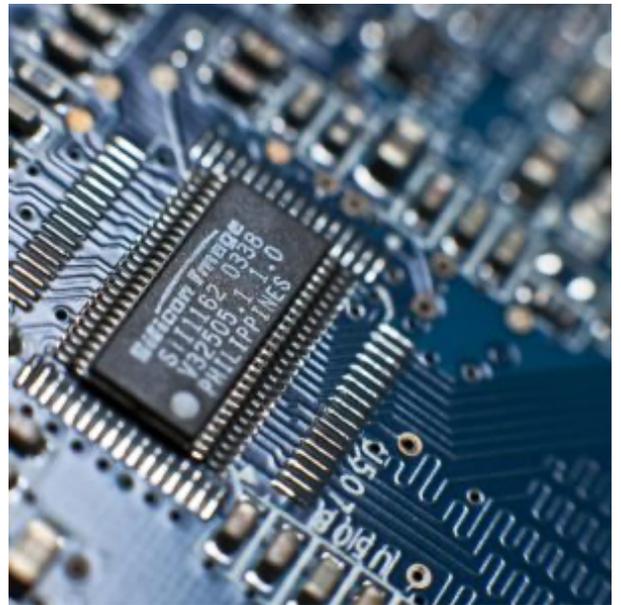
El concepto de intelecto general, planteado por Karl Marx, es un

Nuestro análisis pretende no sólo revelar las profundas contradicciones de la modernidad capitalista, sino también poner de relieve la importante transmutación que está experimentando el capital monopolista actual. Lejos de actuar como motor del desarrollo de las fuerzas productivas sociales, se ha convertido en una entidad parasitaria con una función esencialmente rentista y especulativa.

punto de partida útil para la

exploración de la organización de las fuerzas productivas. Tomemos el ejemplo de uno de los sistemas de innovación más "avanzados" de la actualidad: El sistema imperial de Silicon Valley. Nuestro análisis pretende no sólo revelar las profundas contradicciones de la modernidad capitalista, sino también poner de relieve la importante transmutación que está

experimentando el capital monopolista actual. Lejos de actuar como motor del desarrollo de las fuerzas productivas



¹ ↪ Samir Amin, [The Implosion of Contemporary Capitalism](#) (New York: Monthly Review Press, 2013).

sociales, se ha convertido en una entidad parasitaria con una función esencialmente rentista y especulativa. Subyace un marco institucional que favorece la apropiación privada y la concentración de los productos del intelecto general.

El Capital, el Intelecto general y el Desarrollo de las Fuerzas Productivas

El capitalismo se caracteriza por la separación de los productores directos de sus medios de producción y subsistencia. Esta separación irrumpió violentamente en la fase embrionaria del desarrollo capitalista con el proceso que Marx denominó "acumulación primitiva" (más correctamente traducido como "acumulación primaria"). No se trata de un proceso fundacional, externo o ajeno a la dinámica del capitalismo, sino que se reproduce a lo largo del tiempo y se acentúa a través de nuevos y cada vez más sofisticados mecanismos con el advenimiento de las políticas neoliberales, hasta el punto de que David Harvey propuso la categoría "acumulación por desposesión" en su libro *El nuevo imperialismo* para referirse a este fenómeno incesante.²

Es importante destacar que la separación primigenia del productor directo que Marx describe en los capítulos 14 y 15 del primer volumen de *El Capital* es sólo formal. En las primeras etapas del capitalismo industrial, aunque los

La aparición de la maquinaria y la industria a gran escala significó que el capital logró crear su propio modo técnico de producción como base de lo que Marx concibe en el capítulo sexto inédito de El Capital, volumen 1, como la subsunción real del trabajo bajo el capital; en otras palabras, el "modo específico de producción capitalista".

productores directos no eran dueños de los medios de producción -que consideraban propiedad ajena y una fuerza externa de dominación- mantenían cierto control sobre sus herramientas de trabajo en el proceso de producción. Así, la separación no fue del todo completa hasta la aparición de la gran industria en la segunda mitad del siglo XX, que cambió radicalmente la situación. La producción de máquinas por máquinas -es decir, el uso de un sistema de maquinaria integrado, como una totalidad de procesos mecánicos distribuidos en diferentes fases movidos por un motor común- dio paso a una separación completa entre

los trabajadores y sus herramientas. Esto trajo las condiciones óptimas para una segunda y más profunda desposesión, relegando el trabajo a un papel subordinado en el proceso de producción y convirtiendo al trabajador en un apéndice de una máquina. Cabe mencionar, sin embargo, que el uso de esta metáfora por parte de Marx no significa que el productor directo no pueda contribuir eventualmente a la consecución de una mejora o una innovación tecnológica. Hay varios ejemplos históricos que dan cuenta de esta posibilidad

Sin embargo, en términos de la teoría del valor, hay un movimiento general hacia el predominio del trabajo muerto, objetivado en la máquina, sobre el trabajo vivo, es decir, la prevalencia de la plusvalía relativa en la dinámica de la acumulación capitalista. La aparición de la maquinaria y la industria a gran escala significó que el capital logró crear su propio modo técnico de producción como base de lo que Marx concibe en el capítulo sexto inédito de *El Capital*, volumen 1, como la subsunción real del trabajo bajo el capital; en otras palabras, el "modo específico de producción capitalista". Como escribió Marx, "la significación histórica de la producción capitalista surge aquí por primera vez de manera llamativa (y específica), precisamente a través de la transformación del propio proceso de producción directa, y del desarrollo de las fuerzas productivas sociales del trabajo."³

² ↪ David Harvey, *A Brief History of Neoliberalism* (Oxford: Oxford University Press, 2005).

³ ↪ Karl Marx, chap. 6 in *El capital* (1867; repr. Mexico: Siglo XXI, 1981), 60.

Este proceso se originó durante la segunda mitad de la Primera Revolución Industrial y se profundizó durante la Segunda Revolución Industrial (1870-1914), donde la ciencia y la tecnología aparecen como motores de la producción, forzando el desarrollo mientras se producía la llamada primera globalización. Desde entonces, el crecimiento del capital está directamente asociado al desarrollo de las fuerzas de producción y a la consiguiente expansión de la plusvalía, principalmente en forma de plusvalía relativa. Al mismo tiempo, esto está marcado por el continuo aumento de la composición orgánica del capital (la relación entre el capital invertido en los medios de producción y el invertido en la fuerza de trabajo), donde "la escala de producción no se determina en función de las necesidades dadas, sino al revés: el número de productos está determinado por la escala de producción en constante aumento, que está prescrita por el propio modo de producción".⁴ Esta contradicción inherente al modo de producción específicamente capitalista está relacionada, a su vez, con (1) la tendencia a la concentración y centralización del capital que acompaña a la dinámica de acumulación y (2) la tendencia concomitante al empobrecimiento absoluto de la clase obrera, en lo que Marx concibe como la ley general de la acumulación capitalista:

*Cuanto mayor es la riqueza social, el capital en funcionamiento, la extensión y la energía de su crecimiento y, por tanto, también la masa absoluta del proletariado y la productividad de su trabajo, mayor es el ejército industrial de reserva. Las mismas causas que desarrollan la fuerza expansiva del capital desarrollan también la fuerza de trabajo de que dispone. La masa relativa del ejército industrial de reserva aumenta, pues, con la energía potencial de la riqueza. Pero cuanto mayor es este ejército de reserva en proporción al ejército de trabajo activo, mayor es la masa de una población excedente consolidada, cuya miseria está en proporción inversa a su tormento de trabajo. Finalmente, cuanto mayor es el crecimiento de la miseria en el seno de la clase obrera y del ejército industrial de reserva, mayor es el pauperismo oficial.*⁵

La tendencia a la separación total del trabajador de los medios de producción se consolida en lo que Víctor Figueroa describió así:

*La fábrica nos ofrece la imagen de un centro de producción que no exige a los trabajadores la conciencia o el conocimiento del proceso de producción.... Como si la fábrica, siendo ella misma el resultado de la aplicación productiva del conocimiento, exigiera que éste se desarrollara fuera y, por tanto, de forma independiente a los trabajadores que alberga, donde la mano de obra inmediata es presumiblemente una mera ejecutora del progreso forjado aparte por la ciencia.*⁶

En *El Trabajo y el Capital Monopolista*, Harry Braverman describió esta fisura como parte esencial de la revolución científica y tecnológica que desvinculó el contenido subjetivo y objetivo del proceso laboral.

La unidad del pensamiento y la acción, la concepción y la ejecución, la mano y la mente, que el capitalismo amenazó desde sus inicios, se ve ahora atacada por una disolución sistémica que emplea todos los recursos de la ciencia y las diversas disciplinas de la ingeniería basadas en ella. El factor subjetivo del proceso de trabajo es desplazado a un lugar entre sus factores objetivos inanimados. A los materiales e instrumentos de producción se añade una "fuerza de trabajo", otro "factor de producción", y el proceso es en adelante llevado a cabo por la dirección como único elemento subjetivo.... Este desplazamiento del trabajo como elemento subjetivo del

⁴ ↪ Marx, chap. 6 in *El capital*, 76.

⁵ ↪ Karl Marx, *El capital*, tomo 1, vol. 3 (1867; repr. Mexico: Siglo XXI, 2005), 804.

⁶ ↪ Víctor Figueroa, *Reinterpretando el subdesarrollo: Trabajo general, clase y fuerza productiva en América Latina* (Mexico: Siglo XXI, 1986), 40.

*proceso, y su subordinación como elemento objetivo en un proceso productivo ahora dirigido por la dirección, es un ideal realizado por el capital.*⁷

Ante estas circunstancias, derivadas de la división técnica y social del trabajo inherente al modo de producción específicamente capitalista, cabe preguntarse: ¿De qué manera el capital, más allá del trabajo inmediato que se despliega en la fábrica, organiza el desarrollo de las fuerzas productivas? ¿Qué tipo de trabajadores, universidades y centros de investigación participan en este proceso? ¿Cuál es el papel del Estado y de otras instituciones? ¿Qué papel desempeñan el conocimiento social acumulado y la ciencia básica y aplicada? ¿Qué tipos de productos intangibles y tangibles se generan? ¿Qué mecanismos y mediaciones intervienen en la transformación del trabajo científico y tecnológico en fuerzas productivas? ¿Qué tipo de ganancia entra en escena y cómo afecta a la dinámica de distribución de la plusvalía social, la concentración y la centralización del capital?

Aunque Marx no aborda explícitamente esta cuestión en El Capital, acuñó la categoría de intelecto general e hizo algunas consideraciones que proporcionan pistas importantes para ayudarnos a entender el tema.

Aunque Marx no aborda explícitamente esta cuestión en El Capital, salvo en notas marginales a pie de página, en el "Fragmento sobre las máquinas" de los Grundrisse, acuñó la categoría de intelecto general e hizo algunas consideraciones, en forma de notas, que proporcionan pistas importantes para ayudarnos a entender el tema.

*La naturaleza no construye máquinas, ni locomotoras, ni ferrocarriles, ni telégrafos eléctricos, ni mulas que actúan por sí mismas, etc. Son productos de la industria humana; material natural transformado en órganos de la voluntad humana sobre la naturaleza, o de la participación humana en la naturaleza. Son órganos del cerebro humano, creados por la mano humana; el poder del conocimiento, objetivado. El desarrollo del capital fijo indica hasta qué punto el conocimiento social general se ha convertido en una fuerza directa de producción, y hasta qué punto, por tanto, las condiciones del proceso de la propia vida social han quedado bajo el control del intelecto general y se han transformado de acuerdo con él. Hasta qué punto las fuerzas de producción social se han producido, no sólo en forma de conocimiento, sino también como órganos inmediatos de la práctica social, del proceso de la vida real.*⁸

De ello se deduce que el capital fijo, o capital constante, se condensa en trabajo material e inmaterial pasado (trabajo muerto). En consecuencia, el conocimiento social acumulado se objetiva en los medios de producción y se convierte en una fuerza inmediata de producción. En otras palabras,

*el intelecto general es una inteligencia colectiva y social creada por los conocimientos y las técnicas acumuladas. Esta transformación radical de la fuerza de trabajo y la incorporación de la ciencia, la comunicación y el lenguaje a las fuerzas productivas ha redefinido toda la fenomenología del trabajo y todo el horizonte global de la producción. El Intelecto general significa que la forma general de la inteligencia humana se convierte en una fuerza productiva en la esfera del trabajo social global y de la valorización capitalista. La fuerza de la ciencia y la tecnología se ponen a trabajar.... Con el concepto de intelecto general, Marx se refiere a la ciencia y la conciencia en general, es decir, al conocimiento del que depende la productividad social.*⁹

⁷ ↪ Harry Braverman, [Labor and Monopoly Capital: The Degradation of Work in the Twentieth Century](#) (New York: Monthly Review, 1998), 118.

⁸ ↪ Karl Marx, Elementos fundamentales para la crítica de la economía política 1857–1858 (Grundrisse), tomo 2 (1858; repr. Mexico: Siglo XXI, 1980), 229–30.

⁹ ↪ Antonio Gómez Villar, "Paolo Virno, lector de Marx: General Intellect, biopolítica y éxodo," *SEGORÍA: Revista de Filosofía Moral y Política* 50 (2014): 306.

Con el advenimiento del modo de producción capitalista, se creó una nueva y particularmente significativa división

La forma en que se estructura el intelecto general, en su afán por acelerar el desarrollo de las fuerzas productivas, adquiere modalidades cada vez más sofisticadas y complejas, como en el caso paradigmático del Sistema de Innovación Imperial de Silicon Valley.

entre lo que podría llamarse trabajo inmediato y trabajo científico-tecnológico. Mientras el primero se desarrolla en la fábrica, el segundo se lleva a cabo por separado y bajo formas de organización diferentes, aunque complementarias, convergiendo ambos en la función crítica para el desarrollo capitalista: el aumento de la plusvalía. Si el trabajo inmediato es realmente subsumido por el capital, el trabajo científico y

tecnológico sólo puede ser, en el mejor de los casos, formalmente subsumido, convirtiéndose en lo que Figueroa llama un taller de progreso tecnológico para distinguirlo de la forma en que se organiza el trabajo inmediato en la fábrica.¹⁰ Sin embargo, la forma en que se estructura el intelecto general, en su afán por acelerar el desarrollo de las fuerzas productivas, adquiere modalidades cada vez más sofisticadas y complejas, como en el caso paradigmático del Sistema de Innovación Imperial de Silicon Valley.

La creciente importancia del trabajo inmaterial en el proceso productivo no implica una "crisis" de la ley del valor, como sugiere Antonio Negri.¹¹ Implica más bien que una proporción creciente de la plusvalía social y del fondo de excedentes sociales captados por el capital y el Estado se redistribuye hacia actividades destinadas a promover el desarrollo de las fuerzas productivas. En otras palabras, el trabajo inmediato y el trabajo científico-tecnológico se entrelazan dialécticamente para ampliar el alcance de la valorización del capital mediante la profundización de la explotación. En este sentido, bajo el prisma de la teoría del valor, el intelecto general contribuye a incrementar la composición orgánica del capital con un poderoso leitmotiv: la apropiación de las ganancias extraordinarias, es decir, las ganancias superiores a la ganancia media, comúnmente concebidas como rentas tecnológicas. En este aspecto, el filósofo ecuatoriano-mexicano Bolívar Echeverría precisa que existen

dos polos de propiedad monopolítica a los que el grupo de propietarios capitalistas debe reconocer derechos en el proceso de determinación de la ganancia media. Basada en los recursos más productivos y en las disposiciones de la naturaleza, la propiedad de la tierra defiende su derecho tradicional a convertir el fondo global de la ganancia extraordinaria en el pago de ese dominio, es decir, en la renta del suelo. La única propiedad que es capaz de desafiar este derecho a lo largo de la historia moderna y que ha impuesto indefinidamente el suyo, es el dominio más o menos duradero sobre una innovación técnica de los medios de producción. Esta propiedad obliga a convertir una parte creciente de la ganancia extraordinaria en un pago por su dominio, es decir, en una "renta tecnológica".¹²

Cabe destacar que Echeverría pone entre paréntesis la noción de renta tecnológica, asociándola a la renta del suelo—o excedente asociado a la propiedad de un bien monopolizable—que no deriva del trabajo incorporado durante el proceso de producción. Bajo las nuevas formas de organización general del intelecto, el capital monopolista se apropia de la ganancia a través de la adquisición de patentes, sin implicar inversiones en el fomento y desarrollo de las fuerzas productivas, comportándose en este sentido como un agente rentista.

¹⁰ ↪ Figueroa, Reinterpretando el subdesarrollo: trabajo general, clase y fuerza productiva en América Latina, 41.

¹¹ ↪ Antonio Negri, *Marx más allá de Marx* (Madrid: Akal, 2001).

¹² ↪ Bolívar Echeverría, *Antología: Crítica de la modernidad capitalista* (La Paz: Oxfam, Vicepresidencia del Estado Plurinacional de Bolivia, 2011): 78–79.

A diferencia del trabajo inmediato, la subordinación del trabajo científico y tecnológico al capital es sumamente

Es importante destacar el papel fundamental que tienen los Estados en la distribución del excedente social para promover la ciencia básica y aplicada, apoyando a las universidades y centros de investigación. El Estado también contribuye a crear instituciones y políticas que permiten la apropiación privada de la renta que sale del intelecto general y se vuelven cruciales para la dinámica de acumulación y desarrollo desigual que caracteriza al capitalismo e imperialismo contemporáneos.

compleja, sobre todo porque el valor que la fuerza de trabajo científica y tecnológica incorpora al proceso productivo no se objetiva de manera inmediata, sino que es producto y resultado del conocimiento social que se expresa en el mercado una vez que se concretan nuevas mercancías, nuevos procesos de producción y nuevas formas de organizar y aumentar la productividad del trabajo. Pablo Míguez se refiere a este fenómeno no como "una simple subordinación al capital, sino una relación independiente del tiempo de trabajo impuesta por el capital, que hace cada vez más difícil distinguir el

tiempo de trabajo del tiempo de producción o del tiempo de ocio".¹³

Desde la perspectiva de la teoría del valor, el proceso de valorización del trabajo científico y tecnológico se materializa en la esfera de la producción y la circulación, pero en la esfera de la distribución del capital valorizado, esa plusvalía social, mediada por la propiedad intelectual, se emite en forma de renta. En este sentido, es importante destacar el papel fundamental que tienen los Estados en la distribución del excedente social para promover la ciencia básica y aplicada,

Las legislaciones nacionales e internacionales sobre patentes constituyen un mecanismo que permite la privatización y mercantilización de los bienes comunes, obstaculizando las innovaciones potencialmente beneficiosas para la sociedad.

apoyando a las universidades públicas y privadas, así como a los centros de investigación. El Estado también contribuye a crear instituciones y políticas que permiten la apropiación privada de la renta que sale del intelecto general. Estas instituciones se vuelven cruciales para la dinámica de acumulación y desarrollo desigual que

caracteriza al capitalismo e imperialismo contemporáneos.

La transformación del intelecto general en una fuerza productiva inmediata, materializada en nuevas mercancías y nuevas formas de organizar el proceso de trabajo, requiere la mediación de las patentes y de un sistema de patentes. En el modo de producción capitalista, la creación de propiedad intelectual a través de patentes o sistemas de patentes adquiere una importancia estratégica en relación con el control y la orientación de las fuerzas productivas. Esto se convierte en un elemento clave tanto para la apropiación privada de los productos que emanan del intelecto general, como para la organización de los sistemas de innovación. En este sentido, las legislaciones nacionales e internacionales sobre patentes constituyen un mecanismo que permite la privatización y mercantilización de los bienes comunes, obstaculizando las innovaciones potencialmente beneficiosas para la sociedad.¹⁴ Por ejemplo,

Los mecanismos legales para la apropiación privada del trabajo científico-tecnológico, con la patente como pieza nodal en la reestructuración de los sistemas de innovación, se convierte en una pieza básica para la retención de los beneficios extraordinarios que posibilita la regulación corporativa global en sintonía con las políticas del Estado imperial.... De aquí que el derecho internacional funcione como pieza central del control privado del trabajo

¹³ ↪ Pablo Míguez, "Del General Intellect a las tesis del Capitalismo Cognitivo: Aportes para el estudio del capitalismo del siglo XXI," *Bajo el Volcán* 13, no. 21 (2013): 31.

¹⁴ ↪ Guillermo Foladori, "Ciencia Ficticia," *Estudios Críticos del Desarrollo* 4, no. 7 (2014): 41-66.

*científico-tecnológico a través de una serie de acuerdos de regulación de la propiedad intelectual y del comercio internacional.*¹⁵

Siguiendo esta idea, Míguez sostiene que, en el contexto del capitalismo contemporáneo, "la propiedad intelectual se refuerza al ser el único mecanismo que permite la apropiación privada de un conocimiento cada vez más social en su incesante búsqueda de valorización del capital".¹⁶

El desarrollo de las fuerzas productivas en el capitalismo contemporáneo—y el curso seguido por el intelecto general—no puede entenderse al margen de la dominación contemporánea del capital monopolista. Esta fracción hegemónica del capital—ubicua en el capitalismo contemporáneo—encuentra su razón de ser en la apropiación de beneficios extraordinarios y rentas tecnológicas a través de los precios de monopolio, entre otros procesos. Según Marx, la apropiación monopólica de la ganancia a través de los precios se refiere a los precios que se elevan por encima del costo de producción y de la ganancia media en conjunto, permitiendo al capital monopolístico apropiarse de una porción relativamente mayor de la plusvalía social que la que correspondería en condiciones de libre competencia.

Otra característica fundamental del capital monopolista, como condición sine qua non para la obtención de beneficios, es su necesidad de mantener ventajas duraderas sobre otros posibles participantes en una o varias ramas concretas en las que opera. Dichas ventajas pueden ser naturales o artificiales, dependiendo de la combinación de formas de ganancia excedente, que, a su vez, configuran determinadas prácticas monopólicas. Una de estas formas está relacionada con el desarrollo revolucionario de las fuerzas productivas del capitalismo, tal como lo concibió Marx: el cambio tecnológico. En este sentido, Joseph A. Schumpeter—lejos de pretender identificar su visión del cambio tecnológico con la propuesta por Marx en *El Capital*—plantea la existencia de una relación positiva entre la innovación y el poder de monopolio, argumentando que la competencia a través de la innovación o "destrucción creativa" es el medio más eficaz para adquirir ventajas sobre los potenciales competidores. Además, Schumpeter argumenta que la innovación es tanto un medio para conseguir el beneficio del monopolio como un método para mantenerlo.

Hay que señalar, sin embargo, que en la concepción marxista no hay una identificación mecánica o directa del cambio tecnológico con una visión positiva del progreso. Por el contrario, al estar regido por la ley del valor y la necesidad del capital de ampliar la acumulación, el cambio tecnológico no escapa a las contradicciones de la modernidad capitalista, que, como subraya Echeverría, "se conduce, estructuralmente, por la forma en que se organiza el proceso de reproducción de la riqueza social... a la destrucción del sujeto social y a la destrucción de la naturaleza donde este sujeto social se afirma".¹⁷

La apropiación de las extraordinarias ganancias monopólicas producidas por medio de la propiedad intelectual es acompañada en el capitalismo contemporáneo por una profunda reestructuración de esta fracción hegemónica del capital, a través de un proceso de hipermonopolización, donde se destacan tres formas adicionales de apropiación de las ganancias:¹⁸

¹⁵ ↪ Julián Pinazo Dallenbach and Raúl Delgado Wise, "El marco regulatorio de las patentes en la reestructuración de los sistemas de innovación y la nueva migración calificada," *Migración y Desarrollo* 27, no. 32 (2019): 52.

¹⁶ ↪ Míguez, "Del General Intellect a las tesis del Capitalismo Cognitivo," 39.

¹⁷ ↪ Echeverría, *Antología*, 173.

¹⁸ ↪ Francisco Javier Caballero, "Replantando el desarrollo en la era de la monopolización generalizada: Dialéctica del conocimiento social y la innovación" (PhD dissertation, Universidad Autónoma de Zacatecas, Mexico, 2020).

- (1) La formación de redes globales de capital monopolista, comúnmente conocidas como cadenas globales de valor, a través de la expansión geográfica del poder empresarial mediante la transferencia de partes de la producción, el servicio comercial y financiero a países periféricos en busca de mano de obra barata.¹⁹ Básicamente, se trata de un nuevo nomadismo en el sistema de producción global basado en las enormes diferencias salariales que persisten entre el Norte Global y el Sur Global (el arbitraje laboral global). Esta estrategia de reestructuración ha modificado profundamente la geografía mundial de la producción hasta el punto de que algo más del 70% del empleo industrial se encuentra actualmente en las economías periféricas o emergentes.²⁰
- (2) El predominio del capital financiero sobre otras facciones del capital.²¹ Ante la ausencia de inversiones rentables en la esfera productiva debido a la crisis de sobreacumulación desencadenada a finales de los años 70, el capital comenzó a orientarse hacia la especulación financiera, creando fuertes distorsiones en la esfera de la distribución de la plusvalía social a través de la financiarización de la clase capitalista, lo que ha llevado a una explosión de capital ficticio—activos financieros sin contrapartida en la producción material.²²
- (3) La proliferación del extractivismo mediante el acaparamiento y control de la tierra y el subsuelo por parte del capital monopolista.²³ Además de acentuar la dinámica de acumulación por desposesión, la creciente demanda mundial de recursos naturales y energía ha llevado a una privatización sin precedentes de la biodiversidad, los recursos naturales y los bienes comunales en beneficio de la megaminería y el agronegocio. Esto implica la apropiación de enormes beneficios extraordinarios en forma de renta del suelo (plusvalía no producida) que se traduce en una mayor depredación de los ecosistemas, contaminación, hambrunas y enfermedades con graves implicaciones medioambientales, incluyendo el calentamiento global y el empeoramiento de los fenómenos climáticos extremos que ponen en peligro la simbiosis entre la sociedad humana y la naturaleza.²⁴

El predominio y la metamorfosis del capital monopolista bajo la égida neoliberal han provocado transformaciones de

El predominio y la metamorfosis del capital monopolista bajo la égida neoliberal ha provocado la caída del estado de bienestar, el aumento de las desigualdades sociales y la aparición de una nueva división internacional del trabajo, en la que la fuerza de trabajo se convierte en la principal mercancía de exportación.

gran alcance en la organización de la producción y el proceso laboral. Estas transformaciones forman parte de la geografía del sistema capitalista global, lo que ha provocado la caída del estado de bienestar, el aumento de las desigualdades sociales y la aparición de una nueva división internacional del trabajo, en la que la fuerza de trabajo se convierte en la principal mercancía de exportación. Esto, a su vez, da paso a nuevas y extremas formas de intercambio desigual y de transferencia de excedentes desde la periferia hacia las economías centrales del sistema. En este contexto, la irrupción de la

¹⁹ ↪ Raúl Delgado Wise and David Martin, “The Political Economy of Global Labor Arbitrage,” in *The International Political Economy of Production*, ed. Kees van der Pijl (Cheltenham: Edward Elgar, 2015), 59–75.

²⁰ ↪ John Bellamy Foster, Robert W. McChesney, and R. Jamil Jonna, “The Global Reserve Army of Labor and the New Imperialism,” *Monthly Review* 63, no. 6 (November 2011): 1–15.

²¹ ↪ Walden Bello, “The Crisis of Globalist Project and the New Economics of George W. Bush,” in *Critical Globalization Studies*, ed. Richard P. Appelbaum and William I. Robinson (New York: Routledge, 2005), 101–9.

²² ↪ Robert Brenner, *The Boom and the Bubble: The U.S. in the World Economy* (New York: Verso, 2002); John Bellamy Foster and Hannah Holleman, “The Financialization of the Capitalist Class: Monopoly-Finance Capital and the New Contradictory Relations of Ruling Class Power,” in *Imperialism, Crisis and Class Struggle: The Enduring Verities and Contemporary Face of Capitalism*, ed. Henry Veltmeyer (Leiden: Brill, 2010).

²³ ↪ James Petras and Henry Veltmeyer, *Extractive Imperialism in the Americas* (Leiden: Brill, 2013).

²⁴ ↪ Guillermo Foladori and Naina Pierri, *¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable* (Mexico: Miguel Ángel Porrúa, 2005).

revolución tecnocientífica ha generado nuevas formas de promover la creatividad científica y tecnológica, de organizar el intelecto general a escala global y de apropiarse de sus productos.

Desenredando el Sistema Imperial de Innovación de Silicon Valley

Una dimensión estratégica del desarrollo capitalista en la era de los monopolios generalizados corresponde al

La arquitectura organizativa del intelecto general en este complejo terreno económico permite el control corporativo del trabajo científico y tecnológico de una impresionante masa de trabajadores intelectuales formados en diferentes países del mundo, tanto en las economías centrales como en las periféricas.

extraordinario dinamismo que el desarrollo de las fuerzas productivas alcanza a través de un ritmo desenfadado de patentes. De aquí que sea vital comprender las características del sistema de innovación más avanzado en la actualidad, hegemonizado por Estados Unidos y georreferenciado en Silicon Valley, que opera como una poderosa máquina de patentar y tiene tentáculos en diversos países periféricos y emergentes. La arquitectura organizativa del intelecto general

en este complejo terreno económico permite el control corporativo del trabajo científico y tecnológico de una impresionante masa de trabajadores intelectuales formados en diferentes países del mundo, tanto en las economías centrales como en las periféricas. En este sistema, un amplio abanico de agentes e instituciones interactúan para acelerar la dinámica de la innovación, reduciendo los costes y riesgos asociados a los inventores y emprendedores independientes—organizados a través de empresas embrionarias innovadoras conocidas como startups—para ser capitalizados por las grandes corporaciones mediante la adquisición o apropiación de patentes.²⁵

Algunas de las características más destacadas de lo que concebimos como el Sistema de Innovación Imperial de Silicon Valley son:

- (1) La internacionalización y fragmentación de las actividades de investigación y desarrollo bajo métodos "colectivos" de organización y promoción de los procesos de innovación: entre pares, economía compartida, economía de los bienes comunes y economía del abastecimiento colectivo (crowdsourcing), a través de lo que se conoce como Innovación Abierta. Se trata de formas de invenciones científicas y tecnológicas producidas fuera de los límites de las corporaciones multinacionales, que implican la apertura y redistribución espacial de las actividades intensivas en conocimiento, con la participación creciente de socios o agentes externos a las grandes corporaciones, como las startups que operan como células privilegiadas de la nueva arquitectura innovadora, el capital riesgo, los clientes, los subcontratistas, los cazatalentos, los bufetes de abogados, las universidades y los centros de investigación.²⁶ Esta nueva forma de organizar el intelecto general ha dado paso a la permanente configuración y reconfiguración de redes de innovación que interactúan bajo un complejo tejido interinstitucional comandado conjuntamente por las grandes corporaciones multinacionales y el estado imperial (véase el Gráfico 1). Esta arquitectura en red ha transformado profundamente las formas anteriores de impulsar el cambio tecnológico.

Cabe destacar que, en este contexto, el trabajo científico y tecnológico realizado por las startups no se subsume formalmente al capital, ya que los inventores no son empleados directos de las grandes corporaciones. De aquí que

²⁵ ↪ Raúl Delgado Wise, "Unraveling Mexican Highly-Skilled Migration in the Context of Neoliberal Globalization," in *Social Transformation and Migration: National and Local Experiences in South Korea, Turkey, México and Australia*, ed. Stephen Castles, Derya Ozkul, and Magdalena Arias Cubas (Basingstoke: Palgrave MacMillan, 2015): 201–18; Raúl Delgado Wise and Mónica Guadalupe Chávez, "¡Patentad, patentad!: Apuntes sobre la apropiación del trabajo científico por las grandes corporaciones multinacionales," *Observatorio del Desarrollo* 4, no. 15 (2016): 22–30; Míguez, "Del General Intellect a las tesis del Capitalismo Cognitivo."

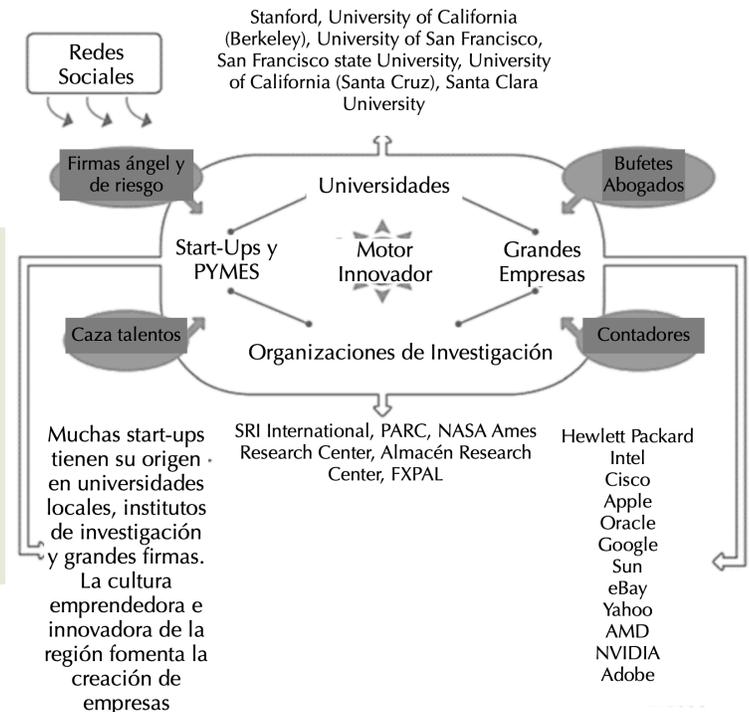
²⁶ ↪ Henry Chesbrough, "Open Innovation: A New Paradigm for Understanding Industrial Innovation," in *Open Innovation: Researching a New Paradigm*, ed. Henry Chesbrough, Wim Vanhaverbeke, and Joel West (Oxford: Oxford University Press, 2008), 1–14.

la subsunción sea sutil e indirecta, respaldada por un marco institucional establecido por el Tratado de Cooperación en Materia de Patentes de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) y una sofisticada red de ecosistemas que fomenta el desarrollo colectivo de productos emergentes como parte del intelecto general a escala planetaria y su apropiación privada a través de patentes y otros

Silicon Valley se convirtió en el punto de pivote de una nueva arquitectura global de la innovación, en torno a la cual se tejen múltiples eslabones periféricos que operan como una especie de maquiladora científica ubicada en regiones, ciudades y universidades de todo el mundo. Esto da lugar a una nueva y perversa modalidad de intercambio desigual.

mecanismos de propiedad mediados por bufetes de abogados que responden a los intereses de las grandes corporaciones multinacionales. Como resultado, el conocimiento social acumulado—un impulso colectivo acelerado por las redes de científicos y tecnólogos—acaba en manos de las empresas a través de mecanismos jurídicos.²⁷

Gráfico 1. Representación gráfica del sistema de innovación de Silicon Valley



Fuente: Elaborado a partir de la información obtenida de Strategic Business Insights.

- (2) La creación de ciudades científicas como Silicon Valley en Estados Unidos y nuevos "Silicon Valleys" recientemente establecidos en zonas periféricas o regiones emergentes, principalmente en Asia, donde se crean sinergias colectivas para acelerar los procesos de innovación. Como destaca Annalee Saxenian, se trata de un nuevo paradigma georreferenciado que se aleja de los antiguos modelos de investigación y desarrollo y abre el camino a una nueva cultura de la innovación basada en la flexibilidad, la descentralización y la incorporación, bajo diferentes modalidades, de nuevos y cada vez más numerosos actores que interactúan simultáneamente en espacios locales y transnacionales.²⁸ Silicon Valley se convirtió en el punto de pivote de una nueva arquitectura global de la innovación, en torno a la cual se tejen múltiples eslabones periféricos que operan como una especie de maquiladora científica ubicada en regiones, ciudades y universidades de todo el mundo. Esto da lugar a una nueva y perversa modalidad de intercambio desigual, a través de la cual los costes de formación y reproducción de una mano de obra altamente cualificada implicada en la dinámica de la innovación científica se transfieren de las economías centrales a los países periféricos y emergentes, generando beneficios extraordinarios a través de rentas tecnológicas monopolísticas.

²⁷ ↪ Guillermo Foladori, "Teoría del valor y ciencia en el capitalismo contemporáneo," *Observatorio del Desarrollo* 6, no. 18 (2017): 42–47.

²⁸ ↪ AnnaLee Saxenian, *The New Argonauts: Regional Advantage in a Global Economy* (Boston: Harvard University Press, 2006).

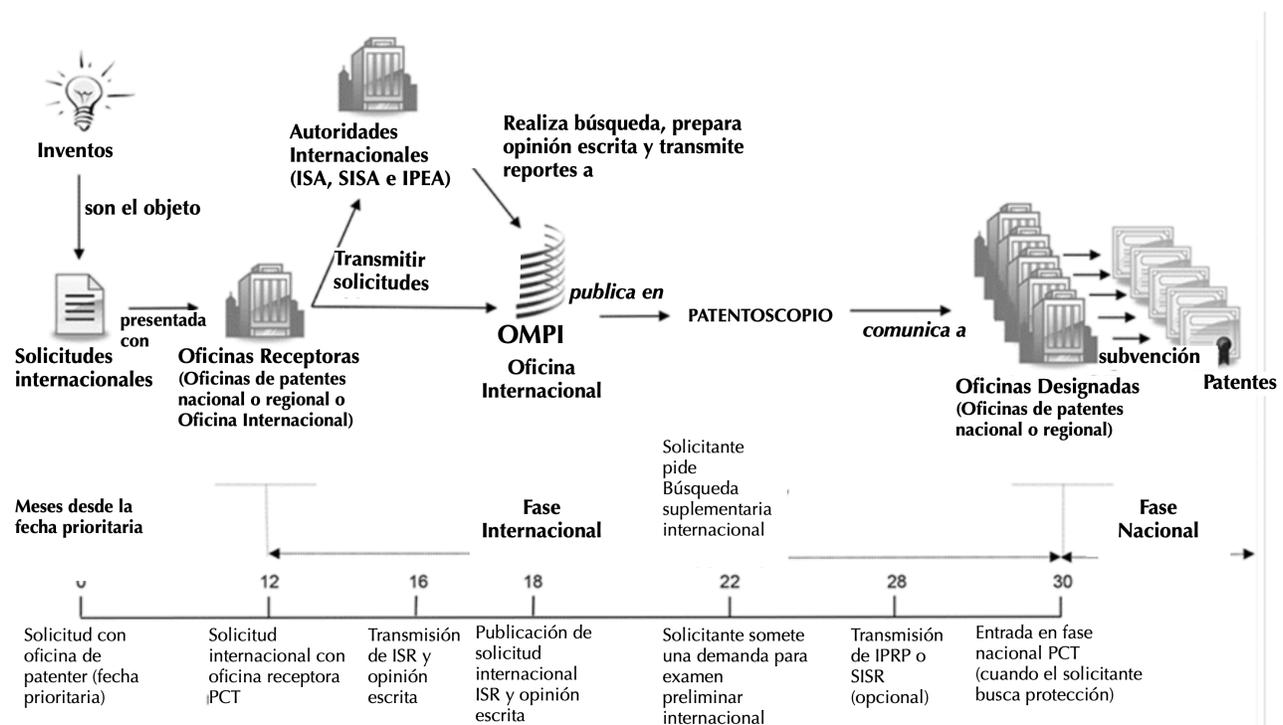
(3) Nuevas formas de control y apropiación de los productos de la mano de obra científica por parte de las grandes

En la era de los monopolios generalizados, el capital monopolista deje de ser un agente progresivo en el desarrollo de las fuerzas productivas y se convierta en un ente parasitario.

corporaciones multinacionales, a través de diversas formas de subcontratación, asociacionismo y gestión y diversificación del capital riesgo. Este control se establece a través de un canal bidireccional. Por un lado, se establece a través de equipos especializados de abogados que conocen a fondo el marco institucional y las normas de funcionamiento de las patentes

impuestas por el Tratado de Cooperación en materia de Patentes y la OMPI, al servicio de los intereses de las grandes corporaciones. En este complejo e intrincado marco normativo (véase el gráfico 2), es prácticamente imposible que los inventores independientes registren y patenten productos por su cuenta. Por el contrario, esto se hace a través de equipos de abogados que operan como cazatalentos, contratistas y subcontratistas que trabajan a través de la "inversión estratégica" para apropiarse y obtener el control de los productos del intelecto general.²⁹

Gráfico 2. Tratado de Cooperación en materia de Patentes de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual



Fuente: Imagen adaptada del Tratado de Cooperación en materia de Patentes de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, 2015, www.wipo.int.

La forma en que las grandes corporaciones multinacionales participan en la dinámica de la innovación incubada y desplegada a través de la matriz de Silicon Valley revela que, más que el desarrollo impulsado para facilitar las fuerzas productivas sociales, el capital monopolista opera como un agente rentista que se apropia de los productos del intelecto general sin participar en el proceso de producción de su desarrollo. En otras palabras, los beneficios extraordinarios que constituyen el leitmotiv del capital monopolista se convierten en rentas tecnológicas de acuerdo

²⁹ ↪ Titus Galama and James Hosek, S. Competitiveness in Science and Technology (Santa Monica, CA: RAND, 2008).

La migración altamente cualificada desde los países periféricos juega un papel cada vez más relevante en los procesos de innovación global, generando una paradójica y contradictoria dependencia del Sur respecto al Norte, donde los inventores de patentes residen con mayor frecuencia en los países periféricos y emergentes.

con el significado que Marx atribuye a la renta del suelo: la posibilidad de exigir una porción significativa de la plusvalía social en virtud de la posesión de un producto, en este caso la patente, aunque no la adquiera mediante un proceso de producción que incorpore valor a través del trabajo. De aquí que, en la era de los monopolios generalizados, el capital monopolista deje de ser un agente progresivo en el desarrollo de las fuerzas productivas y se

convierta en un ente parasitario que incluso decide, como dueño de la propiedad intelectual, qué productos son potencialmente significativos en el mercado y cuáles permanecerán petrificados en el congelador de la historia social.³⁰

- (4) La expansión del horizonte Norte-Sur de la mano de obra en áreas de ciencia, tecnología, innovación y matemáticas, y la creciente contratación de mano de obra altamente cualificada procedente de las periferias a través de mecanismos de subcontratación y deslocalización. En este sentido, la migración altamente cualificada desde los países periféricos juega un papel cada vez más relevante en los procesos de innovación global, generando una paradójica y contradictoria dependencia del Sur respecto al Norte, donde los inventores de patentes residen con mayor frecuencia en los países periféricos y emergentes. De hecho, esta tendencia puede considerarse como parte de una etapa superior en el desarrollo de las cadenas de valor global—que preferimos llamar redes globales de capital monopolista—a medida que la nueva división internacional del trabajo asciende en la cadena de valor agregado hacia la esfera científica y tecnológica, y mientras el capital monopolista se desplaza para captar las ganancias derivadas de la productividad y el conocimiento aportado por una fuerza de trabajo altamente calificada del Sur Global.³¹ Esta tendencia puede encontrarse en diferentes sectores de la economía global, incluyendo la biotecnología agrícola y la biohegemonía en los cultivos transgénicos, así como la apropiación del conocimiento indígena relacionado con la tecnología de las semillas.³²

Una pieza clave que sustenta la nueva geopolítica de la innovación es la creación de un marco institucional ad hoc orientado a la concentración y apropiación de los productos del intelecto general a través de las patentes bajo la tutela y supervisión de la OMPI en acuerdo con la Organización Mundial del Comercio (OMC).³³ Desde finales de la década de 1980, se ha producido una tendencia a generar una legislación en Estados Unidos, en sintonía con los intereses estratégicos de las grandes corporaciones multinacionales en el ámbito de los derechos de propiedad intelectual.³⁴ A través de normas y reglamentos promovidos por la OMC, el alcance de esta legislación se ha ampliado considerablemente. La Oficina del Representante Comercial de EUA ha asumido el papel de promover la firma y aplicación de acuerdos de libre comercio, ya que los litigios sobre propiedad intelectual en el seno de la OMPI/OMC

³⁰ ↪ Foladori, “Teoría del valor y ciencia en el capitalismo contemporáneo.”

³¹ ↪ Raúl Delgado Wise, “El capital en la era de los monopolios generalizados: Apuntes sobre el capital monopolista,” *Observatorio del Desarrollo* 6, no.18 (2017): 48–58; Rodrigo Arocena and Judith Sutz, “Innovation Systems and Developing Countries” (DRUID Working Paper 02–05, Danish Research Unit for Industrial Dynamics, Aalborg, 2002).

³² ↪ Laura Gutiérrez Escobar and Elizabeth Fitting, “Red de semillas libres: Crítica a la biohegemonía en Colombia,” *Estudios Críticos del Desarrollo* 7, no. 11 (2016): 85–106; Pablo Lapegna and Gerardo Otero, “Cultivos transgénicos en América Latina: Expropiación, valor negativo y Estado,” *Estudios Críticos del Desarrollo* 6, no. 11 (2016): 19–44; Renata Motta, “Capitalismo global y Estado nacional en las luchas de los cultivos transgénicos en Brasil,” *Estudios Críticos del Desarrollo* 6, no. 11 (2016): 65–84.

³³ ↪ Wise and Chávez, “¡Patentad, patentad!”

³⁴ ↪ Peter Messitte, “Desarrollo del derecho de patentes estadounidense en el siglo XXI. Implicaciones para la industria farmacéutica,” in *Los retos de la industria farmacéutica en el Siglo XXI: Una visión comparada sobre su régimen de propiedad intelectual*, ed. Arturo Oropeza and Víctor Manuel Guízar López (Mexico: UNAM-Cofep, 2012), 179–200.

suelen ser enormemente complejos debido a su carácter multilateral. La estrategia de EUA incluye también las negociaciones de acuerdos bilaterales de libre comercio como medida complementaria para controlar los mercados y aumentar los beneficios de las empresas. La normativa establecida por el Tratado de Cooperación en materia de Patentes, modificado en 1984 y 2001 en el marco de la OMPI y la OMC, ha contribuido de forma significativa a reforzar esta tendencia.

Además, según la naturaleza y características del Sistema Imperial de Innovación, Estados Unidos aparece como la primera potencia capitalista en innovación a nivel mundial, absorbiendo el 23,9% del total de solicitudes de patentes registradas en la OMPI desde 1996 hasta 2018. Sin embargo, en el mismo periodo, China superó a Estados Unidos en solicitudes de patentes, con un 23,1 por ciento frente al 21,7 por ciento de EUA (Tabla 1).

Tabla 1. Patentes solicitadas y concedidas: Total y 10 países principales, 1996-2018

Patentes Concedidas	Solicitadas	Distribución %	Concedidas	Distribución %	Porcentaje Concedido	Rango
Total	45,361,224	100.0	19,447,764	100.0	42.9	
Subtotal	37,412,593	82.5	15,696,151	80.7	42.0	
China	10,497,318	23.1	3,138,160	16.1	29.9	3
EUA	9,862,774	21.7	4,646,826	23.9	47.1	1
Japón	8,627,834	19.0	4,093,992	21.1	47.5	2
Corea	3,534,255	7.8	1,811,789	9.3	51.3	4
Alemania	1,406,340	3.1	357,246	1.8	25.4	7
Canadá	842,421	1.9	388,204	2.0	46.1	6
Federación Rusa	831,702	1.8	622,539	3.2	74.9	5
India	652,043	1.4	130,933	0.7	20.1	13
Reino Unido	601,246	1.3	165,056	0.8	27.5	12
Australia	556,660	1.2	341,406	1.8	61.3	8

Fuente: SIMDE-UAZ. Estimations using data by WIPO, 1996–2018.

En la era de los monopolios generalizados, el desarrollo de las fuerzas productivas ha entrado en un punto de no retorno

En la era de los monopolios generalizados, el desarrollo de las fuerzas productivas ha entrado en un punto de no retorno en el que las contradicciones entre progreso y barbarie encarnadas en la modernidad capitalista se han hecho más evidentes que nunca. La misión histórica de progreso atribuida al capitalismo en el desarrollo de las fuerzas productivas de la sociedad se ha convertido en su contrario: un camino regresivo que amenaza a la naturaleza y a la humanidad.

en el que las contradicciones entre progreso y barbarie encarnadas en la modernidad capitalista se han hecho más evidentes que nunca. La misión histórica de progreso atribuida al capitalismo en el desarrollo de las fuerzas productivas de la sociedad se ha convertido en su contrario: un camino regresivo que amenaza a la naturaleza y a la humanidad. En este contexto, la actual disputa entre Estados Unidos y China es incierta. Si bien hay indicios de que Estados Unidos sigue manteniendo el liderazgo en campos estratégicos de la innovación, China ha ido ganando terreno y disputando la preeminencia

científico-tecnológica y la hegemonía mundial de EUA. En las condiciones de este disputado escenario, la pandemia del COVID-19 abre un gran interrogante, donde la única certeza es la incertidumbre.

Vínculos relacionados:

- La Alianza Global Jus Semper
- Monthly Review
- John Bellamy Foster, Brett Clark y Hannah Holleman: [Capitalismo y Robo](#)
- John Bellamy Foster, R. Jamil Jonna y Brett Clark: [El Contagio del Capital](#)
- John Bellamy Foster: [La Crítica Abierta de Marx](#)
- Intan Suwandi: [Volviendo a la Producción: un Análisis de la Economía Global Imperialista](#)
- Intan Suwandi: [Cadenas de Suministros de Valor-Trabajo - La Morada Oculta de la Producción Global](#)
- Intan Suwandi, R. Jamil Jonna and John Bellamy Foster: [Cadenas Globales Primarias y el Nuevo Imperialismo](#)
- Samir Amin: [La Nueva Estructura Imperialista](#)
- Álvaro J. de Regil Castilla: [Transitando a Geocracia — Paradigma de la Gente y el Planeta y No el Mercado — Primeros Pasos](#)

- ❖ **Acerca de Jus Semper:** La Alianza Global Jus Semper aspira a contribuir a alcanzar un etos sostenible de justicia social en el mundo, donde todas las comunidades vivan en ámbitos verdaderamente democráticos que brinden el pleno disfrute de los derechos humanos y de normas de vida sostenibles conforme a la dignidad humana. Para ello, coadyuva a la liberalización de las instituciones democráticas de la sociedad que han sido secuestradas por los dueños del mercado. Con ese propósito, se dedica a la investigación y análisis para provocar la toma de conciencia y el pensamiento crítico que generen las ideas para la visión transformadora que dé forma al paradigma verdaderamente democrático y sostenible de la Gente y el Planeta y NO del mercado.
- ❖ **Acerca de los autores: Raúl Delgado Wise** es académico, activista y autor y editor de numerosos libros, capítulos y artículos. Es presidente y fundador de la Red Internacional sobre Migración y Desarrollo, codirector de la Red de Estudios Críticos del Desarrollo y profesor y director del Programa de Doctorado en Estudios del Desarrollo de la Universidad Autónoma de Zacatecas, México. También es editor de Migración y Desarrollo y de la Cátedra UNESCO de Migración, Desarrollo y Derechos Humanos. **Mateo Crossa Niell** es profesor adjunto en el Instituto Mora de Ciudad de México.
- ❖ **Acerca de este trabajo:** Este artículo fue publicado originalmente en inglés por la revista Monthly Review en marzo de 2021. Este ensayo ha sido publicado bajo Creative Commons, CC-BY-NC-ND 4.0. Se puede reproducir el material para uso no comercial, acreditando al autor y proporcionando un enlace al editor original.
- ❖ **Cite este trabajo como:** Raúl Delgado Wise y Mateo Crossa Niell:: Capital, Ciencia y Tecnología — El desarrollo de las fuerzas productivas en el capitalismo contemporáneo – La Alianza Global Jus Semper, julio de 2021.
- ❖ **Etiquetas:** Capitalismo, Imperialismo, Monopolios, Marx, Intelecto General, Patentes, Propiedad Intelectual, Explotación, Arbitraje laboral, Intercambio Desigual, Ideología, Globalización.
- ❖ La responsabilidad por las opiniones expresadas en los trabajos firmados descansa exclusivamente en su(s) autor(es), y su publicación no representa un respaldo por parte de La Alianza Global Jus Semper a dichas opiniones.



Bajo licencia de Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional.
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>

© 2021. La Alianza Global Jus Semper
Portal en red: https://www.jussemper.org/Inicio/Index_castellano.html
Correo-e: informa@jussemper.org