



**Universidad Nacional Autónoma de México**  
**Programa de Posgrado en Ciencias de la Administración**

**Ciclos largos y revoluciones tecnológicas: el papel de China al interior de la cadena global de valor de los semiconductores.**

**T e s i s**

Que para optar por el grado de:

**Maestro en Administración**  
**Campo de conocimiento: Negocios Internacionales**

Presenta:  
**Alan Zárate Salazar**

Tutor:  
**Dr. Luis Antonio Cruz Soto**  
**Facultad de Contaduría y Administración**

**Ciudad Universitaria, CD. MX.**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# AGRADECIMIENTOS

A mis padres, Armando Zárate Juárez y Leticia Salazar Hernández, a quienes tengo la fortuna de tener a mi lado, todo lo que soy se los debo a ustedes... Ojalá fuesen eternos.

A Pilar Román Villegas, quien camina conmigo desde hace ya más de 5 años... Gracias por compartir tu vida conmigo.

Dedico de manera general esta tesis a mi familia, amigos y seres queridos, así como a los docentes que tuve el privilegio de conocer a lo largo del Posgrado. Gracias a todas las personas que contribuyeron directa o indirectamente en este proceso.

Un agradecimiento especial al Dr. Luis Antonio Cruz Soto, gracias por su confianza y apoyo a lo largo de todo el proceso de investigación. La academia necesita de más personas con su calidad humana.

También un agradecimiento especial al Dr. Alfredo Jalife Rahme Barrios, quien sin duda es una fuente de la que abreviar para cualquier interesado en los asuntos internacionales. Es una fortuna para muchos poder caminar sobre sus pasos.

...Gracias infinitas a la UNAM

# ÍNDICE

Introducción.....	1
• Capítulo I. Las ondas largas al interior de la economía mundial (Marco Teórico).....	14
I.I Aportaciones teóricas al campo de las ondas largas.....	15
I.II Ondas largas y revoluciones tecnológicas.....	26
I.III Ondas largas y ciclo hegemónico .....	36
I.IV La dinámica del V-K y el tránsito al VI-K.....	47
• Capítulo II. El surgimiento de las cadenas globales de valor y la integración de China a la economía mundial.....	57
II.I La internacionalización del capital productivo.....	60
II.II El surgimiento de las cadenas globales de valor.....	76
II.III La integración de China en la economía mundial y su inserción la estructura productiva global.....	89
• Capítulo III. La batalla tecnológica entre China y Estados Unidos en la cadena de valor de los semiconductores.....	105
III.I Cambio de paradigma tecno-económico y revolución 4.0.....	106
a) ¿En qué punto del ciclo nos encontramos?.....	117
b) Dos Marcos Socio-Institucionales un nuevo PTE.....	121
c) Los impactos de la revolución tecnológica en el mundo del trabajo.....	126
III.II Estructura de la Cadena Global de Valor de los semiconductores .....	131
III.III La Guerra tecnológica y comercial entre Estados Unidos y China en el contexto del ciclo hegemónico.....	146
Conclusiones.....	167
Bibliografía.....	194

## ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1. Fluctuaciones de los precios de las materias primas en Francia, Inglaterra y Estados Unidos (1780-1920), p. 17.
- Figura 2. Representación gráfica estilizada de las 3 ondas detectadas por Kondratiev, p. 18.
- Figura 3. Fases de la onda larga según Carlota Pérez, p. 34.
- Figura 4. Adaptación de Tylecote del modelo de Pérez para la primera mitad del siglo XX, p. 49.
- Figura 5. Adaptación de Rivera del modelo de Pérez (1975-2020), p. 50.
- Figura 6. Index of offshoring/outsourcing abroad (OCDE), p. 65.
- Figura 7. Aumento de las exportaciones de mercancías y del PIB mundial: 2005-2013, p. 73.
- Figura 8. Intra and inter-regional imports of intermediate goods, by region, p. 74.
- Figura 9. Decomposition of production activities, p. 79.
- Figura 10. Traditional trade networks (all goods and services): 2000-2017, p. 80.
- Figura 11. Simple GVC trade networks (all goods and services): 2000-2017, p. 81.
- Figura 12. Complex GVC trade networks (all goods and services): 2000-2017. p. 82.
- Figura 13. Geographic regions of China, p. 89.
- Figura 14. Regions and open cities (China), p. 96.
- Figura 15. Cuatro tecnologías fundamentales de la industria 4.0 que se aplican a lo largo de toda la cadena de Valor, p. 110.
- Figura 16. Industry 4.0 technologies, by relative emphasis in recent studies, p. 111.
- Figura 17. Evolución de la Tasa de beneficio mundial de 14 países 1950-2009, p. 117.
- Figura 18. Tasa de ganancia de las economías del G-7, p. 118.
- Figura 19. Tasa de ganancia de las economías del G-20, p. 119.
- Figura 20. Tasa de crecimiento del PIB mundial, 1967-2017, p. 119.
- Figura 21. Annual Installations of Industrial robots: 15 largest markets 2020, p. 129.
- Figura 22. Semiconductors: An Enabling Technology, p. 131.
- Figura 23. Ingresos de la industria de los semiconductores a nivel mundial 2012-2020, p. 132.
- Figura 24. Semiconductor Production Steps, p. 135.
- Figura 25. Semiconductor manufacturing firms at key technology nodes, end 2019, p. 141.

Figura 26. Chinese Advanced Logic Chips Tapeouts 2020-2021, p. 142.

Figura 27. 2020 Top 10 Chinese Semiconductor Firm by Revenue, p. 143.

Figura 28. China's new Fab projects in 2021, p. 144.

Figura 29. U.S. Innovation and Competition Act Breakdown, p. 151.

Figura 30. Tracking GDP in PPP terms shows rapid rise of China and India, p. 157.

Figura 31. Top 10 countries by share of global manufacturing output in 2019, p. 158.

Figure 32. Contribution to total manufacturing value added (MVA), 2000–2020 p. 159.

Figura 33. The rise of a trade titan (UNCTAD). p. 160.

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Periodización de Sandoval de los ciclos de Kondratiev, del I-K al IV-K, p. 25.

Tabla 2. Revoluciones Tecnológicas según Carlota Pérez, p. 30.

Tabla 3. Sistema avanzado de digitación en el siglo XXI según Rivera Ríos, p. 52.

Tabla 4. Capital de riesgo invertido en tecnologías de base digital en 2016, p. 54.

Tabla 5. Cambios en el balance económico mundial: G7 vs E7 (PWC), p. 86.

Tabla 6. Equilibrio de las capacidades entre Estados Unidos y China a lo largo de las cuatro olas de IA según Kai Fu Lee, p. 115.

Tabla 7. The World's Top Traders (2018), p. 160.

## INTRODUCCIÓN

Sin duda vivimos tiempos de cambio, hemos cruzado el umbral de una nueva revolución tecnológica y nos encontramos en medio de un proceso de reconfiguración geopolítica a escala global. Estas transformaciones impactarán en la economía mundial, en la estructura productiva global y en el equilibrio de poder al interior del sistema internacional, trayendo consecuencias directas en la vida de una buena parte de la humanidad y, por supuesto, en los negocios internacionales. Todos estos procesos se condensan en la batalla tecnológica que libran China y Estados Unidos al interior la Cadena Global de Valor de los semiconductores, y pueden ser analizados desde la lógica de los ciclos económicos largos.

Por un lado, parece claro que hemos atravesado la antesala de una nueva revolución tecnológica, la cual está impulsada por la inteligencia artificial y la industria 4.0. Como analizaremos más adelante, las revoluciones tecnológicas producen cambios en la estructura productiva, los cuales se propagan a la esfera económica, política, social y, eventualmente, derivan en la reconfiguración del conjunto de la sociedad. La revolución tecnológica que estamos experimentando, y la constelación de tecnologías asociadas a ella, tienen el potencial de impulsar un nuevo periodo de expansión y crecimiento económico, una nueva oleada de desarrollo. Esta nueva fase de ascenso económico será resultado de la explosión y el surgimiento de nuevas aplicaciones, industrias y productos, vinculados a la inteligencia artificial, la automatización, la robótica, el *big data*, el *internet of things*, los vehículos autónomos, el *blockchain*, la impresión 3D, la nanotecnología, la computación cuántica, las ciencias genómicas, etc. Al mismo tiempo esta revolución, y su aplicación en la industria, tendrá impactos profundos en las Cadenas Globales de Valor y amenaza con contraer de forma importante los niveles de empleo y redibujar los mapas de la producción global, desacelerando el proceso de globalización y deslocalización de la producción, y apuntando hacia tendencias como el *back-shoring* y el *near-shoring*, lo cual podría suponer la regionalización y el acortamiento de las Cadenas Globales de Valor.

Por otro lado, vivimos tiempos de cambios a nivel geopolítico, caracterizados por la emergencia de nuevas potencias en el escenario internacional, particularmente China, quien hoy le disputa el liderazgo a Estados Unidos a nivel económico, productivo y comercial, e intenta darle alcance en otras de las dimensiones que integran el espectro de dominación hegemónica<sup>1</sup>... es evidente que, de este conflicto emanará un nuevo orden internacional.

Para entender cómo China se posicionó como la segunda potencia del planeta, es fundamental entender el proceso de globalización y deslocalización de la producción que inició en la década de los 70s. Durante este periodo, particularmente a partir de la década de los 80s, tras

---

<sup>1</sup> N. En este caso excluimos deliberadamente a Rusia, de la que ya hablamos en profundidad en la investigación: INTERESES EXTERNOS Y REALIDAD GEOPOLÍTICA Y GEOESTRATÉGICA DE LA GUERRA CIVIL EN UCRANIA (2013-2015): EVALUACIÓN Y PERSPECTIVAS; la cual aún se mantiene vigente, en sus líneas generales, suscitados los hechos de febrero de 2022 y la reactivación del conflicto en Ucrania.



la progresiva instauración del modelo económico neoliberal, las barreras normativas que obstaculizaban los negocios internacionales se fueron erosionando poco a poco, los mercados se desregularon, la inversión extranjera directa se incrementó, aumentó la competencia global y la producción se fragmentó. Las transformaciones relacionadas con los procesos de liberalización económica y la expansión de los mercados, junto con la transnacionalización del capital en todas sus formas, han dado como resultado una economía integrada e interconectada, una economía globalizada. Esto supuso la ampliación de la dimensión geográfica del capitalismo y derivó en un proceso de desconcentración espacial de las actividades productivas, el cual se consolidó en una serie de Redes Globales de Producción (*Global Production Networks*) o Cadenas Globales de Valor (*Global Value Chains*). Lo cual ha impactado en amplios sectores industriales, en la transformación de la estructura productiva global y en los patrones que configuran el comercio internacional, así como en las oportunidades que se le presentaron a países en desarrollo y economías emergentes para integrarse en la economía global.

Este proceso dio la oportunidad a algunas economías asiáticas (como Taiwán, Singapur, Corea del Sur) y, posteriormente, China, de integrarse en la economía mundial, dando origen a un sistema de producción fragmentada, que culminó con el traslado de una buena parte de la producción mundial hacia Asia. Este proceso de transformación de los países asiáticos fue decididamente impulsado y dirigido por el Estado. En ese sentido, es importante entender que la globalización y la deslocalización de los procesos productivos, así como la atracción de capital extranjero y la creación de Zonas Económicas Especiales (ZEE), no garantizan, *per se*, el desarrollo de una nación. Las políticas estatales encaminadas a detonar el desarrollo de las fuerzas productivas y la modernización del tejido industrial, dirigiendo y canalizando grandes flujos de capital a proyectos de inversión productiva y promoviendo los procesos de transferencia de tecnología en favor de la nación, así como las capacidades endógenas construidas desde las políticas públicas para impulsar la educación y capacitar a la fuerza laboral, fueron fundamentales para la inserción exitosa de estas economías asiáticas al interior de la estructura productiva global. Esta evolución les permitió transitar de Cadenas de Valor simples a Cadenas de Valor complejas, las cuales se caracterizan por un alto grado de valor agregado y la aplicación intensiva de tecnología al interior de las mismas.

Uno de los casos paradigmáticos del siglo XXI es el caso de China, quien en pocas décadas se ha incrustado de forma exitosa en la estructura productiva mundial y se ha convertido en el epicentro de la manufactura global, volviéndose un punto de referencia en la producción, el comercio internacional y logrando el escalamiento tecnológico (*up grading*) al interior de las Cadenas Globales de Valor. China ha crecido a un promedio anual del 10% de su PIB durante las últimas cuatro décadas, esto le ha permitido al país convertirse en la primera potencia comercial, en el núcleo irradiador de la producción global y en la segunda o primera economía del mundo, según se mida. Hoy China le disputa el liderazgo a Estados Unidos en distintos ámbitos de la dominación hegemónica, entre ellos, la dimensión económica y tecnológica, liderando los avances en robótica, inteligencia artificial y redes 5G, sin embargo, el país aún se encuentra rezagado en sectores como el de los semiconductores, un componente vital en esta economía digital.

Como ya se mencionó, todos estos procesos se condensan en la batalla que libran China y Estados Unidos al interior de la Cadena Global de Valor de los semiconductores... y pueden ser analizados desde el enfoque de los ciclos económicos largos.

Comprender la naturaleza y la dinámica de los ciclos largos, también conocidos como ciclos de Kondratiev, ondas largas u ondas K, nos permite entender su relación con las revoluciones tecnológicas, la búsqueda de nuevos espacios de valorización del capital a escala global y los cambios en el equilibrio de poder al interior del sistema internacional.

Es importante tomar en cuenta que desde finales del siglo XVIII hemos observado cinco grandes olas de expansión y contracción de la economía mundial, cinco ciclos económicos largos. Los ciclos largos están compuestos, en su abstracción más simple, por dos fases, un periodo de expansión de la economía mundial: fase A, que, después de llegar a su punto máximo, es sucedida por un periodo de declive y contracción de la misma: fase B. Con el objetivo de evitar el conflicto que supone pretender que los ciclos tengan una periodicidad armónica exacta, partimos del supuesto de que dichos ciclos u ondas largas no poseen una regularidad armónica, sino que constituyen periodos intermitentes de crecimiento y contracción de la economía mundial. Sin embargo, aunque no ocurran de forma regular o sus fases no presenten periodos constantes, sí podemos hablar de ciclos en tanto patrones discontinuos de crecimiento que producen fases alternativas de prosperidad y depresión. Cada una de estas fases tiene características propias, asociadas a las fluctuaciones de la economía mundial, que se repiten en los distintos ciclos que podemos identificar; desde el inicio del primer Kondratiev (I-K), impulsado por la primera revolución industrial, hasta el inicio del sexto Kondratiev (VI-K), impulsado por la inteligencia artificial y la industria 4.0.

No existe un consenso en cuanto a cuál es la causa fundamental que da origen a estos ciclos, algunos autores argumentan que su origen son enormes inversiones en bienes básicos de capital (es decir, la renovación de las “fuerzas productivas básicas”), otros atribuyen como causa fundamental la innovación y las revoluciones tecnológicas, y otros consideran que los periodos de ascenso de los ciclos de Kondratiev no pueden ser considerados como una consecuencia endógena del modo de producción y acumulación capitalista, sino que tienen su origen en factores externos, como las guerras o la ampliación geográfica del capital, que revierten la tendencia natural decreciente de la tasa de ganancia y permiten nuevos periodos de expansión. Pese a que no existe un consenso claro en torno a cuáles son sus causas, la mayor parte de los autores está de acuerdo en la influencia que ejercen las revoluciones tecnológicas y los ciclos hegemónicos en estos ciclos de expansión y contracción de la economía mundial.

En ese sentido, el enfoque de los ciclos largos nos permite analizar la dinámica de la economía mundial en el largo plazo, así como la influencia que ejercen las revoluciones tecnológicas y los cambios en el ciclo hegemónico sobre la misma.

Es importante entender que las revoluciones tecnológicas, las cuales podemos entender como “un poderoso y visible conjunto de tecnologías, productos e industrias nuevas, capaces de sacudir los cimientos de la economía y de impulsar una oleada de desarrollo de largo plazo”,

impactan directamente en los ciclos largos y producen cambios profundos en la estructura productiva y el conjunto de la sociedad.

Desde finales del siglo XVIII hemos experimentado cinco grandes olas de desarrollo económico vinculadas, cada una de ellas, a una revolución tecnológica. Cada ola es dirigida por un núcleo irradiador o heartland tecnológico (también conceptualizado como constelación de innovaciones, racimo de innovaciones, tecnología genérica, etc.), asociado a determinadas tecnologías, que le permiten expandirse a lo largo de la estructura productiva. Dentro de este enfoque, cada onda o ciclo de Kondratiev, está asociada a un determinado sector o sectores líderes, es decir, está asociada a un sistema tecnológico propio. Por ejemplo, la tercera onda Kondratiev se vincula a la edad del acero, la electricidad y la ingeniería pesada. La cuarta onda abarca la era del petróleo, el automóvil y la producción en masa. La quinta onda se describe como la era de la información y las telecomunicaciones. Finalmente, la sexta onda larga o el sexto Kondratiev (VI-K), estaría impulsado por la inteligencia artificial y las tecnologías asociadas a la industria 4.0.

Cada paradigma tiene un periodo de auge, una fase de madurez y, eventualmente, una fase de declive, de forma paralela, un nuevo paradigma tecnológico emerge, a medida que el viejo paradigma se atrofia. Cada revolución tecnológica se traduce en un cambio radical en las instituciones, en el sistema de valores, en la división internacional del trabajo, en el tipo de empresa predominante, en las relaciones entre los grupos sociales y en las relaciones de poder al interior del sistema internacional. Esto deriva en la modernización y regeneración del conjunto de la infraestructura tecnológica y en un “salto cuántico” en la productividad, dando origen a una nueva oleada de desarrollo y a un nuevo periodo de expansión económica.

Estos cambios se propagan a la esfera política, económica y social y, eventualmente, derivan en una reconfiguración/transformación que se manifiesta en el conjunto de la sociedad, en su Marco Socio Institucional (MSI) y en el Paradigma Tecno-Económico (PTE) imperante. Es importante entender que, para que la revolución tecnológica pueda desplegarse a lo largo de todo el sistema, es necesario el acoplamiento entre el nuevo Paradigma Tecno-Económico y el Marco Socio Institucional. Es decir, es necesaria la creación de un nuevo marco regulatorio e instituciones capaces de impulsar, conducir y garantizar el funcionamiento y la aplicación de la nueva revolución tecnológica, a través de todo el tejido industrial y las actividades económicas, conduciéndola hacia los fines de desarrollo de la sociedad. Resultado de la reconfiguración y readecuación exitosa de este MSI al nuevo PTE, es posible alcanzar todo el potencial de la revolución tecnológica e iniciar un nuevo periodo de expansión económica.

No solamente las revoluciones tecnológicas influyen en la dinámica de las ondas largas, también lo hacen los ciclos hegemónicos. Estos ciclos están asociados al liderazgo mundial que ejercen determinados países sobre el resto. Los sistemas hegemónicos también presentan ritmos de larga duración, producto de las reconfiguraciones en la distribución del poder en el establishment internacional.

Históricamente, las potencias hegemónicas han ejercido el poder sobre otros Estados y han logrado imponer ciertas reglas y estructuras sobre el conjunto de las naciones, estos sistemas también manifiestan una naturaleza cíclica y ocurren dentro de periodos de auge y declive,

llegando, eventualmente, al colapso y a la sustitución por un nuevo orden, liderado por una nueva potencia. De esta forma, podemos observar que el capitalismo se ha desarrollado durante un período de 500 años produciendo poderes hegemónicos que aseguran el control de la economía global: Génova, Holanda, Reino Unido y Estados Unidos... Tras salir victorioso de su propia “Guerra de los Treinta Años” el poder hegemónico vive un periodo de expansión, en el cual goza de una especie de monopolio sobre las industrias emergentes lo cual contribuye a su fase de expansión económica, la cual, se desarrolla hasta un punto máximo y posteriormente comienza su periodo de declive, caracterizado por una pérdida de ese monopolio y el surgimiento de nuevos actores que le disputan su posición hegemónica. Partiendo de esta lógica, el término “ciclos sistémicos de acumulación” ha sido usado para describir la formación, consolidación y desintegración de los sucesivos regímenes hegemónicos a través de los cuales la economía-mundo se ha ido expandiendo desde la Edad Media.

Los ejes centrales de la dominación hegemónica sobre el mundo se inscriben en los campos de la economía, la tecnología, la política y la guerra. El Estado que ha devenido en hegemónico ha desarrollado, en cada una de estas dimensiones, un esfuerzo continuo de mejoramiento e innovación antes de lograr la hegemonía.

Tras surgir como la gran potencia vencedora de la Segunda Guerra Mundial, Estados Unidos experimentó un proceso acelerado de crecimiento económico e industrial. En el periodo 1945-1975, asistimos a la dominación hegemónica estadounidense en el sistema mundial sobre la base de su aplastante ventaja productiva en todos los sectores económicos importantes. Este periodo coincide con una gran y larga etapa de expansión del ciclo económico (fase A del IV-Kondratiev). Fue la Era Dorada del Capitalismo (*The Golden Age of the Capitalism*), los tiempos del *American Way of life*, el Estado de Bienestar y el crecimiento de la socialdemocracia en Europa... este periodo de extraordinario crecimiento fue bautizado por los franceses como: Los Treinta Gloriosos (*Les Trente Glorieuses*). En la década de los 70s empezó un proceso de declive de la hegemonía estadounidense, que vino de la mano del resurgimiento de antiguas potencias, la crisis petrolera, la inflación y el agotamiento del modo de producción fordista. Durante la década de los 70s el modelo emanado de la segunda posguerra sufrió un proceso paulatino de desmantelamiento, el cual coincide con el auge de la globalización y el modelo económico neoliberal, y la entrada a una fase de declive y estancamiento del ciclo económico. Durante este periodo la reducción del Estado, la desregulación de los capitales y la expansión de las fuerzas de mercado dentro de la economía, fueron la receta ortodoxa que se implantó en el “mundo occidental” y pronto se volvieron parte del discurso hegemónico (fase B del IV-K).

La globalización se consolidó tras el Consenso de Washington y la implantación del modelo económico neoliberal a escala global, lo cual profundizó aún más la apertura de las fronteras al capital extranjero iniciada décadas atrás. De esta forma, tras el agotamiento del modelo de producción fordista, los grandes capitales iniciaron un proceso de internacionalización del capital productivo, o deslocalización (*offshoring*), a fin de encontrar nuevos espacios de valorización y reanimar la tasa de ganancia; creando una ventana de oportunidad para que algunas economías asiáticas se integraran en la estructura productiva global. En ese sentido,

la tendencia a la deslocalización surgió a principios de la década de los 70s, cuando las empresas estadounidenses comenzaron a reubicar sus actividades manufactureras hacia destinos de bajo costo, sobre todo en Asia, con el objetivo de aumentar sus rendimientos y, en su sentido, reducir sus costos para generar valor. Es en este contexto que China inicia su proceso de integración en la estructura productiva global y su ascenso al interior de la economía mundial.

Pese a todo Estados Unidos se recuperó y lideró un nuevo (y breve) periodo de crecimiento económico, que inicia en 1983 y se extiende hasta principios del siglo XXI, fue el tiempo de la expansión neoliberal, basada en la financiarización de la economía y la deslocalización de la producción. Este proceso, impulsado por las TIC y la revolución informática, le permitió a Estados Unidos emerger como el vencedor de la Guerra Fría y recuperar su hegemonía (fase A del V-K). Sin embargo, tras una serie de crisis recurrentes, la crisis financiera de 2008 puso de nuevo en cuestión el papel hegemónico de Estados Unidos en el establishment global, y vio surgir a China como un actor que le disputa el liderazgo. La presión que ejerce el crecimiento económico de China sobre el modelo hegemónico dirigido por Estados Unidos puede desencadenar un proceso drástico de reconfiguración del poder, que ya ha impactado en el sistema de comercio internacional y en la estructura productiva global, dando inicio a una batalla tecnológica entre ambos países (fase B del V-K).

Como veremos más adelante, este es justo el punto en el cual nos encontramos: en la fase B del V-Kondratiev, caracterizada por una batalla multidimensional entre China y Estados Unidos concentrada en el sector tecnológico y en la Cadena Global de Valor de los semiconductores. Sin embargo, para comprender su dinámica y el tránsito al VI-Kondratiev, es importante entender el escenario que sucedió a la crisis de 2008.

La crisis financiera de 2008 marcó un punto de inflexión en la trayectoria de la hegemonía de los Estados Unidos... Por un lado, los estragos de la crisis económica, sumada a más de 40 años de neoliberalismo, han llevado a una hiper concentración de la riqueza y a la polarización de la sociedad, así como a la fractura del contrato social en los Estados Unidos y Europa. Esto ocurre en un momento en que los modelos de las “democracias occidentales” están desacreditados por variadas razones, entre ellas: la gestión de la crisis financiera, el incremento de las desigualdades económicas, la fractura del sistema de partidos políticos tradicionales, el aumento del ultranacionalismo y la extrema derecha, la radicalización de los discursos en ambos polos del espectro político, así como por el auge de movimientos que se oponen a una agenda global. Por otro lado, en Asia las últimas décadas han sido de crecimiento económico y de desarrollo tecnológico, particularmente para algunas economías de Asia-oriental y la región de Asia-Pacífico, así como de avances en la calidad de vida de su población, todo esto, amparado en regímenes alejados de los modelos occidentales.

Esto dio lugar a una recuperación de dos bandas tras la crisis de 2008. Desde la crisis financiera de 2008 Estados Unidos y las economías del G7 han presentado una reducción drástica de sus tasas de crecimiento, mientras que las economías emergentes en Asia, entre ellas China, han crecido de forma acelerada. Es verdad que desde la crisis la economía china se desaceleró, pasando de un crecimiento anual del 10% de su PIB en la década anterior, a

un crecimiento de entre 6% y 7% entre 2015 y 2019. Sin embargo, en Estados Unidos la recuperación económica ha promediado solo un 2.5% de su PIB desde la crisis. Mientras tanto, Europa ha crecido a tasas del 1-2% anual desde la recesión y su economía continúa estancada. Durante los últimos años el crecimiento de los países del G-7 ha sido lento, mientras que las economías emergentes, principalmente los países asiáticos (Corea del sur, Singapur, Taiwán, etc.) y, por supuesto, China, han crecido de forma acelerada, siendo este último el principal motor de crecimiento de la región. En efecto, entre 2008 y 2018, el 40% del total del crecimiento económico mundial se generó en un solo país... China. Desde 2008 China se ha convertido en el principal motor de crecimiento de la economía mundial.

Por otro lado, el freno de la economía global que supuso el inicio de la pandemia de Covid-19 y la así llamada *The Great Lockdown Crisis* (o La Crisis del Gran Encierro) en 2020, implicó la contracción de la economía mundial, los países del G-7 experimentaron una contracción, al igual que Estados Unidos. China fue el único país que creció en 2020, el país tuvo un crecimiento del 2.1% de su Producto Interno Bruto (PIB) ese año, y en 2021 creció 8.1% de su PIB. Esto puede cambiar la trayectoria de crecimiento futuro, trasladándolo hacia Asia, sobre todo a China, y ser un indicador de quien liderará el nuevo ciclo de expansión económica y, por tanto, el VI-Kondratiev.

Durante los últimos 40 años China ha prosperado más que cualquier otro país gracias a la globalización y a la deslocalización de la producción, así como a una estrategia exitosa de atracción de grandes flujos de inversión extranjera directa y transferencia de tecnología. Esta estrategia ha sido implementada y dirigida por el Estado. En pocos años, China se ha consolidado como el epicentro de la manufactura global, la primera potencia comercial y la segunda o primera economía del mundo, según se mida. El país ha logrado sacar a 800 millones de personas de la pobreza, y ha acumulado las mayores reservas financieras del mundo (que ascendían a alrededor de 3.3 trillones de dólares en 2020). Además, el gobierno chino participa activamente en la implementación de políticas orientadas a detonar el desarrollo de las fuerzas productivas y tiene un programa de inversiones a largo plazo para la construcción de infraestructura que busca conectar a Eurasia, invirtiendo billones de dólares en carreteras, aeropuertos, puertos, vías fluviales, presas, plantas generadoras de energía, trenes de alta velocidad, redes de telecomunicaciones 5G, vivienda, oficinas, etc. Esto favorece la creación de las condiciones necesarias para un entorno de negocios dinámico y la reproducción y acumulación continua de capital, así como mejoras en la infraestructura y el desarrollo tecnológico, de los cuales, el Estado también es partícipe.

Estas enormes inversiones y esfuerzos para ampliar y llevar a las fuerzas productivas del país a la vanguardia tecnológica, se pueden sintetizar en proyectos como el denominado OBOR (*One Belt-One Road*) y la iniciativa *China 2025*; así como en la inserción de China en Cadenas de Valor complejas. Además, China ha logrado construir alianzas que giran alrededor de su órbita, como es el caso del bloque político-económico (o geoeconómico) conocido como los BRICS (Brasil, Rusia, India, China y Sudáfrica) y la alianza comercial del RECEP (*Regional Comprehensive Economic Partnership*), así como la alianza político-militar que mantiene con Rusia a través de la OCS (Organización de Cooperación de Shanghái).

Otro factor de peso en el desarrollo de las fuerzas productivas de China y, en ese sentido, en el desarrollo económico del país, es su cada vez más capacitada fuerza laboral. La población en China cuenta con un buen nivel educativo que genera una fuente inmensa de trabajo productivo. En China se gradúan cinco veces más estudiantes STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) que, en los Estados Unidos, cada año. Las plantas de manufactura en China cuentan con empleados eficaces y el número de trabajadores intelectuales, productivos y de bajo costo es grande y va en aumento. Esto les permite adaptarse mejor a los cambios producidos por la revolución tecnológica asociada a la inteligencia artificial y la industria 4.0. Lo cual, por otro lado, demanda nuevas habilidades de la fuerza laboral y tendrá impactos significativos en el empleo global y en la nueva división internacional del trabajo. En 2015, el gasto de China en I+D+I superó al de la Unión Europea y su inversión en investigación y desarrollo (I+D) representó el 21% del gasto mundial, alrededor de 409 billones de dólares. Para 2021, el gasto en I+D de China ascendió a 551 billones de dólares, solo por detrás de Estados Unidos, quien gastó alrededor de 679 billones de dólares en I+D.

Parece claro que Estados Unidos y China, los dos grandes polos de desarrollo económico de nuestra época, se disputan el liderazgo de esta Revolución Tecnológica y serán en estos países, y sus respectivos MSI, donde primero se desplegará este nuevo PTE. Algunos concluyen que la ventaja en conocimientos especializados de Estados Unidos no es definitiva y la visión tecno-utilitarista de China, y su apoyo a la nueva revolución tecnológica, pueden ofrecer mejores condiciones para su despliegue. En la era de la implementación de la inteligencia artificial y la industria 4.0, la ventaja que mantiene Silicon Valley en conocimientos especializados, generados por su élite científica, puede que no sea tan determinante. En cambio, la cultura política tecno-utilitarista de China, junto con su ejército de ingenieros, puede facilitar un despliegue más rápido de esta revolución tecnológica. Es importante tomar en cuenta que los políticos estadounidenses cuentan con un mucho menor apoyo político interno que los líderes chinos, además de que estos últimos mantienen una visión de largo plazo. Los líderes estadounidenses piensan en función de la próxima elección, sus contrapartes asiáticas tienen puesta su visión en 2050.

También es importante entender que el ascenso de China al interior de las Cadenas Globales de Valor, su innovación y su *up grading* en sectores tecnológicos clave, así como las tensiones entre el gobierno de Estados Unidos y China, han derivado en una política proteccionista por parte del gobierno de los Estados Unidos, el cual busca mantener su hegemonía tecnológica. Eso está obligando a repensar las Cadenas Globales de Valor, muchas de las cuales, concentradas en sectores tecnológicos clave, encuentran su epicentro en China (como resultado del proceso de deslocalización experimentado en las últimas décadas).

Es importante entender que la globalización inició un periodo de retroceso desde 2008, lo cual supuso un freno al proceso de integración económica y deslocalización que se venía dando desde la década de los 80 y antes. Como señala la UNIDO (*United Nations Industrial Development Organization*), el periodo 1980-2010 estuvo dominado por la deslocalización. Las empresas trasladaron su producción a otros países en busca de menores costos de

producción, esto fue posible gracias a los avances tecnológicos, a un transporte de mercancías más rápido y barato, así como a la apertura de China y otras economías asiáticas. Sin embargo, desde la gran recesión, derivada de la crisis de 2007-2009, se ha producido una marcada desaceleración de las actividades de deslocalización y, por lo tanto, el crecimiento de las Cadenas Globales de valor también se ha ralentizado. Desde la crisis de 2008, se puede observar la disminución de las actividades de deslocalización como una evidencia de la desaceleración de la globalización, y constatar que la relocalización y la regionalización están aumentando.

Según el World Investment Report de 2020 de la UNCTAD (*United Nations Conference on Trade and Development*, por sus siglas en inglés), dos de las grandes tendencias en el mundo de la producción internacional son: la relocalización y la regionalización. Estas tendencias implican el acortamiento de la Cadenas Globales de Valor y la reubicación de las actividades manufactureras. Esta reubicación implica el traslado de actividades previamente internacionalizadas o deslocalizadas, de vuelta al país de origen (*re-shoring/back shoring*) o la macro región de origen (*near-shoring*). En otras palabras, es probable que las cadenas de valor mundiales se reconfiguren parcialmente y se “recombinen” en cadenas de valor regionales (CVR) y/o cadenas de valor nacionales (CVN). Esto podría significar la salida/reacomodo de una parte importante del capital productivo de los países en desarrollo y podría suponer la reindustrialización del norte global. Estas tendencias son catalizadas por el clima de tensión que existe entre Estados Unidos y China, así como por la aplicación de la inteligencia artificial y la industria 4.0 en la producción, la distribución y el consumo.

Como ya mencionábamos, las revoluciones tecnológicas y los periodos de expansión económica de los ciclos de Kondratiev son, generalmente, liderados por la potencia hegemónica (o los poderes que se disputan la misma). Inglaterra lideró las dos primeras revoluciones tecnológicas, Estados Unidos lideró la cuarta y la quinta revolución, en las dos últimas se vivió la transición entre una economía de producción en masa, basada en el petróleo barato, a una economía de la información, sustentada en la microelectrónica barata (tras la llegada de los semiconductores). Partiendo de esta lógica, la revolución tecnológica que estamos experimentando actualmente, basada en la inteligencia artificial y la industria 4.0, constituiría la sexta revolución tecnológica... y, por lo tanto, sería la base para el inicio del sexto Kondratiev (VI-K).

Como sabemos, todas las industrias de alta tecnología dependen del acceso a los microprocesadores. Como resultado de ello, la cadena de valor de los semiconductores está en el corazón de la creciente rivalidad tecnológica entre Estados Unidos y China.

Los semiconductores son una tecnología esencial y la columna vertebral de la sociedad del siglo XXI. Entre otras cosas, son un requisito previo para cualquier esfuerzo tecnológico moderno. Tecnologías emergentes como la Inteligencia Artificial (IA), la Automatización, la Robótica, el Big data, el Internet de las Cosas (IoT), los Vehículos Autónomos o la Impresión 3D, etc., dependen de los semiconductores para existir.

La Revolución Tecnológica que estamos experimentando, y las tecnologías específicas que se derivan de ella, tienen como materia prima el desarrollo de semiconductores y podrían



impulsar una nueva onda de ascenso que dé inicio a una nueva fase de expansión del ciclo de Kondratiev: sería el inicio de la fase A del VI-Kondratiev... una vez, claro, sea superada la fase de estancamiento y depresión económica que arrastra la economía mundial desde 2008 y que se vio acentuada por la pandemia de 2020 (fase B del V-K). En ese sentido, el pilar fundamental de esta economía digital, globalmente integrada e interconectada, está en la Cadena Global de Valor de los semiconductores.

La Cadena Global de Valor que se articula en torno a la producción de los semiconductores está definida por algunos países clave: Estados Unidos, Taiwán, Corea del Sur, Japón, algunos países europeos y, cada vez más, por China. Ninguna región retiene toda la producción en su propio territorio, ya que las empresas a menudo se especializan en pasos y procesos particulares como el diseño (*design*), la fabricación (*manufacturing*) y el ensamblaje (*assembly*), o tecnologías específicas enfocadas al desarrollo de chips de memoria, procesadores, etc., en busca de la eficiencia económica. En definitiva, ninguna región ha logrado retener todo el proceso de fabricación o alcanzar algo que pudiéramos denominar autarquía tecnológica, soberanía tecnológica o autosuficiencia en materia de semiconductores. De hecho, esta cadena de valor se caracteriza por mantener profundas interdependencias, una alta división del trabajo y una estrecha colaboración a lo largo de todo el proceso de producción: las empresas estadounidenses sin fábrica (*fabless*) confían en las fundiciones (*foundries*) taiwanesas para fabricar sus semiconductores. Las propias fundiciones dependen de equipos, productos químicos y obleas de silicio que se importan de Estados Unidos, Europa y Japón. Por tanto, la cadena de valor de los semiconductores es muy innovadora y eficiente, pero poco resistente.

Está claro que todas las industrias de alta tecnología dependen del acceso a los microprocesadores. De esta forma, resulta evidente que la cadena de valor de los semiconductores está en el corazón de la batalla tecnológica entre Estados Unidos y China. China depende en gran medida de las tecnologías de semiconductores de origen estadounidense y el gobierno estadounidense utiliza su régimen de control de exportaciones para frenar los avances tecnológicos de empresas chinas, como ocurrió en 2019 con Huawei y su filial HiSilicon. Estas medidas de control de exportaciones funcionan especialmente bien en esta cadena de valor, debido a la fuerte interdependencia ocasionada por la alta división del trabajo que existe en el sector de la producción de semiconductores.

En este contexto, el proceso de desarrollo histórico de China, su posicionamiento como el epicentro de la manufactura global y su transformación en economía digital, la sitúan como el único país que podría ser capaz de competir en la próxima década en materia tecnológica con los Estados Unidos y cuestionar su posición hegemónica, así como el único Estado que ofrece un Marco Socio-Institucional alternativo. Esto nos puede llevar a analizar el momento actual como una lucha entre China y Estados Unidos, concentrada en el sector tecnológico, para determinar quién liderará el siguiente periodo de expansión económica y quién dominará el sistema hegemónico que sucederá al orden actual. Del resultado de esta batalla, que tiene en su centro la cadena de valor de los semiconductores, dependerá el curso que tomé el VI-K... y el destino del resto del mundo.

Parecen claras las tensiones estructurales que se producen cuando una potencia emergente desafía a la potencia hegemónica establecida. En ese sentido, una colisión entre Estados Unidos y China, que sitúe a ambos países en medio de un conflicto bélico no solo es posible, sino probable (y la única disuasión es el factor nuclear). Es importante tener clara la dimensión de la transformación de China, para entender porque Estados Unidos la considera una amenaza... Sin duda, la magnitud del ascenso de China en el escenario internacional exige un nuevo equilibrio de poder mundial, una reconfiguración del establishment internacional.

Partiendo de todo lo anterior cabría preguntarnos, ¿cuál es la influencia de las revoluciones tecnológicas y el ciclo hegemónico en el desarrollo de las ondas largas, y cómo esta relación nos sirve para entender el conflicto entre China y Estados Unidos al interior de la Cadena Global de Valor de los semiconductores? En ese sentido, el objetivo principal de la presente investigación es, justamente, analizar la influencia de las revoluciones tecnológicas y el ciclo hegemónico en el desarrollo de las ondas largas, a fin de caracterizar teórica e históricamente el conflicto entre China y Estados Unidos al interior de la Cadena Global de Valor de los semiconductores.

Partiendo de la hipótesis de que las revoluciones tecnológicas y los ciclos hegemónicos influyen en el desarrollo de las ondas largas, podemos afirmar que actualmente nos encontramos en la fase B del V Kondratiev, caracterizada por una batalla multidimensional entre China y Estados Unidos, concentrada en el sector tecnológico y en la Cadena Global de Valor de los semiconductores.

A fin de abordar estos temas, la presente investigación está estructurada en tres capítulos, cada uno asociado a un objetivo específico que busca contribuir a la consecución del objetivo principal:

El primer capítulo tiene como objetivo, ofrecer un análisis de las principales aportaciones teóricas al enfoque de las ondas largas (también conocidas como ciclos largos o ciclos de Kondratiev), centrándonos en las corrientes que enfatizan la importancia de las revoluciones tecnológicas y la influencia de los ciclos hegemónicos en su desarrollo, poniendo especial atención a la relación entre el Paradigma Tecno-Económico (PTE) y el Marco Socio Institucional (MSI); a fin de caracterizar la dinámica del V-K y el tránsito hacia el VI-K, periodo en el cual presenciamos una batalla tecnológica entre China y Estados Unidos.

Para lograr este objetivo el primer capítulo está dividido en cuatro apartados. El primer apartado retoma los planteamientos de Nicolai Kondratiev, Joseph Shumpeter y Ernest Mandel, a fin de analizar los fundamentos teóricos del enfoque de los ciclos económicos largos. El segundo apartado analiza la influencia de las revoluciones tecnológicas en los ciclos largos retomando a los autores ya citados, y sumando las aportaciones de Luis Sandoval, Raphie Kaplinsky y Carlota Pérez, poniendo especial atención en la importancia del acoplamiento entre PTE y el MSI para el despliegue de la revolución tecnológica. El tercer apartado indaga la relación entre los ciclos hegemónicos y el desarrollo de la onda larga, para lo cual se retoman autores como Immanuel Wallerstein, Giovanni Arrighi y Rubalcaba. Finalmente, el cuarto apartado retoma los planteamientos de Miguel Ángel

Rivera Ríos y señala la dinámica del V-Kondratiev y el tránsito al VI-Kondratiev, a fin de situarnos en la batalla tecnológica que libran Estados Unidos y China. Este capítulo, como los demás, intenta responder a preguntas secundarias (que suman a la pregunta principal) e intentan contribuir a la consecución del objetivo general de la investigación. El primer capítulo intenta responder a preguntas, como: ¿Cuáles son las principales aportaciones teóricas al campo de los ciclos largos? ¿Cómo influyen las revoluciones tecnológicas en los ciclos económicos largos? ¿Cuál es la importancia del acoplamiento entre el Paradigma Tecno-Económico y el Marco Socio Institucional en el despliegue de la Revolución Tecnológica? ¿Qué influencia tienen del ciclo hegemónico en el desarrollo de las ondas largas? y ¿Cuáles son las principales características del V-K?

El segundo capítulo tiene como objetivo analizar el proceso de internacionalización del capital productivo, en el contexto de la búsqueda de nuevos espacios de valorización por parte del capital ante la crisis de acumulación de los años 70s; a fin de entender el proceso de deslocalización de la producción y el surgimiento de una serie de Redes Globales de Producción (*Global Production Networks*) o Cadenas Globales de Valor (*Global Value Chains*), así como el ingreso de China a la economía mundial y su integración en la estructura productiva global.

El segundo capítulo está dividido en tres apartados. El primer apartado analiza el proceso de internacionalización del capital productivo, o deslocalización de la producción, en el contexto de la globalización y la integración de algunas economías emergentes de Asia en la economía global. El segundo apartado analiza el surgimiento de las Redes Globales de Producción o Cadenas globales de Valor, y como están estructuradas en tres grandes fábricas a nivel global: *Factory Asia*, *Factory Europe* y *Factory North America*, así como su evolución en los últimos 20 años. Finalmente, el tercer apartado analiza el ingreso de China en la economía mundial y su integración en la estructura productiva global, así como las políticas que le permitieron convertirse al país en la segunda economía del planeta. Este capítulo intenta responder a preguntas, como: ¿Cuál fue el impacto de la internacionalización del capital productivo en la integración de China, y otras economías asiáticas, en la estructura productiva global? ¿Cómo se estructuran actualmente las Cadenas Globales de Valor y cuáles son las nuevas tendencias entorno a la deslocalización? ¿Cuáles fueron las políticas que permitieron a China posicionarse como la segunda economía del planeta?

Finalmente, el tercer capítulo tiene como objetivo analizar la revolución tecnológica y el cambio de paradigma tecno-económico que estamos experimentando, representado en la inteligencia artificial y la industria 4.0 para, posteriormente, describir la estructura actual de la cadena de valor de los semiconductores y su importancia en la batalla tecnológica entre China y Estados Unidos, en el contexto de los cambios al interior del ciclo hegemónico.

El tercer capítulo está dividido en tres apartados. El primer apartado retoma los planteamientos de Klaus Schwab y el Foro Económico Mundial, el McKinsey Global Institute y Kai Fu Lee (fundador de *Microsoft Research Asia*), a fin de caracterizar la revolución tecnológica asociada a la inteligencia artificial y la industria 4.0. Este apartado incluye tres sub apartados, que intentan analizar brevemente, cada uno, en qué punto del ciclo

de Kondratiev nos encontramos, en qué MSI se desplegará la nueva revolución tecnológica y cuáles serán sus impactos en el mercado laboral. El segundo apartado analiza la estructura de la Cadena Global de Valor de los semiconductores y su importancia en la revolución tecnológica que estamos experimentando. Finalmente, el último apartado hace un análisis del conflicto entre Estados Unidos y China al interior de la cadena de valor de los semiconductores, e intenta hacer un balance del poder entre ambos países en materia tecnológica, económica (productiva, comercial y financiera), política y militar. Este capítulo intenta responder a preguntas, como: ¿Cuáles son las características de esta nueva revolución tecnológica y cuáles son las tecnologías asociadas a ella? ¿En qué punto del ciclo de Kondratiev nos encontramos, cuáles son los diferentes MSI en los que se desplegará el PTE y cuáles serán sus impactos en el mercado laboral global? ¿Cómo está estructurada la Cadena Global de Valor de los Semiconductores y cuál es su importancia en esta nueva revolución tecnológica? y ¿Cómo se desarrolló el conflicto entre Estados Unidos y China en materia de semiconductores, y cómo se relaciona con los cambios en el ciclo hegemónico?

En el contexto de los cambios tecnológicos y la transformación geopolítica que estamos experimentando a inicios de la tercera década del siglo XXI, donde viejos fantasmas como la crisis económica, el ultranacionalismo y el totalitarismo se vuelven a cernir sobre nosotros, parecería importante establecer un argumento a favor de la importancia del estudio de las ondas largas, a fin de entender las directrices que determinarán la dinámica mundial.

Los grandes ciclos de crecimiento y contracción de la economía mundial ejercen una influencia fundamental sobre los procesos políticos y sociales que ocurren al interior del sistema internacional. En ese sentido, el estudio de las ondas largas nos ofrece una herramienta valiosa que permite analizar el desarrollo del sistema económico capitalista a largo plazo, comprender el pasado y, a partir de este análisis, proyectar posibles escenarios con base en una serie de líneas rectoras que nos ayuden a anticipar los eventos que podemos esperar se desarrollen en el escenario internacional y, por extensión, en los negocios internacionales. Analizar las fluctuaciones que ocurren al interior de la economía mundial, desde el enfoque de los ciclos largos, es fundamental para comprender la dinámica que subyace detrás de fenómenos como las revoluciones tecnológicas, la internacionalización del capital productivo, la integración de China a la estructura productiva global y los cambios que se suceden al interior del establishment internacional, derivados del ciclo hegemónico. Variables que convergen en la batalla tecnológica que libran Estados Unidos y China en la Cadena Global de Valor de los semiconductores.

Sin duda, entender la lógica de los ciclos largos es una herramienta insustituible para cualquier interesado en los negocios internacionales, ya que le permitirá comprender el entorno global en el que se desarrolla su ámbito de acción y será capaz de identificar de forma más eficiente las tendencias económicas, políticas y tecnológicas de largo plazo, a fin de tomar mejores decisiones. Por lo que, considero, esta investigación contribuye de forma fundamental al desarrollo del campo de conocimiento de los negocios internacionales.

## Capítulo I. Las Ondas Largas al Interior de la Economía Mundial (Marco Teórico)

- Contenido temático

I.I Aportaciones teóricas al campo de las ondas largas

I.II Ondas largas y revoluciones tecnológicas

I.III Ondas largas y ciclo hegemónico

I.IV La Dinámica del V-K y el tránsito al VI-K

De la misma forma que nuestro planeta sigue un ciclo alrededor del sol, y este alrededor del centro de la Galaxia<sup>2</sup>, la vida económica parece estar impregnada del mismo carácter cíclico que se manifiesta en los cuerpos celestes. Las actividades humanas, en su dimensión económica, están marcadas por ciclos o movimientos ondulatorios, los cuales tienen distintas longitudes, en función de las causas que los originan.

Las ondas K se han vuelto especialmente críticas para comprender los patrones de crecimiento económico, las guerras (o los conflictos bélicos), las convulsiones sociales, el liderazgo hegemónico, así como la importancia de las revoluciones tecnológicas en este proceso (Kondratiev, 1935; Schumpeter, 1939; Mandel, 1986; Tylecote, 1992; Pérez, 2004; Rivera *et al.*, 2018). Analizar la naturaleza y la dinámica de los ciclos largos nos permite entender su relación con el desarrollo tecnológico, la búsqueda de nuevos espacios de valorización del capital a escala global y los cambios en el equilibrio de poder al interior del sistema-mundo (Wallerstein, 2010; Korotayev y Grinin, 2012;).

El presente capítulo tiene la intención de ofrecer un análisis de las principales aportaciones al enfoque de los ciclos u ondas largas (también conocidas como ondas K o ciclos de Kondratiev), centrándonos en las corrientes que enfatizan la importancia de las revoluciones tecnológicas, así como la influencia del ciclo hegemónico, en su desarrollo; a fin de caracterizar la dinámica del V-K y el tránsito al VI-K, periodo en el cual presenciamos una batalla tecnológica entre China y Estados Unidos, que tiene como trasfondo la búsqueda por posicionarse como la potencia hegemónica del VI-K.

---

<sup>2</sup> N. Este gran ciclo es conocido como año galáctico y representa el tiempo que tarda el sistema solar en realizar una órbita alrededor de la Vía Láctea. Hess, Frances (2002). *Earth Science*. New York: Glencoe Mc Graw-Hill. También se puede consultar: <https://hypertextbook.com/facts/2002/StacyLeong.shtml>

## I.I Aportaciones teóricas al campo de las Ondas Largas

Dentro del campo epistémico de la economía se han detectado distintos tipos de ciclos, los cuales varían en función de su carácter y duración. Entre ellos, podemos observar los ciclos de Kitchin, o ciclos cortos, que tienen una duración promedio de cuarenta meses y están asociados a los cambios en el inventario o stock de las empresas, este ciclo de existencias es resultado de la adecuación de la oferta a la demanda en el mercado, durante lapsos breves de tiempo, y está estrechamente vinculado a la producción<sup>3</sup>. Joseph Kitchin (1923) se refiere a ellos como recurrencias cíclicas en la psicología de masas, que reaccionan a través de la producción capitalista; en relación a su periodicidad aproximada, anota que estos ciclos sugieren la recurrencia elástica del funcionamiento humano, más que la precisión matemática de los fenómenos cósmicos (lo cual parece ser igualmente cierto para los ciclos largos)<sup>4</sup>. También podemos identificar los ciclos de Juglar, o Business Cycles, de una duración de entre siete y once años, estos ciclos están vinculados a los movimientos globales de la inversión, el empleo y la producción en una economía capitalista<sup>5</sup>, abarcan las fases de expansión, crisis, depresión y recuperación, y están asociados a la sobreacumulación de capital y la sobreproducción de mercancías, en particular a la inversión y renovación de equipos industriales; son los ciclos propiamente económicos, resultado de la acumulación de capital individual, que da lugar a la anarquía en la producción y la no adecuación de la oferta y la demanda en el mercado<sup>6</sup>. También podemos ubicar los ciclos de transporte y construcción, de una duración de entre quince y veinte años; así como el ciclo de Kuznets, de una duración similar, asociado también a la construcción y a las olas migratorias<sup>7</sup>. (Kitchin, 1923; Martínez y Vidal, 1995; Sandoval, 2004; Roberts, 2016)

Sin embargo, esta investigación pretende tomar como marco de referencia el estudio de otro tipo de ciclos, los cuales son conocidos como ciclos u ondas largas, y están caracterizados por fases de expansión y contracción (auge y declive) de la economía mundial, a los cuales, algunos autores atribuyen una duración media de 50 años<sup>8</sup>. Estos fenómenos también son conocidos como ciclos de Kondratiev, ondas largas u ondas K, para el caso de la presente investigación utilizaremos tales términos como equivalentes, pero, partiendo del supuesto de

---

<sup>3</sup> Sandoval, L. (2004). *Los ciclos económicos largos Kondratiev*, UNAM-IIEc, p. 2.

<sup>4</sup> Kitchin, J. (1923). *Cycles and trends in economic factors*, The Review of economic statistics, Vol. 5, N. 1, MIT Press, pp. 10-16.

<sup>5</sup> Roberts, M. (2016). *La larga depresión: cómo ocurrió, por qué ocurrió y qué ocurrirá a continuación*, El Viejo Topo, Barcelona, p. 274.

<sup>6</sup> Martínez, J. y Vidal, J. (1995). *Economía Mundial*, McGraw Hill, España, p. 64.

<sup>7</sup> Sandoval, L. (2004). *op. cit.* p. 2-3.

<sup>8</sup> N. Gran parte de la discusión sobre los ciclos largos se concentra en el carácter periódico de los mismos. En la recurrencia armónica, o no, de la onda larga, así como en su duración. Con el objetivo de evitar el conflicto que supone pretender que los ciclos tengan una periodicidad armónica exacta, partimos del supuesto de que dichos ciclos, u ondas largas, no poseen una regularidad armónica, sino que constituyen periodos intermitentes de crecimiento y contracción de la economía mundial.

que dichos ciclos u ondas largas no poseen una regularidad armónica, sino que constituyen periodos discontinuos de crecimiento y contracción de la economía mundial.

Desde principios del siglo XIX, un gran número de investigadores se han dedicado a describir una serie de movimientos ondulatorios que ocurren al interior de la economía, fluctuaciones económicas a través del tiempo que se presentan en forma de ciclos u ondas largas. Sandoval señala que, en 1829, George Mackenzie ya había analizado los ciclos de las cosechas en Inglaterra, llegando a la conclusión de que existían ciclos largos de alrededor de 54 años; en 1947, Hyde Clarke también analizó estos ciclos largos al tratar de aplicar las leyes de la economía al análisis de los periodos de pánico y hambre (también en Inglaterra), llegando a la conclusión de que coincidían con cinco periodos de entre 10 y 11 años (50-54 años), es decir, eran consistentes con el ciclo de negocios; por su parte, influido por Clarke, William Jevons asoció estos ciclos a fenómenos astronómicos y meteorológicos, y propuso que sus efectos en las cosechas se trasladaban a la industria, aunque, posteriormente, el mismo Hyde rechazó esta relación (Sandoval, 2004)<sup>9</sup>. Desde entonces han existido una gran cantidad de autores que se han dedicado a analizar estos ciclos u ondas largas, al interior de la economía mundial, baste revisar las referencias ofrecidas por Sandoval (2004), Korotayev (2012) o Rivera (2018). Sin embargo, tal vez el autor más famoso por sus análisis entorno a los ciclos largos, es: Nicolai Kondratiev.

Kondratiev plantea que, una parte de los elementos que integran la realidad económica, están ligados de forma orgánica al curso general de la misma; lo que implica que, en su dinámica interna, además de procesos de fluctuación, podemos observar una tendencia general (tendencia secular), que oscila entre periodos ascendentes y descendentes<sup>10</sup>. Para el economista ruso, la naturaleza de la vida económica, derivada del orden social emanado del modo de producción capitalista, no es simple y lineal, por el contrario, es compleja y cíclica (Kondratiev, 1935)<sup>11</sup>. En efecto, Kondratiev señala que, además del ciclo de Juglar y en ciclo de Kitchin, la economía también parece manifestar ciclos largos: periodos de auge y declive de la economía mundial, (con una duración media de 50 años), observables desde la revolución industrial en Inglaterra, hacia finales del siglo XVIII<sup>12</sup>.

Los ciclos largos, también conocidos como ciclos de kondratiev u ondas k, están integrados fundamentalmente por dos fases: una ascendente, de expansión económica, de una duración de aproximadamente 20 o 30 años (fase A, o fase de expansión); y una fase descendente, caracterizada por el declive de la economía mundial (fase B, o fase de estancamiento-recesión) de la misma duración que la anterior (Sandoval, 2004). Kondratiev señala que las ondas largas se desarrollan en el mismo proceso complejo y dinámico, propio del sistema de

---

<sup>9</sup> Sandoval, L. (2004). *op. cit.*, pp. 5-6.

<sup>10</sup> Kondratieff, N. D. (1935). *The Long Waves in Economic Life*. The Review of Economics and Statistics, 17(6), MIT press, pp. 105-115.

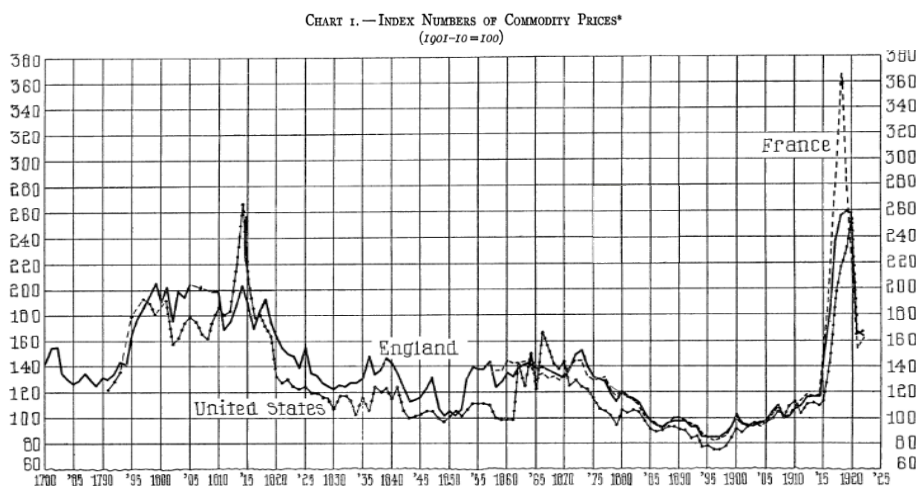
<sup>11</sup> Kondratieff, N. D. (1935). *op. cit.*, p. 105.

<sup>12</sup> N. Kondratiev señala que, debido a que la naturaleza del tema exige un periodo de tiempo de observación muy amplio, si se pretende ser estricto y riguroso en los datos, no nos podemos remontar más allá de finales del siglo XVIII, es decir, a los tiempos de la revolución industrial en Inglaterra. Kondratieff, N. D. (1935). *op. cit.*, p. 105.

producción capitalista en el que se desarrollan los ciclos medios, manifestando sus fases principales de prosperidad y depresión<sup>13</sup>.

En su ensayo, *The Long Waves in the Economic Life* (1935), a fin de demostrar la existencia de estas ondas largas, Kondratiev analizó distintas series estadísticas<sup>14</sup> relacionadas con series de precios, en las cuales no detecta una tendencia secular y, a las cuales aplica métodos estadísticos sencillos. Por otro lado, también analizó series donde no es fácil detectar estas ondas, o ciclos, y describen el comportamiento de variables como el interés, el salario, los depósitos bancarios, el volumen del comercio exterior, la producción de distintas ramas industriales y el consumo de determinadas mercancías (como el hierro y el carbón); los cuales tienen que ser sometidos a métodos estadísticos complejos a fin de que los ciclos se manifiesten. Tras su análisis, Kondratiev concluye la existencia de estos ciclos largos, argumentando que el principal motor de la onda expansiva es la inversión en bienes básicos de capital (Kondratiev, 1935); es decir, la renovación de las “fuerzas productivas básicas”. Cuando el autor habla de bienes básicos de capital o bienes de producción básicos, se refiere a los medios de producción que constituyen la base para llevar a cabo las grandes obras de infraestructura, las construcciones de mayor envergadura, las más importantes obras de mejoramiento de terreno, o la renovación de cuadros de trabajo calificados<sup>15</sup>. De esta forma detecta, desde finales del siglo XVIII hasta el fin de la segunda década del siglo XX (1920), la existencia de tres ondas largas (una de ellas a medio camino), cuyas longitudes no son idénticas, y oscilan entre cuarenta y siete y sesenta años<sup>16</sup> (Kondratiev, 1935).

**Grafica 1. Fluctuaciones de los precios de las materias primas en Francia, Inglaterra y Estados Unidos (1780-1920).**



Fuente: Tomado de Kondratiev, 1935.

<sup>13</sup> Kondratieff, N. D. (1935). *op. cit.*, p. 111.

<sup>14</sup> Principalmente de Francia e Inglaterra, aunque también incluye datos de Estados Unidos y Alemania. Kondratieff, N. D. (1935). *op. cit.*, p. 105.

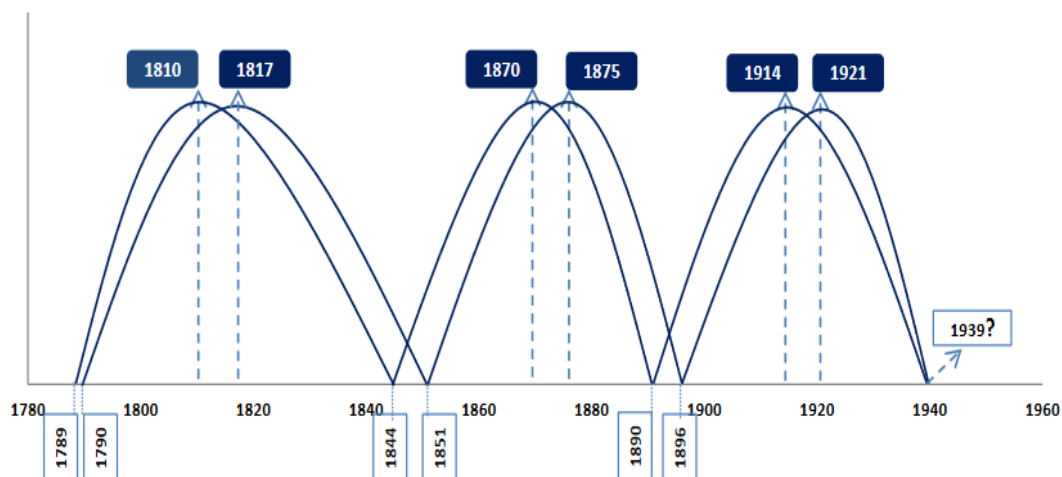
<sup>15</sup> La mayor parte de los medios de producción requieren un tiempo prolongado y grandes gastos para su fabricación. Aquí se incluyen bienes de capital como: las grandes construcciones, el tendido de líneas férreas, la apertura de canales, la renovación del tejido industrial, etc. Sandoval Ramírez, L. (2004). *op. cit.*, p. 15.

<sup>16</sup> Kondratieff, N. D. (1935)., *op. cit.*, p. 107.



Tras el análisis de los datos, series de precios preponderantemente, Kondratiev concluye que la primera onda larga abarca el periodo de 1789-1849; la fase ascendente va de 1789 a 1814 y coincide con la Revolución Francesa y las guerras napoleónicas (con una duración de 25 años), la fase descendente inicia en 1814 y termina en 1849 (35 años), de esta forma, el primer ciclo planteado por este autor tiene una duración de 60 años. La segunda onda larga comprende el periodo 1849-1896; la fase de expansión va de 1849 a 1873 (24 años), coincidiendo con la guerra de Crimea y la Guerra Franco-Prusiana, y su fase de declive inicia en 1873 y termina en 1896 (23 años), por lo que, la segunda onda larga, tiene una duración de 47 años. Finalmente, Kondratiev, detecta un nuevo periodo de expansión en el periodo de 1896 a 1920 (24 años), el cual coincide con la Europa de los imperialismos y la Primera Guerra Mundial, según sus estimaciones, la fase de contracción de la tercera onda larga (o tercer ciclo) iniciaría en 1920<sup>17</sup>.

**Grafica 2. Representación gráfica estilizada de las 3 ondas detectadas por Kondratiev**



Fuente: Tomado de Padilla, 2013

Kondratiev señala que es durante la fase de expansión de la onda, cuando, derivado de las presiones provocadas por el crecimiento acelerado de la economía, tenían lugar la mayor parte de guerras y (revoluciones) movilizaciones sociales. También señala que, durante la fase ascendente de la onda larga predominan los años de prosperidad en los ciclos medios (ciclo de Juglar) y durante la fase de descenso los años de depresión. Así mismo, sostiene que es al inicio de la fase de ascenso cuando se amplía la dimensión espacial del capitalismo y se incorporan nuevos países a su ámbito de acción<sup>18</sup>. Finalmente, observa que es durante la fase recesiva de las ondas largas, cuando tienen lugar el mayor número de descubrimientos e invenciones importantes, los cuales se despliegan de forma masiva en la siguiente fase de ascenso<sup>19</sup> (Kondratiev,1935).

<sup>17</sup> Kondratieff, N. D. (1935). *op. cit.*, pp. 106-107.

<sup>18</sup> *Ibid.*, p. 111.

<sup>19</sup> "During the recession of the long waves, an especially large number of important discoveries and inventions in the technique of production and communication are made, which, however, are usually applied on a large scale only at the beginning of the next long upswing". Kondratieff, N. D. (1935). *op. cit.*, p.111.

Argumentando en contra de los opositores a la idea de la causación endógena de las ondas largas, quienes sostenían que estas fluctuaciones eran resultado de factores extraeconómicos y no de la dinámica y desarrollo interno del sistema capitalista, Kondratiev señaló la relación entre las ondas largas y el desarrollo tecnológico, así como las premisas económicas que permiten su despliegue y aplicación<sup>20</sup>; las guerras y las revoluciones, y su correlación con la aceleración de la vida económica; y, la ampliación del espacio geográfico del capitalismo, es decir, la incorporación de nuevos países a la economía mundial<sup>21</sup>. Aunque, a diferencia de sus opositores, consideraba que estas son manifestaciones de la onda larga, y no las causas que subyacen a la misma. En ese sentido, el autor es consciente de las relaciones que existen entre las ondas largas y los avances tecnológicos (que sin duda ejercen una influencia sobre el curso de la dinámica capitalista), las guerras y revoluciones (derivadas de los cambios en el ciclo hegemónico) y, la incorporación de nuevos países a la economía mundial (es decir, la internacionalización del capital). Finalmente, Kondratiev aborda el debate en torno a la regularidad de las ondas largas y, menciona que, aunque su investigación parece suficiente para determinar la existencia de los ciclos largos, no basta para afirmar con absoluta seguridad el carácter regular de los mismos, aunque él lo considera muy probable<sup>22</sup>.

En el contexto de crisis económica y cambio tecnológico en el que nos encontramos a inicios de la tercera década del siglo XXI, donde viejos fantasmas<sup>23</sup>, como el auge del ultranacionalismo, la extrema derecha y la radicalización de los discursos en ambos polos del espectro político, se vuelven a cernir sobre nosotros, materializados en la crisis de 2008 y la depresión que le sucedió (la cual se agudizó por el inicio de la pandemia en 2020); parecería importante establecer un argumento a favor de la importancia del estudio de las ondas largas, a fin de entender las directrices que determinarán la dinámica mundial. Sin embargo, la aceptación de este enfoque es limitada y, en ese sentido, controvertida. Las principales críticas metodológicas han sido las dirigidas contra el uso de curvas de tendencia por parte de Kondratiev. Las ecuaciones que utiliza Kondratiev para estas curvas de tendencia a largo plazo incluyen funciones bastante elaboradas, esto arroja dudas sobre el significado teórico y la armonía del mismo, así como del carácter recurrente, o cíclico, de las ondas largas (Korotayev, 2012)<sup>24</sup>. Kondratiev mismo reconoce el “complicado tratamiento estadístico-

---

<sup>20</sup> N. Kondratiev señala como ejemplo los inventos técnicos realizados a finales del siglo XVII y principios del XVIII, los cuales no se extendieron a una esfera más amplia de las actividades económicas (es decir, no se desplegaron a lo largo de todo el sistema productivo) hasta finales del siglo XVIII, cuando se dieron las premisas económicas necesarias, en el contexto de la primera revolución industrial. Kondratieff, N. D. (1935). *op. cit.*, p. 112.

<sup>21</sup> Kondratieff, N. D. (1935). *op. cit.*, pp. 112-113.

<sup>22</sup> *Ibid.*

<sup>23</sup> N. como los derivados de la Gran depresión de 1929

<sup>24</sup> En principio Kondratiev divide los valores anuales de sus series por el número de habitantes del país (excluyendo, evidentemente, los datos relativos al interés y los salarios). Posteriormente, mediante métodos estadísticos y matemáticos forma una serie teórica, que intenta replicar con suficiente exactitud la tendencia básica de la serie empírica. Posteriormente, se calcula la desviación para cada año, las “oscilaciones anuales de estas desviaciones” pueden representarse en una curva que corre de forma horizontal y reflejara las variaciones en la aceleración del desarrollo (es decir, manifestara su comportamiento cíclico). Posteriormente, queda eliminar la influencia de los ciclos medios y cortos, a fin de aislar y determinar la existencia de los ciclos largos, para lo cual, se corrigen las series formadas con las desviaciones, por el método de las medias móviles;

matemático” de las series elegidas<sup>25</sup>. Por otro lado, la periodización de estos ciclos, u ondas, también varía en función de cada autor, esto contribuye a dificultar el debate.

Aunque Nikolái Kondrátiev no fue el primero en estudiar estos movimientos, gracias a Alois Schumpeter, quien vincularía a ellos el concepto de innovación y destrucción creativa<sup>26</sup>, estas ondas serían conocidas como ciclos de Kondratiev.

Joseph Schumpeter propuso una teoría que vincula las ondas largas a la innovación, la cual se propaga por todo el sistema a través de la actividad empresarial, cuya motivación fundamental viene dada por la perspectiva de beneficio<sup>27</sup>; esto impulsa una especie de proceso evolutivo, relacionado con el nacimiento de nuevas empresas y la muerte de aquellas que son obsoletas, el cual tiene impactos en toda la estructura del sistema y transforma el equilibrio antes existente. Este proceso de destrucción creativa permitirá la inversión de las empresas en nuevos bienes de producción, tecnológicamente más eficientes y, por lo tanto, más rentables, y de la mano del sector financiero provocará un auge que creará los depósitos necesarios para financiar la expansión general<sup>28</sup>, la producción se elevará y se dará paso a un nuevo periodo de ascenso económico (Schumpeter, 1939 Cap.4).

Por su parte, bajo esta visión, cualquier prosperidad conduce eventualmente a un periodo de recesión, el proceso financiero-especulativo conducirá a que un ligero empeoramiento de los valores, provoque pérdidas, tan pronto como disminuyan los precios. Esto implica que parte de la estructura de deuda se derrumbará y se procederá a un periodo de liquidación, que eliminará a las empresas que se han vuelto obsoletas y han sido incapaces de adaptarse, “así como a la restructuración de precios, cantidades y valores, a medida que se tiende a un nuevo estado de equilibrio”<sup>29</sup>. Schumpeter consideraba que este era el mecanismo propio de la evolución económica, el cual implicaba fluctuaciones y sucesivos intentos de adaptación, que constituían respuestas del sistema a la actividad empresarial y la innovación, y tenían como resultado una restructuración sistémica, derivada de la destrucción creativa; que implicaba la reabsorción de la innovación por parte del aparato productivo, la reorganización de la vida económica y la remodelación del sistema de valores (así como la liquidación de las deudas); lo cual eventualmente conduce a un restablecimiento del equilibrio, en un estadio distinto y superior, caracterizado por un mayor producto social y nuevas funciones de producción<sup>30</sup> (Schumpeter, 1939 Cap.4).

---

finalmente, después de una serie de pasos elaborados, Kondratiev logra que dichos ciclos se manifiesten. Izquierdo, M. (1979). *Los ciclos económicos largos: una explicación de la crisis*, Akal, pp.36-37)

<sup>25</sup> Kondratieff, N. D. (1935). *op. cit.*, p. 109.

<sup>26</sup> Schumpeter, J. A. (1939). *Business Cycles: A theoretical, historical and statistical analysis of the Capitalist process*, McGraw-Hill, New York, pp. 130-195.

<sup>27</sup> N. De esta forma se puede establecer un nexo entre la tasa de ganancia y la innovación. Ante la expectativa de beneficios extraordinarios, derivados de la innovación, los empresarios crearán nuevas empresas, construirán nuevas plantas y comprarán nuevos equipos (lo cual implica inversión en nuevos bienes de capital). Schumpeter, J. A. (1939). *op. cit.*, pp. 114-116.

<sup>28</sup> Schumpeter, J. A. (1939). *op. cit.*, p. 130.

<sup>29</sup> *Ibid.*, p. 133

<sup>30</sup> *Ibid.*, p. 121

Analizando las oscilaciones y recaídas en de la vida económica, sus fluctuaciones, Schumpeter distingue dos fases distintas de la onda larga: prosperidad y recesión; vinculadas a una determinada sucesión de fenómenos que se manifiestan en forma de movimientos ondulatorios, olas discontinuas de innovación o ciclos económicos. De esta forma, cada onda larga es impulsada por la innovación y se compone de dos fases (por lo menos, en una primera aproximación); durante la primera fase, o fase de prosperidad, el sistema toma un impulso ascendente y se aleja de la posición de equilibrio. Durante la segunda fase, o recesión, el sistema se aproxima a una nueva posición de equilibrio. Esta onda larga impregna el conjunto de la vida económica, generando alternativamente prosperidad y recesión. En ese sentido, para el autor “el progreso desestabiliza el mundo económico” en virtud de un proceso cíclico, resultado de que la vida económica se encuentra en un estado de cambio incesante, lo cual, bastaría para explicar la alternancia entre periodos de prosperidad y recesión económica (Schumpeter, 1939 Cap.4)<sup>31</sup>; como ya se mencionó, según el autor, la innovación es el motor fundamental de estas grandes oleadas de cambio.

Es importante destacar que, según su modelo, la prosperidad no es sinónimo de bienestar, ni los tiempos de depresión son necesariamente tiempos de miseria (no para todos, por lo menos)<sup>32</sup>; en ese sentido, Schumpeter ve a la depresión como el resultado de la prosperidad, como parte necesaria del proceso evolutivo de la economía. Bajo la influencia de la onda recesiva algunas empresas sobrevivirán, desarrollando nuevas oportunidades de inversión, adaptándose al cambio, modernizándose, restructurándose y racionalizando sus procesos productivos, otras, por el contrario, morirán. La propagación de la innovación a través del tejido industrial, provocará que las viejas empresas que no se puedan adaptar al cambio, tengan un incremento en sus costes y, eventualmente, desaparecerán a costa de sus pares más eficientes (o mejor financiadas)<sup>33</sup>.

Posteriormente, como resultado de los efectos de lo que el autor denominó onda secundaria, Schumpeter integra en su análisis de las ondas largas dos fases más: recuperación y depresión. Esta última fase implica una revisión de los valores a la abaja y una contracción de las operaciones, reduciéndolas por debajo de sus cantidades de equilibrio, es en este escenario donde opera la “destrucción anormal”. La liquidación anormal destruye muchas empresas que podrían y habrían sobrevivido sin ella, en particular, a menudo liquida y elimina empresas que no disponen de apoyo financiero adecuado, por muy sólido que pueda ser su negocio, y deja de liquidar empresas que sí disponen de tal apoyo, aunque estas nunca puedan ser solventes; y por eso produce un modelo más o menos diferente del que se habría

---

<sup>31</sup> Ibid., pp. 122-123.

<sup>32</sup> N. El autor pone como ejemplo los hambrientos años 40s y el progreso de la clase trabajadora entre 1873 y 1897. Según el autor, los tiempos de recesión son tiempos para cosechar los resultados de la innovación precedente, en los cuales se copian y mejoran los nuevos métodos, algunas empresas desarrollan nuevas oportunidades de inversión, otras racionalizan sus procesos tecnológicos y comerciales, haciéndolos más eficientes y, finalmente, algunas ramas industriales muertas desaparecen. Schumpeter, J. A. (1939). *op. cit.*, pp. 127-128.

<sup>33</sup> Ibid., pp. 115-135.

producido en el proceso normal (recesión). El autor destaca que, la depresión y la vuelta del sistema desde la excursión depresiva lleva tiempo, de hecho, puede llevar varios años <sup>34</sup>.

Es importante anotar que Schumpeter no plantea ningún argumento que afirme la periodicidad o armonía de los ciclos económicos (si retomamos el atributo de periodicidad armónica del término ciclo). El autor afirma que estos ciclos no están sujetos, ni se ajustan, a patrones arbitrarios de regularidad; y, en ese sentido, la duración de sus fases dependerá de la naturaleza de las innovaciones que se incorporan al ciclo, de la respuesta de la estructura industrial, así como de los hábitos financieros de una comunidad económica en particular. Sin embargo, aunque no ocurran de forma regular, o sus fases no presenten periodos constantes; si podemos hablar de ciclos, en tanto patrones discontinuos de crecimiento, que producen fases alternativas de prosperidad y depresión, propulsadas por la innovación, causa y origen del *perpetuum mobile* <sup>35</sup>.

Según Schumpeter, el primer kondratiev va de finales del siglo XVIII hasta 1842, en el contexto de la primera revolución industrial. El segundo se extiende sobre la era del vapor y el acero, que transcurre entre 1842 y 1897. Y, el tercero, el Kondratiev de la electricidad la química y los motores, lo data de 1898 en adelante. Por otra parte, Schumpeter presupone la existencia de una serie de condiciones propias de la sociedad capitalista, como necesarias para el funcionamiento de su modelo; por lo tanto, se asume la existencia de la propiedad y la iniciativa privada, el dinero, los bancos y el crédito bancario, así como un determinado código moral o tradición económica, “sobre todo un espíritu de la *bourgeoisie* industrial y un esquema de motivación basado en el mundo de las grandes empresas” <sup>36</sup>.

Desde el otro extremo del espectro ideológico (desde el marxismo), Ernest Mandel, economista e historiador belga, trata de proporcionar una teoría de las ondas largas basada en el movimiento de largo plazo de la tasa de ganancia que, según el autor, es en última instancia, la que determina el ritmo de acumulación de capital, el crecimiento económico y la expansión del mercado<sup>37</sup>. En ese sentido, según Mandel, las fluctuaciones de la tasa de ganancia explican los movimientos de aceleración y desaceleración que ocurren al interior de la economía mundial, los cuales impactan en la producción y el comercio global, sobre todo en los países capitalistas avanzados<sup>38</sup>. Para sustentar su afirmación, el autor toma como indicadores clave el crecimiento de la producción industrial y el crecimiento de las exportaciones mundiales<sup>39</sup>; concluyendo que, las fases de auge y prosperidad están marcadas por el ascenso de las expectativas de ganancia, acompañadas de un incremento de la tasa de acumulación de capital productivo; por su parte, las fases de crisis y depresión están marcadas

---

<sup>34</sup> Ibid., pp. 134-135.

<sup>35</sup> Ibid., pp. 124-128.

<sup>36</sup> Ibid., pp. 129-156.

<sup>37</sup> Mandel, E. (1986). *Las ondas largas del desarrollo capitalista: la interpretación marxista*, SIGLO XXI DE ESPAÑA, Madrid.

<sup>38</sup> De hecho, el autor retoma a Marx y plantea que los tres principales factores determinantes de la tasa de ganancia son las fluctuaciones de la composición orgánica del capital, las fluctuaciones de la tasa de plusvalor y las fluctuaciones de la tasa de circulación del capital Mandel, E. (1986). *op. cit.*, p. 12.

<sup>39</sup> Mandel, E. (1986). *op. cit.*, p. 2.

por una caída en la tasa de ganancia y en las expectativas de ganancia, que genera una contracción de la tasa de acumulación de capital productivo y, por lo tanto, una caída en la inversión<sup>40</sup>. Al igual que Schumpeter, Mandel también señala la relación entre la revolución tecnológica y el instrumental financiero, el cual permite la inversión productiva en las nuevas tecnologías<sup>41</sup>.

Mandel (1986), quien abonó a la discusión Trotsky-Kondratiev, en relación a si la causa de la ondas largas era endógena o no, plantea que el motor fundamental de estas ondas largas tenía su origen en factores extraeconómicos, variables como las guerras o las movilizaciones sociales (derivadas de la lucha de clases), provocaban fluctuaciones en la tasa de ganancia y la empujaban hacia arriba, revirtiendo su tendencia natural, lo cual permitía transitar de una fase depresiva hacia una fase ascendente y daba origen a periodos de expansión<sup>42</sup>. Según el autor, la aparición de un nuevo periodo de auge no puede explicarse como un resultado endógeno del sistema de producción capitalista, es decir, no puede explicarse como resultado de las contradicciones del proceso de acumulación y la onda depresiva precedente, sino como una consecuencia de factores extraeconómicos<sup>43</sup>. De esta forma, cambios radicales del medio general, social, histórico y geográfico en el que opera el modo de producción capitalista, son la causa de cambios radicales en las variables básicas del crecimiento y acumulación de capital; es decir, pueden conducir a cambios en la tasa media de ganancia<sup>44</sup>. Mandel también señaló el desplazamiento de capital hacia nuevos espacios de valorización, es decir, la ampliación del capital hacia nuevos países, y por ende la ampliación del espacio geográfico del capitalismo, como una medida que busca contrarrestar los efectos de la caída de la tasa media de ganancia<sup>45</sup>. Esto explica porque en la década de los 70, tras el agotamiento del modelo de producción fordista, el capital inicio un proceso de internacionalización del capital productivo (o deslocalización), a fin de encontrar nuevos espacios de valorización y reanimar la tasa de ganancia; y también explica el desplazamiento de gran parte de la producción hacia Asia<sup>46</sup> (fenómeno que será analizado en el segundo capítulo)... el autor concluye que, “la

---

<sup>40</sup> Ibid., p. 9.

<sup>41</sup> Ibid., p. 22.

<sup>42</sup> N. En ese sentido, Mandel consideraba que el origen de los periodos de expansión de la economía mundial es exógeno y, el determinante del descenso, es endógeno; en relación a este último aspecto destaca que el incremento de la composición orgánica del capital, las dificultades para continuar incrementando la velocidad de rotación del capital, el fin de la baratura de las materias primas, los límites al aumento de la tasa de plusvalía y el encarecimiento del capital constante son determinantes del agotamiento endógeno y la entrada en una fase de declive.

<sup>43</sup> Mandel, E. (1986). *op. cit.*, p. 43.

<sup>44</sup> Ibid., pp.19 y 49.

<sup>45</sup> N. Marx indicó que, entre las fuerzas que contrarrestan la tendencia de la caída de la tasa de ganancia, se encuentra el desplazamiento del capital a otros países, donde la composición orgánica del capital es inferior Mandel, E. (1986). *op. cit.*, p. 12-13

<sup>46</sup> N. Como plantea Giovanni Arrighi (1999), la incorporación de nuevos espacios al sistema de acumulación soluciona la crisis de sobreacumulación absorbiendo esos excedentes, mediante la ampliación espacial del sistema de acumulación y valorización del capital.

existencia de estas ondas largas en el desarrollo capitalista, difícilmente puede negarse a la luz de las abrumadoras pruebas” (Mandel, 1986).

Mandel plantea que las ondas largas no son solo oscilaciones rítmicas de la tasa de crecimiento de la economía capitalista, para el autor, las ondas largas son periodos históricos bien definidos... Mandel data la primera onda larga de 1789 a 1848, coincidiendo con la revolución industrial, las revoluciones burguesas y las guerras napoleónicas, así como con la consolidación de un mercado mundial para los bienes industriales; la fase ascendente va de 1789 a 1825, y la descendente de 1826 a 1848. La segunda onda larga la ubica entre 1848 y 1893, durante el periodo denominado capitalismo industrial de libre competencia; su fase ascendente va de 1848 a 1873, la fase descendente inicia tras el colapso de la bolsa de Viena y el comienzo de la Gran Depresión de 1873<sup>47</sup>, y finaliza en 1893. Por su parte, la tercera ola la ubica de 1893 a 1940; la fase ascendente corresponde a la era del imperialismo y del capital financiero clásicos, 1893-1913, y la fase descendente coincide con la era de las revoluciones y contrarrevoluciones, así como con las guerras imperialistas, 1914-1940. Finalmente, ubica una nueva ola que inicia su fase ascendente en 1940/1948, lo que para muchos autores es conocido como la era dorada del capitalismo (The Golden Age of the Capitalism); y ubica el inicio de la fase descendente de esta onda, el IV-K, de 1968 en adelante<sup>48</sup>.

Mandel analizó el punto de inflexión que se comenzó a vivir a principios de los 70s, el cual representó el fin del periodo de auge que sucedió al fin de la Segunda Guerra Mundial (periodo bautizado por los franceses como *Les Trente Glorieuses*) y el inicio de un periodo de declive de la economía mundial, expresada en un fuerte descenso de la tasa media de crecimiento<sup>49</sup>.

Mandel consideraba que, una nueva ola expansiva que incrementará la tasa de crecimiento económico por encima de la década de los 70 y principios de los 80, exigiría un alza espectacular de la tasa de acumulación y por ende de la tasa de ganancia. Esto requeriría, según el autor, condiciones de desempleo masivo crónico (a fin de disciplinar y erosionar los salarios reales de los trabajadores y su nivel de organización), así como a incrementar significativamente la intensidad del trabajo, para llevar a un pronunciado incremento del plusvalor (es decir, de la tasa de ganancia). Esto también implicaría una desvalorización masiva del capital, resultado de la creciente eliminación de empresas no eficientes, y llevaría a una agudización del proceso de concentración y centralización del capital, no solo a nivel nacional, sino a escala global. Nuevas formas de disminuir, al menos en términos relativos, los costes de equipamiento, materias primas y energía, implicarían la aplicación masiva de innovaciones tecnológicas y una aceleración masiva del ámbito de circulación del capital<sup>50</sup>.

---

<sup>47</sup> La crisis de 1873 se propagó y afectó poco tiempo después a la Bolsa de Nueva York y a otras plazas europeas. Esta crisis financiera en cadena fue provocada por la especulación en los ferrocarriles y en la siderurgia, precisamente el corazón de la revolución industrial y tecnológica de la segunda mitad del siglo XIX. Plihon, D. (2015). *El capitalismo y sus crisis ¿Se pueden comparar las grandes crisis de 1873, 1929 y 2008?*, Ola Financiera, 8(21), p. 48.

<sup>48</sup> Mandel, E. (1986). *op. cit.*, p. 92.

<sup>49</sup> *Ibid.*, p. 1.

<sup>50</sup> *Ibid.*, pp. 93-94.

El autor señala que dichos cambios radicales en la tecnología, la organización del trabajo y las técnicas de circulación, ya eran posibles en los años que escribió, gracias a los semiconductores (tema que será abordado en el capítulo 3). Mandel observaba que esto implicaría un salto cualitativo hacia la automatización; es decir, una transición masiva de la semi-automatización a la automatización.

Según Sandoval, otro destacado de analista de los ciclos largos, al comienzo de una fase de ascenso y expansión se pueden observar cambios profundos en la sociedad. Estos cambios se materializan en el despliegue acelerado de los avances en la técnica y la innovación (de la etapa precedente), además de la ampliación del espacio de circulación del capital, es decir, la incorporación de nuevos países al sistema de acumulación. El autor también señala la relación entre los ciclos económicos largos y las guerras y, por tanto, su relación con el ciclo hegemónico<sup>51</sup>.

Sandoval (2004) nos ofrece una periodización inspirada en la obra de Mandel (ver cuadro 1), a la que el autor hace sus propias modificaciones, sobre todo en el IV-K (cuarto Kondratiev), que, según él, inicia su fase descendente en 1975<sup>52</sup>.

**Cuadro 1. Periodización de Sandoval de los ciclos de Kondratiev, del I-K al IV-K.**

CICLOS LARGOS KONDRATIEV DEL DESARROLLO MUNDIAL DEL CAPITALISMO			
ORDEN DE LOS CICLOS Y SU DURACIÓN TOTAL	PERÍODOS	ONDAS LARGAS DE	AÑOS DE DURACIÓN DE LAS ONDAS
Primero: 55 años	1793-1825	Ascenso	33 años
	1826-1848	Declinación	23 años
Segundo: 45 años	1849-1873	Ascenso	25 años
	1874-1893	Declinación	20 años
Tercero: 50 años	1894-1913	Ascenso	20 años
	1914-1945	Declinación	32 años
Cuarto: 62 años?	1946-75	Ascenso	30 años
	1976-2008-2010?	Declinación	33-35 años?

Fuente: Tomado de Sandoval, 2004.

Pese a todo... A pesar de las diferencias ontológicas y epistemológicas entre dichas escuelas, es posible identificar una importante complementariedad y convergencia, entre ellas, en torno al entendimiento de las ondas largas y su relación con las revoluciones tecnológicas y los ciclos hegemónicos.

<sup>51</sup> Sandoval, L. (2004). *op. cit.*, p. 10-11.

<sup>52</sup> Sandoval, L. (2004). *op. cit.*, p. 28.



## I.II Ondas Largas y Revoluciones Tecnológicas

En las últimas décadas, la explicación más popular de la dinámica de las ondas K fue la que las relacionó con las olas de innovaciones tecnológicas (Tylecotte, 1992; Pérez, 2004; Sandoval, 2004; Rivera, 2018). El propio Kondratiev observó que “durante la recesión de las ondas largas se realizan un número especialmente grande de descubrimientos e invenciones importantes en la técnica de producción y comunicación, que, sin embargo, generalmente se aplican a gran escala solo al comienzo del siguiente largo ascenso”<sup>53</sup> (1935). Las invenciones revolucionarias (productos nuevos y nuevos sistemas tecnológicos) tienden a realizarse durante las recesiones, mientras que su amplia implementación se observa en los periodos de expansión, esto sería consistente con el periodo de recesión que vivimos actualmente, recesión que dio lugar al desarrollo de las tecnologías asociadas a la cuarta revolución industrial, que aún esperan su total despliegue. La difusión de esas innovaciones en todo el Sistema Mundial está destinada a afectar significativamente el curso de las ondas K, ya que la apertura de nuevas zonas o sectores de desarrollo económico, es capaz de cambiar la dinámica económica mundial en su conjunto (Korotayev, 2012).

Esta dirección de razonamiento fue utilizada por Schumpeter (1939) para desarrollar una versión bastante influyente de la teoría de las ondas K sobre la base del “racimo de innovación”, según la cual, los ciclos de Kondratiev se suceden principalmente en tasas discontinuas de innovación (Schumpeter)<sup>54</sup>. Como se mencionó líneas arriba, Schumpeter consideró la innovación tecnológica como el principal impulsor y el eje fundamental de las ondas largas, base de la transformación de los métodos de producción de bienes.

De esta forma, la onda larga tiene como motor principal a las innovaciones tecnológicas. Estas innovaciones, que según Schumpeter aparecen en forma de racimos, crean nuevos sectores industriales y contribuyen a la instalación de un nuevo paradigma productivo, el cual se expande en el tiempo y poco a poco llega a una etapa de maduración y declive que, necesariamente, será sucedida por una nueva onda expansiva. Dentro de este enfoque, cada ola de Kondratiev está asociada con un determinado sector líder o sectores líderes, es decir, está asociada a un sistema tecnológico propio. Por ejemplo, la tercera ola de Kondratiev se vincula a la edad del acero, la electricidad y la ingeniería pesada. La cuarta ola abarca la era del petróleo, el automóvil y la producción en masa. Finalmente, la quinta ola se describe como la era de la información y las telecomunicaciones (Schumpeter, 1939; Pérez, 2004; Rivera, 2018; Kaplinsky, 2020).

En el caso de Mandel, pese a que el mismo autor aclara que su aportación al campo de las ondas largas ha sido malinterpretada por sus críticos, caracterizándola como una “explicación

---

<sup>53</sup> N. *During the recession of the long waves, an especially large number of important discoveries and inventions in the technique of production and communication are made, which, however, are usually applied on a large scale only at the beginning of the next long upswing.* Kondratieff, N. D. (1935)., *op. cit.*, pp. 111.

<sup>54</sup> Schumpeter, J. A. (1939). *op. cit.*, p. 156.

tecnológica” de las ondas largas, es de subrayarse el papel que asigna a la tecnología en el proceso de la onda larga<sup>55</sup>. Según Mandel, durante la onda larga depresiva, la caída de la tasa de ganancia genera un poderoso incentivo para que el capital incremente su tasa de plusvalor, lo cual exige un profundo cambio en los procesos de producción<sup>56</sup>; por ende, es en este periodo depresivo, o de estancamiento, en el que se dan la mayor parte de las innovaciones básicas (como el periodo de depresión que sucedió a 2008 y dio lugar a una nueva racionalización de los procesos productivos, mediante las tecnologías asociadas a la inteligencia artificial y la industria 4.0). No obstante, es en la fase de expansión, donde se realizan grandes inversiones y estas innovaciones se generalizan. De esta forma, concluye que existe una alternancia rítmica entre la investigación y las innovaciones básicas iniciales, durante la onda larga depresiva; y la intensificación de la innovación radical durante las ondas largas expansivas<sup>57</sup>.

Según el autor existe una correlación entre el proceso de acumulación de capital y la lógica de las revoluciones tecnológicas. Ya que, cada nueva tecnología, gira en torno a un tipo específico de maquinaria y a una forma específica de organización del trabajo<sup>58</sup>. Aunque, a diferencia de Schumpeter, no considera a la innovación tecnológica como la causa fundamental de las ondas largas, el autor plantea que una revolución tecnológica conlleva una reestructuración de las técnicas básicas utilizadas en todas las esferas de la producción y de la distribución capitalista, incluyendo los transportes y las telecomunicaciones; lo cual es suficiente para entender su impacto en el conjunto de la vida económica y las ondas largas.

Según Sandoval, los ciclos económicos largos se originan de la interacción de la acumulación de capital y las revoluciones tecnológicas, la cual genera una reconfiguración de la vida económica, que el autor concibe como revoluciones tecno- económicas y dan lugar a ondas largas de expansión económica; estos fenómenos dan pie a cambios en “la estructura económica de la sociedad, en la productividad global del trabajo, en la organización del trabajo, en la organización productiva y la eficiencia económica”<sup>59</sup>. El ciclo inicia tras la llegada de una nueva revolución tecnológica y la llegada de nuevo modelo productivo, el cual se desarrolla y expande a lo largo de la estructura productiva, madurando y alcanzando su cenit, este proceso constituye la fase A de la onda K. Posteriormente inicia el lento declive, la fase B de la onda K (caracterizada por la racionalización del modelo productivo y la expansión del sector financiero), el cual llega a un punto máximo y da inicio a una recesión/depresión económica... finalmente, tras sentirse los efectos de esta

---

<sup>55</sup> Mandel, E. (1986). *op. cit.*, p. 8.

<sup>56</sup> *Ibíd.*, p. 40.

<sup>57</sup> *Ibíd.*, pp. 36-37.

<sup>58</sup> N. Grosso modo, la primera revolución industrial y las revoluciones tecnológicas subsiguientes fueron acompañadas por tipos específicos de maquinaria y formas de organizar el trabajo: máquinas fabricadas y manejadas por artesanos, movidas por máquinas de vapor. Máquinas fabricadas industrialmente, operadas por maquinistas, y movidas por motores de vapor. Máquinas combinadas al interior de la cadena de montaje, manejadas por operadores semi especializados y propulsadas por motores eléctricos. Posteriormente, equipos de producción integrados a sistemas semiautomatizados, gracias a la revolución de la electrónica. Mandel, E. (1986). *op. cit.*, pp. 38-39.

<sup>59</sup> Sandoval Ramírez, L. (2004). *op. cit.*, pp. 29-30.

recesión/depresión, tiene lugar el fin del ciclo K<sup>60</sup>. Todo este proceso gira en torno a un sistema tecnológico nuevo que, a su vez, deriva en instituciones políticas y económicas nuevas; así como en cambios en el resto de los ámbitos de actividad humana. “Cada revolución tecnológica se traduce en un cambio radical en el sistema de relaciones sociales, en el sistema de empresas predominante, en las relaciones entre clases sociales, en el sistema de relaciones internacionales y en la división internacional del trabajo, así como en el sistema de pensamiento...”<sup>61</sup>. Estas transformaciones, a su vez, retroalimentan a la revolución tecnológica. Por otro lado, a cada revolución tecnológica precede una fase de acumulación de contradicciones y un periodo de agudización de las crisis del antiguo paradigma tecnológico<sup>62</sup>, así como una etapa de acumulación de innovaciones<sup>63</sup>.

Desde la Universidad de Sussex, Raphie Kaplinsky, plantea la existencia de cinco paradigmas tecno-económicos desde la revolución industrial. El autor argumenta que, desde finales del siglo XVIII, hemos presenciado cinco grandes oleadas de actividad económica, asociadas a estructuras políticas y sociales específicas. Cada onda tiene una duración de entre cinco o seis décadas (aunque él mismo plantea que no conviene dejarse atrapar por la periodicidad señalada, lo importante es entender que es un fenómeno de largo plazo). Cada ola es dirigida por un núcleo o heartland tecnológico, asociado a determinadas tecnologías de la comunicación, que le permiten expandir (ampliar) su alcance en el mercado. Cada paradigma tiene un periodo de auge, una fase de madurez y una fase de entropía, posteriormente, un nuevo paradigma tecnológico emerge, a medida que el viejo paradigma se atrofia. (Kaplinsky, 2020)

El nuevo paradigma toma tiempo en ponerse en marcha e inicia con un big bang de desarrollo tecnológico; posteriormente, tenemos un periodo de financiarización y depresión que se mueve en dirección a una fase de madurez y, posteriormente, de atrofia del paradigma tecno-económico; en el cual las ganancias disminuyen. Al mismo tiempo que el paradigma imperante se atrofia e inicia su declive, surge el nuevo paradigma. Según Kaplinsky, desde la segunda mitad del siglo XVIII, hemos transitado a través de cinco grandes paradigmas tecno-económicos:

1) El uso del poder del agua y los canales (1750-1830); que permitieron dotar de energía inanimada a la producción y mover maquinaria gracias al poder del agua; así como ampliar la distribución de la producción a través de ríos y canales.

---

<sup>60</sup> *Ibíd.*, pp. 4-5.

<sup>61</sup> *Ibíd.*, pp.30-31.

<sup>62</sup> Un paradigma tecnoeconómico es, entonces, un modelo de óptima práctica constituido por un conjunto de principios tecnológicos y organizativos, genéricos y ubicuos, el cual representa la forma más efectiva de aplicar la revolución tecnológica y de usarla para modernizar y rejuvenecer el resto de la economía. Cuando su adopción se generaliza, estos principios se convierten en la base del sentido común para la organización de cualquier actividad y la reestructuración de cualquier institución. Pérez, C. (2004). *Revoluciones tecnológicas y capital financiero: la dinámica de las grandes burbujas financieras y las épocas de bonanza*. México: Siglo XXI, p.34.

<sup>63</sup> Sandoval Ramírez, L. (2004). *op. cit.*, p. 31.

- 2) El desarrollo de la energía de vapor basada en el carbón y los ferrocarriles (1830-1870); que permitieron expandir la producción y ampliar la infraestructura de comunicaciones.
- 3) El paradigma tecno-económico conducido por el hierro y el acero, así como por los barcos y el telégrafo (1870-1920); iniciando el desarrollo de mercados internacionales y la paulatina consolidación de una economía global.
- 4) El paradigma de la producción en masa, los combustibles fósiles, los autos, el transporte aéreo y la containerización (1908-2005); el cual se extiende a lo largo del siglo XX, iniciando con el modelo T de Ford, resultando en una economía de consumo que dio paso a la globalización.
- 5) las tecnologías de la información y la comunicación

Por su parte, también desde la visión schumpeteriana-evolucionista, autores como Carlota Pérez, establecen una relación entre las ondas largas y las revoluciones tecnológicas. La autora sostiene que el mundo ha vivido cinco grandes oleadas de desarrollo tecnológico en los últimos dos siglos<sup>64</sup>. Según sus planteamientos, Inglaterra lideró las dos primeras revoluciones tecnológicas, Estados Unidos lideró la cuarta y lidera la quinta revolución<sup>65</sup>; en las dos últimas se vivió la transición entre “una economía de producción en masa, basada en el petróleo barato, a una economía de la información, basada en la microelectrónica barata”<sup>66</sup>; tras el arribo de los chips o semiconductores. En ese sentido, para la autora existe una clara relación entre la dinámica del proceso histórico mundial y la evolución tecnológica, la cual se origina en un país núcleo y de ahí se extiende al resto del sistema; este proceso modifica las industrias existentes y da origen a un nuevo Paradigma Tecno-económico (una nueva infraestructura tecnológica) y un nuevo Marco Socio Institucional (un nuevo marco regulatorio) (Pérez 2004), provocando profundas transformaciones en el ámbito económico y político<sup>67</sup>. Este concepto de un cambio de paradigma con cada gran revolución tecnológica ha sido ampliamente aceptado, incluso por el expresidente de la FED.<sup>68</sup>

Según Carlota Pérez, una revolución tecnológica puede ser definida como “un poderoso y visible conjunto de tecnologías, productos e industrias nuevas y dinámicas, capaces de sacudir los cimientos de la economía y de impulsar una oleada de desarrollo de largo plazo” ... esto produce un “salto cuántico” en la dimensión productiva hacia un nivel superior... “que lleva a la modernización y regeneración del sistema productivo en su conjunto, de manera que el promedio general de eficiencia se eleva a nuevos niveles”<sup>69</sup>

---

<sup>64</sup> Pérez, C. (2004). *Revoluciones tecnológicas y capital financiero: la dinámica de las grandes burbujas financieras y las épocas de bonanza*. México: Siglo XXI, pp. 7-94.

<sup>65</sup> La tercera revolución tecnológica fue liderada por un núcleo triple, formado por Gran Bretaña, Alemania y Estados Unidos Pérez, C. (2004). op. cit., p.35.

<sup>66</sup> *Ibíd.*, p. 9.

<sup>67</sup> *Ibíd.*, p. 7.

<sup>68</sup> Alan Greenspan comenzó a usar la expresión en la pasada década de los noventa para explicar el vertiginoso crecimiento de la economía americana de aquel momento. Pérez, C. (2004). Op. cit., p.10

<sup>69</sup> Pérez, C. (2004). Op. cit., p. 32.

Po su parte, una oleada de desarrollo se define como “el proceso mediante el cual una revolución tecnológica y su paradigma se propagan por toda la economía, trayendo consigo cambios estructurales en la producción, distribución, comunicación y consumo, así como cambios cualitativos profundos en la sociedad. El proceso evoluciona desde pequeños brotes, en sectores y regiones geográficas restringidas, hasta terminar abarcando la mayor parte de las actividades del país o países-núcleo, difundiéndose hacia periferias cada vez más lejanas, según la capacidad de la infraestructura de transporte y comunicaciones”<sup>70</sup>.

Desde finales del siglo XVIII hemos observado cinco grandes olas de desarrollo económico, asociadas, cada una, a una revolución tecnológica<sup>71</sup>.

**Tabla 2. Revoluciones Tecnológicas según Carlota Pérez**

<i>Revolución tecnológica</i>	<i>Nombre popular de la época</i>	<i>País o países-núcleo</i>	<i>Big-bang iniciador de la revolución</i>	<i>Año</i>
PRIMERA	Revolución industrial	Inglaterra	Apertura de la hilandería de algodón de Arkwright en Cromford	1771
SEGUNDA	Era del vapor y los ferrocarriles	Inglaterra (difundiéndose hacia Europa y EUA)	Prueba del motor a vapor <i>Rocket</i> para el ferrocarril Liverpool-Manchester	1829
TERCERA	Era del acero, la electricidad y la ingeniería pesada	EUA y Alemania sobrepasando a Inglaterra	Inauguración de la acería Bessemer de Carnegie en Pittsburgh, Pennsylvania	1875
CUARTA	Era del petróleo, el automóvil y la producción en masa	EUA y Alemania (rivalizando al inicio por el liderazgo mundial) Difusión hacia Europa	Salida del primer modelo-T de la planta Ford en Detroit, Michigan	1908
QUINTA	Era de la informática y las telecomunicaciones	EUA (difundiéndose hacia Europa y Asia)	Anuncio del microprocesador Intel en Santa Clara, California	1971

Fuente: Tomado de Carlota Pérez, 2004

Carlota Pérez considera que las crisis financieras y los cambios de paradigma tecno-económico, juegan un papel fundamental en la onda larga, provocando periodos de expansión del crédito, explosión de innovaciones financieras y cambios en la base tecnológica. Sin embargo, para que la revolución tecnológica pueda desplegarse a lo largo de todo el sistema,

<sup>70</sup> *Ibíd.*, p. 46.

<sup>71</sup> *Ibíd.*, p. 34.

es necesario el acoplamiento entre en nuevo Paradigma Tecno- económico y el Marco Socio Institucional.

Según Carlota Pérez, los grandes cambios tecnológicos se originan en torno a constelaciones de innovaciones radicales, las cuales, dan lugar a revoluciones sucesivas y tienen como resultado la modernización de toda la estructura productiva. De esta forma, para que las fuerzas que impulsan la generación de riqueza de cada nuevo paradigma tecno económico alcancen su esplendor, su punto máximo, se requieren cambios fundamentales en los patrones de inversión, en los modelos de organización y en las formas de operar de todos los actores e instituciones que regulan, dirigen y coordinan los procesos sociales y económicos...“La asimilación completa de una revolución tecnológica y su paradigma tecnoeconómico tiene lugar cuando la sociedad ha aceptado su sentido común, ha establecido el marco regulatorio apropiado, así como otras instituciones, y ha aprendido a dirigir el nuevo potencial hacia sus propios fines”<sup>72</sup>.

De esta forma, una revolución tecnológica trae consigo no solo una reconfiguración del aparato productivo, sino que, implica una amplia (transformación del conjunto de la sociedad y su Marco Socio Institucional); esta profunda transformación impacta en las instituciones gubernamentales, en la sociedad e incluso en la ideología y la cultura. Este complicado proceso de transformación de largo plazo, es parte inherente del sistema de producción capitalista, y sigue un proceso dialectico que involucra tanto a la economía como a la sociedad. Es de esperarse que cada revolución tecnológica presente resistencias a nivel institucional y social y requiera de una recomposición institucional. Es decir, el acoplamiento entre el Marco Socio Institucional y el Paradigma Tecno Económico tiene que pasar por fuertes cambios en el marco regulatorio (de las sociedades), los cuales tendrán impactos en los mercados y en la actividad económica, así como en un gran número de instituciones, empezando por el Estado y pasando por el sector financiero y la educación, derivando en modificaciones de los patrones de comportamiento (comportamientos sociales) y en el mundo de las ideas. Resultado de la reconfiguración y readecuación exitosa de este MSI al nuevo PTE, es posible alcanzar todo el potencial de la revolución tecnológica e iniciar un nuevo periodo de bonanza<sup>73</sup>.

En ese sentido, no basta la llegada de una revolución tecnológica para generar una nueva ola de desarrollo y crecimiento económico, falta todavía algo crucial: “la articulación sistemática del nuevo marco regulatorio y de las instituciones apropiadas, capaces de dirigir y facilitar el funcionamiento de la nueva economía de una manera social y económicamente sostenible”, es decir, hace falta el Marco Socio Institucional Adecuado. No obstante, sería normal esperar dificultades y resistencias del marco socio-institucional para adaptarse al nuevo PTE<sup>74</sup>. En ese sentido, en el momento de irrupción la nueva revolución tecnológica, la esfera social e institucional: es decir, el Marco Socio Institucional, se encuentran rezagado, ya que este se construyó en torno al viejo PTE. Esta diferencia de ritmos entre la esfera tecno-económica y

---

<sup>72</sup> *Ibíd.*, pp. 28, 47 y 55.

<sup>73</sup> *Ibíd.*, pp. 50 -51.

<sup>74</sup> *Ibíd.*, pp. 27-28.

socio-institucional da lugar a un intervalo de reacomodo convulsó y turbulento y, por lo tanto, retrasará el pleno despliegue de la nueva revolución tecnológica y el aprovechamiento de su nuevo potencial<sup>75</sup>.

El auge económico que se vivió en Inglaterra a mediados del siglo XIX, ocurrió veinte años después de que la máquina de vapor Rocket fuese utilizada para mover el ferrocarril de Liverpool a Manchester, y tras el pánico financiero que provocó la “fiebre ferrocarrilera”, que culminó con la instalación de una red básica de vías férreas; este proceso de prosperidad fue posible y se completó gracias a una serie de instituciones que regularon los mercados nacionales, la banca y las finanzas (tras el periodo de pánico bursátil), es decir, este auge fue posible tras la llegada de un nuevo MSI, lo cual permitió la expansión del sistema ferroviario y una red de fábricas, propulsadas por vapor, en las nacientes ciudades industriales<sup>76</sup>.

Por su parte, el mundo de la Belle époque (1871-1914), basado en la era del acero, la electricidad y la ingeniería pesada, permitió el nacimiento de los mercados internacionales como hoy los conocemos. Este proceso requirió la llegada de una serie de leyes y regulaciones de carácter supranacional en materia de divisas, transporte, comunicaciones, patentes, seguros, etc. De nuevo, el despliegue del nuevo PTE estuvo impulsado por el acople del MSI, el cual favoreció los cambios en la estructura productiva y el desarrollo de importantes industrias de base científica, tras la aplicación de profundas reformas educativas y sociales.

La llegada de la Edad de Oro del Capitalismo, tras el final de la SGM, basada en el paradigma del petróleo, el automóvil y la producción en masa (tecnologías difundidas en las primeras dos décadas del siglo XX) necesitó de una reforma del MSI del tamaño de la que aconteció tras el fin de la SGM, para poder desplegarse plenamente y dar lugar a la sociedad de consumo de la segunda mitad del siglo XX. Lo mismo es cierto en relación al PTE basado en la informática y las telecomunicaciones, el cual es producto de la revolución cibernética; y requirió del marco socio institucional neoliberal (basado en la financiarización y la desregulación) para iniciar su despliegue y dar paso al V-K (y su breve fase de ascenso).

Según este enfoque, es justamente la necesidad de cambios en la esfera social, traducidos en y reformas profundas, así como una inevitable reacción de resistencia social, lo que subyace a las crisis profundas... Por otro lado, los cambios que ocurren en la esfera tecno-económica implican un alto costo social en lo referente a la pérdida de empleos y la deslocalización de ciertas actividades económicas... “acarreado problemas de gobernabilidad y de cuestionamiento a la legitimidad del marco institucional establecido. Puede haber demandas sociales persistentes o brotes de violencia bajo distintas formas, como pudo verse en las revoluciones de 1848 en Europa o mucho después en las distintas revueltas, golpes de Estado y agudas tensiones sociales de las décadas de 1920 y 1930.”<sup>77</sup> O los disturbios sociales y el

---

<sup>75</sup> *Ibíd.*, p. 53.

<sup>76</sup> *Ibíd.*, p. 50-51.

<sup>77</sup> *Ibíd.*, p. 53.

auge de ultranacionalismo y los movimientos radicales (en ambos extremos del espectro político) que ha imperado desde la crisis de 2008.

Como señala Carlota Pérez, con frecuencia, es el colapso financiero (“ultimo instrumento de persuacion”) el que suele indicar el fin de este periodo, e impulsar los cambios requeridos en el MSI. Eventualmente, las presiones política económicas y sociales terminan por impulsar los cambios requeridos en el MSI. Tras este intervalo de reacomodo y, una vez logrado el nuevo reajuste institucional requerido, un nuevo periodo de acoplamiento y convergencia tiene lugar. Este periodo de convergencia permitirá el despliegue total del nuevo PTE a lo largo de la estructura productiva, aprovechando su máximo potencia tanto en intensidad como en amplitud, dará lugar a un nuevo periodo de bonaza<sup>78</sup>. Tras el colapso financiero y la recesión/depresión económica, hay una nueva disposición a aceptar las reglas del juego, se llega a ajustes institucionales y a nuevos marcos normativos. Si el Marco Socio Institucional se acopla de forma exitosa al PTE... esta etapa puede ser sucedida por una época de bonanza, un periodo de pleno empleo e inversiones productivas, un periodo donde los beneficios del sistema comienzan a filtrarse hacia abajo<sup>79</sup>.

Como se mencionó, estos ciclos tecnológicos de onda larga, que según la autora duran alrededor de 50 años, están impulsados por revoluciones tecnológicas y financieras (Pérez, 2004). La primera fase del ciclo, caracterizada por la irrupción de la nueva tecnología (impulsada por una revolución tecnológica<sup>80</sup>), genera una transformación en las industrias existentes y un periodo de desacoplamiento entre las finanzas y la producción, es decir, un desfase entre la economía real y la economía financiera (Pérez, 2004), en este periodo también podemos observar el empeoramiento de las tendencias de distribución del ingreso y la concentración de capital (Perez, 2004; Lagoarde, 2015) ; este periodo culmina con el colapso del sistema financiero y crisis bursátiles que, en el mejor de los escenarios, dan lugar al surgimiento de un nuevo sistema y un marco socio-institucional que da origen a un nuevo periodo de expansión.

Carlota Pérez divide este ciclo tecnológico en cuatro fases: irrupción, frenesí, sinergia y madurez, y analiza estas fases en las distintas crisis financieras que se han presentado a lo largo de la historia. El capital financiero tiene una función decisiva en todo el ciclo: al comienzo apoya el desarrollo de la revolución tecnológica, canalizando los flujos financieros hacia las nuevas industrias (irrupción); después, contribuye a ahondar el desacoplamiento, por medio de la creación excesiva de valores artificiales que conducen a la creación de burbujas financieras y al colapso de las bolsas de valores (frenesí); más tarde, contribuye como agente en el proceso de despliegue una vez logrado el acoplamiento y la instauración

---

<sup>78</sup> *Ibíd.*

<sup>79</sup> *Ibíd.*, p. 27.

<sup>80</sup> Una revolución tecnológica puede ser definida como “un poderoso y visible conjunto de tecnologías, productos e industrias nuevas y dinámicas, capaces de sacudir los cimientos de la economía y de impulsar una oleada de desarrollo de largo plazo” Pérez, C. (2004). *op. cit.*, p.32



de las nuevas industrias (sinergia) y; cuando se agota esa revolución (madurez), ayuda al nacimiento de la próxima (Pérez, 2004).

**Figura 3. Fases recurrentes de la Onda Larga en los países núcleo, según Carlota Pérez**



NOTA: Obsérvese el solapamiento de las fases entre oleadas sucesivas.

Tomado de Pérez, 2004

El acoplamiento del nuevo paradigma tecno económico y el marco socio institucional da lugar a “oleadas de desarrollo” económico, mediante las cuales la revolución tecnológica se propaga por toda la economía, generando “cambios estructurales en la producción, distribución, comunicación y consumo, así como cambios cualitativos profundos en la sociedad”. En ese sentido, la revolución tecnológica tiene como resultado la llegada a un nivel nuevo y superior de productividad, alcanzable en todo el espectro del aparato productivo<sup>81</sup>.

Este proceso comienza con pequeños brotes en sectores específicos y evoluciona hasta extenderse por todo el tejido industrial del país, o países, núcleo, abarcando la mayor parte de las actividades económicas y difundiéndose desde ahí hacia periferias cada vez más lejanas (en función de la capacidad de la infraestructura en materia de comunicaciones y transportes)<sup>82</sup>.

En efecto, Carlota Pérez observa que cada revolución tecnológica se desarrolla originalmente en un país-núcleo, el cual actúa como líder económico mundial durante esa etapa (así como núcleo irradiador de su tecnología). De esta forma, el nuevo paradigma tecno-económico se

<sup>81</sup> Pérez, C. (2004). *op. cit.*, pp.46-47.

<sup>82</sup> *Ibíd.*

despliega completamente en la potencia hegemónica, y de ahí se propaga a otros países.<sup>83</sup> Lo cual, nos permite establecer una relación entre las ondas largas y otro factor fundamental: el ciclo hegemónico.

Lancashire, en Inglaterra, se erigió como la cuna y el símbolo de las industrias fundamentales de la primera revolución industrial, de la misma manera que *Silicon Valley, en Estados Unidos*, se ha posicionado como el epicentro de la revolución de la microelectrónica y los semiconductores<sup>84</sup>. Hoy la disputa es quién, si Silicon Valley o Shenzhen (en China), liderará la nueva revolución tecnológica, asociada a la inteligencia artificial y la industria 4.0.

---

<sup>83</sup> *Ibíd.*, p. 35.

<sup>84</sup> *Ibíd.*

### I.III Ondas Largas y Ciclo Hegemónico

Como ya se mencionó otro factor que incide de forma determinante en la onda larga es el ciclo hegemónico. Estos ciclos están asociados al liderazgo mundial que ejercen determinados países sobre el resto. Históricamente las potencias hegemónicas han ejercido el poder sobre otros Estados y han logrado imponer unas reglas y estructuras sobre el conjunto de las naciones, estos sistemas tienen un proceso de desarrollo y madurez, llegando eventualmente al colapso y, a la sustitución por un nuevo orden, liderado por una nueva potencia. Los sistemas hegemónicos también presentan ritmos de larga duración, producto de las reconfiguraciones en la distribución del poder en el establishment mundial, las cuales también se enmarcan y ocurren dentro de periodos de auge y declive (Wallerstein, 2010).

En este contexto, la dinámica de la onda larga del V-K, en su fase descendente, parece coincidir con una fase de declive del ciclo hegemónico liderado por Estados Unidos, que ve cuestionado su papel de hegemonía desde la crisis de 2008. Al mismo tiempo, coincide con el ascenso de China como potencia económica y fábrica global, en el contexto de un proceso de asimilación de la tecnología occidental y la posterior creación de un ecosistema digital propio, que le permitió expandir sus capacidades productivas; lo cual, posiciona a China como un potencial rival de Estados Unidos en el ámbito digital. De lo que se puede suponer que, el curso que siga el V-K (y e transitó al VI-K), dependerá del ciclo hegemónico y de quién gane la batalla que hoy libran China y Estados Unidos.

El término hegemonía proviene del griego *eghesthai*, al que se le atribuye el significado de conducir, ser guía, ser jefe; o tal vez, procede del verbo *eghemoneno*, cuyo significado es guiar o conducir, y del cual deriva el significado de estar al frente, comandar y gobernar. Por *eghemonia* el antiguo griego entendía la dirección suprema del ejército. Se trata pues de un término militar. *Egemone* era el conductor, el guía y también el comandante del ejército. En el tiempo de la guerra del Peloponeso, se habló de la ciudad hegemónica, a propósito de la ciudad que dirigía la alianza de las ciudades griegas en lucha entre sí. (Gomez Silva, 1998)<sup>85</sup>.

Arrighi acuñó el término de “ciclos sistémicos de acumulación”, para describir la formación, consolidación y desintegración de los sucesivos regímenes, a través de los cuales la economía-mundo se ha ido expandiendo, desde la edad media<sup>86</sup>. El autor plantea la existencia de cuatro ciclos sistémicos: el ciclo Genovés (del siglo XV a principios del XVII), el ciclo holandés (de finales del siglo XVI a finales del XVIII), el ciclo británico (que abarca la

---

<sup>85</sup> Alvarez, N. (2016). El concepto de Hegemonía en Gramsci: Una propuesta para el análisis y la acción política. *Revista de Estudios Sociales Contemporáneos* (15), 150-160., pp. 154.

<http://www.gramsci.org.ar/GRAMSCIOLOGIAS/gruppi-heg-gramsci.htm>;  
[https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos\\_digitales/9093/08-alvarez-esc15-2017.pdf](https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/9093/08-alvarez-esc15-2017.pdf)

<sup>86</sup> Arrighi, G., (1999). *El Largo Siglo XX. Dinero y poder en los orígenes de nuestra época*. Ediciones Akal, SA. Cuestiones de antagonismo. Traducción de Carlos Prieto del Campo. Madrid-España., p. 108;

<https://www.bcb.gob.bo/eeb/sites/default/files/6eeb/docs/sesiones%20paralelas/6EEB%20SP-11-2.pdf>

segunda mitad del siglo XVIII, el siglo XIX y primeros años del XX), y el ciclo americano, (que inicia a finales del siglo XIX y se mantiene en la actualidad)<sup>87</sup>

En *The Long Twentieth Century* Giovanni Arrighi plantea que, desde el nacimiento del capitalismo en las ciudades-estado italianas en el siglo XV, el capitalismo se ha desarrollado durante un período de 500 años produciendo poderes hegemónicos que aseguran el control de la economía global (Génova, República Holandesa, Reino Unido, EE. UU.)<sup>88</sup>. La recurrencia de varios patrones dentro de estos Ciclos Hegemónicos nos permite comprender de forma más profunda nuestro momento geopolítico actual, en el que la hegemonía de Estados Unidos podría estar llegando a su fin. Según Arrighi, cada ciclo hegemónico comienza con un período de “expansión material”. A medida que la competencia por el capital se intensifica, eventualmente, y tras salir victorioso de la contienda, se llega a un proceso de concentración y centralización de la acumulación de capital en un país líder. Holanda, Inglaterra y Estados Unidos se volvieron “hegemónicos” al dominar los flujos de capital globales. A medida que la hegemonía acumule más y más capital, seguirá reinvertiendo su excedente de capital en el comercio y la producción de bienes materiales, lo que desencadenará la “expansión material” de la economía global (es decir, periodos de auge de la economía mundial, o fases ascendentes del ciclo de Kondratiev). Para la hegemonía estadounidense el período de expansión material duró desde la década de 1950 hasta mediados de la década de los 70, y se ha denominado la Edad de Oro del capitalismo, en la que el comercio y la producción mundiales crecieron a un ritmo sin precedentes. Lo que sigue es la “expansión financiera” y se desencadena por lo que Arrighi llama una “crisis de señal”. Es el momento en el que, para la hegemonía, ya no es rentable reinvertir todo su capital excedente en el comercio y la producción de materiales, ya que la competencia en el sistema de comercio global empuja hacia abajo las ganancias. En cambio, la especulación financiera se vuelve más rentable. En pocas palabras, la hegemonía cambia del comercio de productos básicos al comercio de dinero<sup>89</sup>. Este periodo está caracterizado por una pérdida relativa del poder hegemónico (y una etapa de declive económico).

Wallerstein define al poder hegemónico como “aquel capaz de establecer las reglas con las que opera el sistema interestatal”<sup>90</sup>.

Autores como Wallerstein plantean que la hegemonía en el sistema-mundo se adquiere tras salir victorioso de una “guerra de los treinta años”, la potencia vencedora de esta gran guerra emerge de la misma con el poder suficiente para establecer un nuevo marco jurídico e institucional, tutelado por ella mediante su creciente poder económico y supremacía militar, capaz de establecer y hacer cumplir las reglas del nuevo orden. Tras su surgimiento, la potencia hegemónica vive un periodo de expansión en el cual goza de una especie de monopolio sobre las industrias emergentes, lo cual contribuye a su fase de expansión económica, la cual se desarrolla hasta un punto máximo y posteriormente comienza su

---

<sup>87</sup> Arrighi, G., (1999). *op. cit.*, pp. 42-192

<sup>88</sup> Arrighi, G. (2005). Comprender la hegemonía. *New left review*, 32, 20-74., p. 42.

<sup>89</sup> Arrighi, G., (1999). *op. cit.*, pp. 42-192

<sup>90</sup> Wallerstein, I. (2010). Crisis estructurales. *New Left Review*, 62, 127-136., p. 128.

periodo de declive; caracterizado por una pérdida de ese monopolio y el surgimiento de nuevos actores que le disputan su posición hegemónica (Wallerstein, 2010)<sup>91</sup>.

Según Wallerstein (1989), para acceder a los respectivos ciclos de hegemonía mundial, se desataron fuertes y prolongados conflictos bélicos mundiales (guerras mundiales), los cuales duraron treinta años en promedio y terminaron con la derrota militar de los rivales (los Habsburgo, Francia, Alemania), en conflictos que involucraron a todas las potencias militares contemporáneas: ellos fueron, la guerra de los Treinta Años (entre 1618-1648), las guerras napoleónicas (1792-1815) y las dos guerras mundiales del siglo XX (1914-45), que deberían ser concebidos como una única y larga “guerra mundial”. Para el autor, la hegemonía implica que la eficiencia y competitividad en la producción de manufacturas del estado hegemónico, lo convierte en el principal beneficiario del mercado mundial<sup>92</sup>. Para Wallerstein, la hegemonía es pasajera y la decadencia de ésta comienza cuando se alcanza su cenit “ya que un Estado deja de ser hegemónico no sólo porque pierde fuerza, sino porque otros la adquieren...”

Los ejes centrales de la dominación hegemónica sobre el mundo se inscriben en los campos de la economía, la tecnología, la política y la guerra (y la ideología, aunque por motivos de tiempo no abordaremos este aspecto). El estado que ha devenido en hegemónico ha desarrollado, en cada una de estas dimensiones, un esfuerzo continuo de mejoramiento e innovación antes de lograr la hegemonía. En cada uno de estos aspectos el estado hegemónico ha logrado desarrollar innovaciones revolucionarias cuyo impulso es de aproximadamente cien años (ciclos largos centenarios) y se han traducido en una mayor productividad y eficiencia, produciendo una expansión de la economía mundial (impulsada por el acelerado crecimiento del país hegemónico). Sin embargo, el impacto global de estas innovaciones es escalonado, y se deja sentir primero, durante un ciclo Kondrátiev, principalmente en la sociedad de la potencia hegemónica, en un periodo posterior (en el siguiente ciclo Kondrátiev) en los restantes países centrales y finalmente en los países pobres. El potencial de arrastre de esas innovaciones se ha dado principalmente en la fase A del ciclo largo Kondrátiev, provocando la expansión del comercio y la economía mundial, seguida por la tendencia a su declinación durante la fase B del ciclo largo indicado, durante la cual se produce una tendencia a la racionalización de dichas innovaciones y a la preponderancia del capital financiero-especulativo (Sandoval, 2004).

La mejora en la competitividad de los productos del país hegemónico tiene su origen en las innovaciones revolucionarias, que ponen en un plano superior la productividad, calidad, materiales empleados, venta y, por lo tanto, precio, de esos productos, abriendo también el abanico a nuevos productos, los cuales se habrán desarrollado prioritariamente en el país hegemónico. La superioridad productiva industrial conduce a la superioridad comercial, con las esferas adjuntas a ésta: el transporte, las comunicaciones y posteriormente a la superioridad financiera (banca e inversión). Una vez que se han superpuesto las diferentes

---

<sup>91</sup> *Ibíd.*, 127-129

<sup>92</sup> Wallerstein, I. M. (2005). *Análisis de sistemas-mundo: una introducción*. Siglo XXI., p. 84.; Wallerstein, I. M. (2007) *Geopolítica y Geocultura*, p. 172.

hegemonías en el tiempo, se van perdiendo éstas, siguiendo el mismo orden (en buena parte sucesivo), de la productiva a la comercial y finalmente la financiera. El efímero apogeo en el que una potencia central puede “manifestar simultáneamente su superioridad productiva, comercial y financiera sobre todas las otras potencias del centro... es lo que llamamos hegemonía” (Sandoval, 2004).

En cuanto a las causas de la declinación de las potencias hegemónicas, se señala la aparición, en la posguerra hegemónica, de un “liberalismo global” que tiene como objetivo el “libre flujo de los factores productivos en toda la economía-mundo”. Pero este “liberalismo global” permite la “difusión de la pericia tecnológica” a los competidores y en una etapa expansiva, impulsa “el aumento rampante de ingresos reales tanto de las capas de trabajadores como de los cuadros incorporados al bloque hegemónico”. En un largo período estas dos tendencias minan las ventajas competitivas de las empresas del país hegemónico y propician el ascenso de competidores, uno de los cuales asume posteriormente la triple ventaja competitiva que encierra la hegemonía (papel que potencialmente podría ocupar China en el VI-K). De esta forma, con la subsiguiente caída de la rentabilidad de ramas enteras tanto en los Estados Unidos, como en Europa occidental y Japón, inició la migración de industrias hacia la periferia, aunque preponderantemente hacia los “tigres asiáticos” y las economías emergentes de Asia... y, por supuesto, China.

En su obra principal, *The Modern World-System*, Wallerstein sostiene que la dinámica de largo plazo del sistema mundial capitalista puede analizarse a través de la lente de las ondas largas, o ciclos de Kondratiev, vinculándola con los periodos de expansión y contracción de la economía global. Estos ciclos económicos de varias décadas corresponden también a ciclos de transformación política de varias décadas. Específicamente, Wallerstein propone un "ciclo de hegemonía" que describe el ascenso y la caída de los Estados hegemónicos dentro del sistema en su conjunto. Para Wallerstein, el periodo en el que un Estado funciona como un poder hegemónico, forma un ciclo recurrente, integrado por cuatro etapas: Si uno comienza la historia cuando hay un poder hegemónico indiscutido, el primer momento ocurre en el período inmediatamente posterior, es el momento del lento declive del poder hegemónico, durante el cual dos potencias emergen como contendientes por la sucesión. El momento siguiente es cuando el declive se vuelve definitivo, podemos pensar en este segundo momento como uno en el que hay un "equilibrio de poder" en el sistema-mundo, durante esta fase, los dos contendientes por la hegemonía luchan por asegurar una ventaja geopolítica y económica mundial. El tercer momento es cuando la lucha se agudiza tanto que el orden se rompe y hay una “guerra de treinta años”, entre los contendientes, por la hegemonía. Finalmente, el cuarto momento es cuando uno de los contendientes gana definitivamente y, por lo tanto, puede establecer una verdadera hegemonía, hasta que, por supuesto, comienza el lento declive<sup>93</sup>.

Ruvalcaba sostiene que las hegemonías a lo largo de su existencia transitan por cinco fases: emergencia, despliegue, apogeo, declive y extinción. La primera fase, de emergencia o

---

<sup>93</sup> Wallerstein, I. M. (2007), *Geopolítica y Geocultura*, p. 172.; Wallerstein, I. M. (2005). *Análisis de sistemas-mundo: una introducción*. Siglo XXI. p. 84.

ascenso, es el momento en que un Estado comienza a construir su poder hegemónico a partir de un despunte en sus niveles de producción, sus montos de comercio con el mundo y en la centralización de capitales en su territorio, sin embargo, aún no se ha logrado consolidar como hegemón y puede encontrarse en competencia con otras potencias en una serie de guerras por la hegemonía, que se caracterizan como un contexto de conflicto intenso pero con niveles de guerra más bajos que en el interregno. La segunda fase, de victoria o desarrollo, es el instante en que el Estado hegemónico supera a sus competidores y comienza a asumir sus funciones de liderazgo en el sistema de Estados soberanos, liderazgo que se sustenta ya no solo por su preponderancia económica sino también por su superioridad militar y su indiscutible triunfo en las batallas por la hegemonía; la tercera fase, de apogeo o plenitud, se caracteriza tanto por el reconocimiento del resto de Estados soberanos hacia el hegemón, como por el compromiso claro y consciente de éste con el establecimiento de nuevas reglas e instituciones para la gobernanza del sistema mundial; la cuarta fase, de declive, es la situación en la que el predominio económico y militar del hegemón comienza a declinar en términos relativos y reduce sus tasas de ganancia debido al alto costo que implica su liderazgo en la gobernanza internacional, por lo que su rol comienza a ser cuestionado y disputado por otras potencias; y, la quinta fase, de extinción o término, es el momento en que el hegemón no sólo pierde definitivamente su preponderancia económica y militar (y queda reducido a potencia mundial) sino que además se abre con ello una etapa de vacío hegemónico o interregno<sup>94</sup> (Ruvalcaba, 2018).

Tras surgir como la gran potencia vencedora de la Segunda Guerra Mundial, Estados Unidos experimentó un proceso de crecimiento económico e industrial (fase A del IV-K), en gran medida como resultado de la destrucción de las industrias de Europa y Japón. En los 70s, empezó un proceso de declive que vino de la mano del resurgimiento de antiguas potencias y un agotamiento del modelo emanado de la segunda posguerra (fase B del IV-K). Pese a todo, Estados Unidos se recuperó y lideró un nuevo, pero breve, periodo de crecimiento económico, fue el tiempo de la expansión neoliberal, basada en la financiarización de la economía y la internacionalización del capital productivo. Este impulso, basado en las TICs, le permitió a Estados Unidos emerger como el vencedor de la Guerra Fría y recuperar su hegemonía, aunque solo por un breve lapso de tiempo (pese a las tesis de Fukuyama), podemos identificar este periodo como la fase A del V-K.

El final de la Segunda Guerra Mundial marcó el inicio de la hegemonía estadounidense a escala global. El establecimiento de los acuerdos de Bretton Woods, selló la *Pax Americana* y, llevó a la creación del Banco Mundial, el Fondo Monetario Internacional y el GATT (antecedente inmediato de la Organización Mundial de Comercio) y marcos jurídicos de carácter supranacional que cristalizaron en instituciones como la ONU y la OTAN. Con el fin de, una vez terminada la guerra, facilitar la canalización de flujos de inversión para la reconstrucción, mantener la estabilidad del sistema monetario internacional, regular el comercio y garantizar la paz. Todo, bajo la tutela de la nueva potencia hegemónica: Estados

---

<sup>94</sup> Ruvalcaba, D. M. (2018). Ciclos políticos hegemónicos: implicaciones para la gobernanza internacional: Hegemonic political cycles: implications for international governance. *Brazilian Journal of International Relations*, 7(3), 452-493.

Unidos. Esto representó la exportación/imposición al resto del mundo del sistema institucional estadounidense y su modelo económico, además de atar al dólar el valor del oro, y el valor de las principales monedas de las economías desarrolladas, convirtiendo al dólar en la moneda de reserva internacional<sup>95</sup>.

Parece claro que los Estados Unidos dominaron la economía mundial después de la segunda guerra, emergiendo de ella con el control de casi dos tercios de la producción industrial del mundo, e incrementando también en dos tercios su producción nacional<sup>96</sup> (Hobsbawm,1998). Al final de la Segunda Guerra Mundial, Estados Unidos era el centro económico más fuerte del mundo. Tras su victoria, había emergido de la guerra con una red industrial avanzada y eficaz que había resultado indemne de la destrucción bélica, además de que mantenía el liderazgo en innovación y desarrollo<sup>97</sup>. En la fase A del IV-K, 1945-1973, asistimos al periodo de la hegemonía estadounidense en el sistema mundial, sobre la base de su aplastante ventaja productiva en todos los sectores económicos importantes, frente a otros países. “Estados Unidos asumió una preponderancia política y militar incuestionable dentro del sistema mundial, que se tradujo incluso en un liderazgo cultural”<sup>98</sup> (Wallerstein, 2007).

La época de prosperidad que vivió el mundo a partir del establecimiento de los acuerdos de Bretton Woods y el fin de la Segunda Guerra Mundial, dio pie a un periodo de bonanza y crecimiento generalizado en Estados Unidos y Europa continental (incluidas sus periferias). Durante este periodo, que inicia en 1945 y finaliza en los años 70s, se inició un periodo de crecimiento ininterrumpido que permitió la consolidación del Estado de Bienestar o *Welfare State*<sup>99</sup>. Entre principios de los cincuenta y principios de los setenta, la producción mundial de manufacturas se cuadruplicó y, algo todavía más impresionante, el comercio mundial de productos elaborados se multiplicó por diez<sup>100</sup> (Hobsbawm, 1998; OCDE, 2015). Entre 1950 y 1973, la economía mundial creció a un promedio de casi 4% cada año<sup>101</sup>. Este periodo coincide con la hegemonía de Estados Unidos y una etapa de expansión del ciclo económico en el sistema-mundo (Wallerstein,2010). Fue la era dorada del capitalismo (*The Golden Age*

---

<sup>95</sup> Roberts, M. (2016). *La larga depresión: cómo ocurrió, por qué ocurrió y qué ocurrirá a continuación*. El Viejo Topo., p. 79.

<sup>96</sup> Hobsbawm, E. (1998). *La historia del siglo XX*. Crítica., pp. 261-289.

<sup>97</sup> Wallerstein, I. M., & Nacarino, E. V. (2007). *Geopolítica y geocultura: ensayos sobre el moderno sistema mundial*. Barcelona: Kairós., p. 40.

<sup>98</sup> Wallerstein, I. M., & Nacarino, E. V. (2007). *op cit.*, p. 173.

<sup>99</sup> N. Es importante mencionar que el Estado de Bienestar tiene su origen en la Alemania de finales del siglo XIX. Como resultado del miedo al avance del movimiento de la clase obrera industrial alemana, inspirada en las ideas Marx, el canciller alemán Otto Von Bismark aprobó una serie de leyes para mitigar algunos de los excesos del capitalismo sobre los trabajadores, como: seguros de invalidez, vejes y posteriormente de desempleo. Estas políticas serian el germen de lo que después se conocería como *Welfare State* o Estado de Bienestar, que posteriormente continuaría su desarrollo en países como Inglaterra, Suecia y Estados Unidos (Galbraith, 1989).

<sup>100</sup> Hobsbawm, E. (1998). *La historia del siglo XX*. Crítica. p. 264.; Jean-Yves, H., & Loïc, V. (2015). *Esenciales OCDE Globalización económica Orígenes y consecuencias: Orígenes y consecuencias*. OECD Publishing., p.49.

<sup>101</sup> Jean-Yves, H., & Loïc, V. (2015). *Esenciales OCDE Globalización económica Orígenes y consecuencias: Orígenes y consecuencias*. OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264226272-es>, p.38.



*of the Capitalism*)<sup>102</sup>, los tiempos del American Way of life, el Estado de Bienestar y el crecimiento de Europa continental... este periodo de extraordinario crecimiento fue bautizado por los franceses como: “los treinta Gloriosos” (*Les trente glorieuses*)<sup>103</sup>.

Es importante mencionar que esta fase coincide con una etapa de expansión en la economía mundo. El periodo antes descrito estuvo dominado por la hegemonía de los Estados Unidos y coincidió con la fase A más expansiva del ciclo de Kondratiev<sup>104</sup> (Wallerstein, 2007 y 2010). Aunque, como ya hemos analizado, no existe un consenso claro entre las distintas corrientes que estudian los ciclos largos entorno a su periodización, si hay un consenso generalizado en relación a que, tras el final de la Segunda Guerra Mundial, da inicio la fase A, o fase de expansión, del IV-K (cuarto Kondratiev).

Tras su surgimiento, la potencia hegemónica vive un periodo de expansión en el cual goza de una especie de monopolio sobre las industrias emergentes, lo cual contribuye a su fase de expansión económica, la cual se desarrolla hasta un punto máximo y posteriormente comienza su periodo de declive; caracterizado por una pérdida de ese monopolio y el surgimiento de nuevos actores que le disputan su posición hegemónica<sup>105</sup> (Wallerstein, 2010). Los periodos de hegemonía son menos frecuentes que las fases A de los ciclos Kondratiev, sin embargo, existe la misma certeza de que acabarán erosionados por su propio funcionamiento. De esta forma, el repunte económico de los principales aliados de Estados Unidos, los convirtió, a mediados de los setenta (Wallerstein insiste en que este periodo inicio a finales de los 60s), en sus rivales económicos, socavando el control político estadounidense<sup>106</sup>.

Es claro que la década de los 70 es una etapa de declive del poder político estadounidense y un periodo de estancamiento económico, que da inicio a la fase B del IV-K. Desde principios de los 70s, cuando el sistema de acumulación capitalista alcanzó sus límites y entró en su fase financiera, inició un periodo de declive económico caracterizado por crisis recurrentes, las cuales se pueden enmarcar dentro de la fase B del ciclo de Kondratiev (Wallerstein, 2010); este modelo, que podemos denominar globalización neoliberal, se instauró tras el desmantelamiento del orden emanado de la segunda posguerra y los acuerdos de Bretton

---

<sup>102</sup> N. La edad de oro fue un fenómeno de ámbito mundial, aunque la generalización de la opulencia quedara lejos del alcance de la "mayoría de la población mundial. La edad de oro correspondió básicamente a los países capitalistas desarrollados, que, a lo largo de esas décadas, representaban alrededor de tres cuartas partes de la producción mundial y más del 80% de las exportaciones de manufacturas. Hobsbawm, E. (1998)., *op. cit.*, p. 262.

<sup>103</sup> Hobsbawm, E. (1998). *La historia del siglo XX*. Crítica., p.261.; Wallerstein, I. (2010). Crisis estructurales. *New Left Review*, 62, 127-136., p. 127.

<sup>104</sup> N. Wallerstein incluye dentro de su análisis los ciclos económicos de onda larga, caracterizados por periodos de expansión y declive de la economía mundial, y los relaciona con los ciclos hegemónicos. Para Wallerstein los ciclos económicos son una parte estructural del sistema. “Todos los sistemas tienen ritmos cíclicos, así es como viven, esa es la manera en la que resuelven las inevitables fluctuaciones de sus operaciones”. Wallerstein, I. (2010). Crisis estructurales. *New Left Review*, 62, 127-136.

<sup>105</sup> Wallerstein, I. M. (2007), *Geopolítica y Geocultura*, p.172; Wallerstein, I. (2010). Crisis estructurales. *New Left Review*, 62, 127-136., pp.127-129.

<sup>106</sup> Wallerstein, I. M., & Nacarino, E. V. (2007). *op. cit.*, pp.173-174.

Woods. Como observa Dabat, “la crisis mundial de 1974- 1975 provocada por el agotamiento del fordismo-keynesiano y el subsiguiente estancamiento inflacionario de EUA, llevó a la inconvertibilidad del oro en dólar y el fin del sistema monetario de Bretton Woods, en un contexto de derrumbe de la rentabilidad capitalista”<sup>107</sup>. Es en este contexto que inicia el proceso de deslocalización del capital productivo y el traslado de gran parte de la producción mundial hacia Asia, a fin de solucionar los problemas de valorización del capital y trasladarlo a geografías donde fuera más barato generar valor, esta es la antesala del ingreso de China a la economía mundial<sup>108</sup>.

Durante la década de los 70s, el modelo emanado de la segunda posguerra sufrió un proceso paulatino de desmantelamiento, el cual coincide con el auge del modelo neoliberal y la entrada a una fase de declive y estancamiento del ciclo económico <sup>109</sup>. La neo-liberalización de la economía global fue encabezada por Margaret Thatcher y Ronald Reagan. Bajo este nuevo marco socio institucional, la liberalización económica (comercial y financiera), la reducción del Estado, la desregulación de los capitales y la expansión de las fuerzas de mercado dentro de la economía interna, fueron la receta ortodoxa que se implantó en el “mundo occidental” y pronto se volvieron parte del discurso hegemónico. La llegada del sistema neo-liberal se institucionalizó tras consenso de Washington. El capital internacional inicio una ofensiva con el objetivo de reducir los costos de producción (para lo cual, fragmentó la estructura productiva), financiarizar la economía<sup>110</sup> y mantener, en la medida de lo posible, la hegemonía económica de los Estados Unidos, ante el surgimiento de nuevos actores y la reconfiguración de la economía mundial. (Wallerstein, 2010).

La globalización se consolidó tras el Consenso de Washington y la implantación del modelo económico neoliberal a escala global; lo cual profundizó aún más la apertura de las fronteras al capital extranjero iniciada décadas atrás.

Pese a los conflictos para mantener su hegemonía durante la crisis de los 70, estados unidos emergió de ella recuperando el control y dando inicio a otro periodo de crecimiento (breve), el V-K. “La segunda etapa expansiva comenzó hacia fines de los años ochenta, con la irrupción del capitalismo informático y la globalización encabezada por EUA bajo el neoliberalismo. Pero este proceso fue muy breve (no trascendió a la última década del siglo) como resultado de la acentuación de los aspectos nocivos del neoliberalismo como la sobre

---

<sup>107</sup> Dabat, A., & Leal, P. (2019). Ascenso y declive de Estados Unidos en la hegemonía mundial. *Problemas del desarrollo*, 50(199), 87-114.

<sup>108</sup> N. Este proceso permitió, desde la década de los 80s, un crecimiento acelerado de economías como Corea del Sur, Taiwán, Singapur, Vietnam... y China; quienes absorbieron la capacidad industrial de occidente e iniciaron su propio proceso de industrialización y absorción de tecnología occidental, apoyados por el aparato Estatal.

<sup>109</sup> N. Según Wallerstein, este periodo está caracterizado por el final de la fase de expansión del ciclo de Kondratiev (Fase A del IV-K) y el comienzo de un proceso de declive de la economía mundial: fase B del IV-Kondratiev. Esta segunda fase coincide con el declive del poder hegemónico de los Estados Unidos, el cual no había sido cuestionado desde el final de la Segunda Guerra Mundial (Wallerstein, 2010).

<sup>110</sup> Durante este periodo pudimos observar un incremento en el tamaño y la importancia de los mercados financieros, procesos de desregulación de los mercados de capitales y un incremento sin precedentes en el número y complejidad de transacciones financieras realizadas (Lagoarde y Parenque, 2018).

especulación financiera y su política de neoimperialismo globalista<sup>111</sup>”. Según los planteamientos que ofrece Rivera (2018), el periodo de expansión capitalista sustentado en las TICs, generó las condiciones necesarias para el despliegue de una onda Kondratiev ascendente, que abarca el periodo que va desde principios de 1980 hasta principios de siglo XXI, y corresponde a la fase A del V-K.

La globalización y los procesos de financiarización de la economía iniciados en las décadas anteriores, generaron que, a finales de la primera década del siglo XXI, la crisis financiera de 2008 y el estallido de la burbuja inmobiliaria en Estados Unidos contagiaron casi inmediatamente a la economía global, produciendo una recesión sin precedentes desde la crisis de 1929. La crisis financiera de 2008 representó una crisis sistémica del modelo globalizador neoliberal y, en términos generales, el colapso del Estado del Bienestar en el mundo desarrollado. A diferencia de las crisis anteriores, que habían ocurrido en la periferia, esta crisis implotó en el centro la economía mundial, primero en Estados Unidos y posteriormente en Europa. Esto trajo como consecuencia la contracción del comercio, una reducción masiva del empleo, la disminución de la renta de las clases medias y el empobreciendo de los estratos más bajos en las sociedades “occidentales”; así como una depresión económica que se prolongó por varios años. Según estimaciones del Banco Mundial, las economías de los países de la OCDE sufrieron una contracción del 4.7% en el año 2009, el comercio se contrajo 12% ese mismo año, y el desempleo se disparó<sup>112</sup> (Keeley y Love, 2011). Podemos identificar este periodo como la fase B del V-K.

En el mundo que nos legó la crisis de 2008 el control financiero global está concentrado en un pequeño núcleo de Estados y áreas metropolitanas. Los 220 bancos más grandes del mundo administran 120,000 billones de euros en activos financieros, lo cual equivale a 162% del PIB global. Por su parte, los principales centros financieros se concentran y distribuyen en 5 áreas metropolitanas (Beijing, Nueva York, Tokio, Londres y París), que administran 50% de los activos mundiales. Las 10 bolsas de valores más grandes a nivel global (Londres, Nueva York, Tokio, Shanghai, Shenzhen, París, Seúl, Toronto, Frankfurt y Hong Kong) representan el 83% de los movimientos de activos financieros. Por otro lado, revisando las relaciones de propiedad, se puede observar que 737 actores controlan el 80% del valor de las 43,060 multinacionales identificadas por la OCDE (Lagoarde, Parenque, 2018)<sup>113</sup>. Este fue el mismo problema de concentración que señaló Thoma Piketty (2014), tras el análisis de la evolución del ingreso y la concentración del capital durante un periodo de 250 años (principalmente en Europa y estados Unidos), y en el cual platea que la participación total de la renta nacional del estrato más alto, el 1%, pasó de un 35% en los años 70s, a 50% entre 2000 y 2010<sup>114</sup>. Desde 2008, el fenómeno de concentración de capital y la ampliación de la

---

<sup>111</sup> Dabat, A., & Leal, P. (2019). *op. cit.*, pp. 99-100.

<sup>112</sup> Keeley, B., & Love, P. (2011). *De la crisis a la recuperación: Causas, desarrollo y consecuencias de la Gran Recesión*. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico; Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Económicas.

<sup>113</sup> Lagoarde-Segot, T., & Paranque, B. (2018). *Finance and sustainability: From ideology to utopia*. International Review of Financial Analysis, 55, 80-92.

<sup>114</sup> Piketty, T. (2014). *El capital en el siglo XXI*, México: Fondo de Cultura Económica.

brecha entre los estratos más altos y los más bajos de la sociedad no ha hecho más que incrementarse en occidente. Según Credit Suisse, el 2015 fue el primer año en que el 1% de la población mundial concentró el 50% del valor total de los activos globales<sup>115</sup>

También podemos observar que, la concentración de los beneficios y del valor en tan solo un pequeño porcentaje de personas se ve agravada por el llamado: efecto de plataforma, en el que organizaciones digitales crean redes que conectan a compradores y vendedores de una amplia variedad de productos y servicios para disfrutar así de rendimientos crecientes a escala. La consecuencia del efecto de plataforma es una concentración de pocas pero poderosas plataformas que dominan sus mercados<sup>116</sup>. Las empresas tradicionales y las nuevas empresas tecnológicas (especializadas en la fabricación de drones autónomos, sistemas de pago por reconocimiento facial o electrodomésticos inteligentes) libran una batalla en Estados Unidos por hacerse de un lugar en un ecosistema dominado por grandes corporaciones, grandes jugadores como Google, Facebook, Amazon, Microsoft, quienes dominan el sector de las plataformas digitales<sup>117</sup>.

La crisis de 2008 marcó un punto de inflexión en la trayectoria de la hegemonía de los Estados Unidos... el proceso que le sucedió, marcado por un proceso de e concentración y centralización del capital en Estados Unidos, terminó por romper el contrato social y colapsar la legitimidad de sus líderes políticos (lo cual ha dificultado aún más la recuperación). Desde la crisis de 2008 Estados Unidos y las economías del G7 han tenido un crecimiento muy lento, mientras que las economías emergentes en Asia, entre ellas China, han crecido de forma acelerada. Esta pérdida relativa de poder de Estados Unidos y sus aliados, fue aprovechada por China para promover una serie de iniciativas, que tenían como fin ganar terreno en el ámbito internacional. En este escenario, y después de cuatro décadas de crecimiento a tasas del 10% anual, surgieron iniciativas como La Nueva Ruta de la Seda, la iniciativa Made in China 2025, la creación del Asian Investment Infrastructure Bank (AIIB)<sup>118</sup>, y un nuevo auge de alianzas internacionales como los BRICS (que situaban a China como uno de los actores protagónicos)<sup>119</sup>. En este contexto, el proceso de desarrollo histórico de China, su posicionamiento como Fabrica Global y su transformación en economía digital, la sitúan como el único país que podría ser capaz de competir en la próxima década en materia tecnológica con los Estados Unidos.

La crisis financiera de 2008 puso en cuestión el papel hegemónico de Estados Unidos en el establishment global, y vio surgir a China como un actor que le disputa el liderazgo. La presión que ejerce el crecimiento económico de China sobre el modelo hegemónico dirigido por Estados Unidos, puede desencadenar un proceso drástico de reconfiguración del poder, que ya ha impactado en el sistema de comercio internacional y la estructura productiva global; lo cual, nos lleva puede llevar a analizar el momento actual, como una lucha entre

---

<sup>115</sup> [https://elpais.com/economia/2015/10/13/actualidad/1444760736\\_267255.html](https://elpais.com/economia/2015/10/13/actualidad/1444760736_267255.html)

<sup>116</sup> Schwab, K. (2016). *La cuarta revolución industrial*. Debate., pp.24.

<sup>117</sup> Lee, K. F. (2018). *AI superpowers: China, Silicon Valley, and the new world order*. Houghton Mifflin., p.118.

<sup>118</sup> Jalife, A. (2020). *GUERRA MULTIDIMENSIONAL ENTRE ESTADOS UNIDOS Y CHINA*. Orfila Valentini

<sup>119</sup> Rosales, O. (2020). *El sueño chino: cómo se ve China a sí misma y cómo nos equivocamos los occidentales al interpretarla*. Siglo XXI Editores. (pp.86 p.2)

China y Estados Unidos para determinar quién dominará el sistema hegemónico que sucederá al orden actual. Esta batalla actualmente se concentra en el ámbito tecnológico. Todas las industrias de alta tecnología dependen del acceso a los microprocesadores. Como resultado de ello, la cadena de valor de los semiconductores está en el corazón de la creciente rivalidad tecnológica entre Estados Unidos y China.

## I.IV La Dinámica del V-K y el tránsito al VI-K

Este apartado pretende partir del marco teórico proporcionado por Rivera, Lujano y García (2018), a fin de analizar las características del V-K, y el periodo de tránsito hacia el VI-K<sup>120</sup>. Rivera propone un marco de análisis que pretende librar al enfoque de las ondas largas, de los conflictos metodológicos que minan su aceptación. Para este fin, Rivera propone su propia versión de las ondas largas, en el contexto del desarrollo del sistema capitalista mundial. A este respecto (como otros neo-schumpeterinos), pone especial atención en la relación entre el Paradigma Tecno-Económico (PTE), basado en (los sistemas de procesamiento de información) la tecnología digital y las redes, y el Marco Socio Institucional (MSI) neoliberal, así como en los cambios al interior del ciclo hegemónico.

Según los planteamientos que ofrece Rivera, el periodo de expansión capitalista sustentado en las TICs, generó las condiciones necesarias para el despliegue de una onda Kondratiev ascendente, que abarca el periodo que va desde principios de 1980 hasta la crisis financiera de 2008, y corresponde al V-K.

Esta fase ascendente fue liderada por Estados Unidos, en su carácter de país hegemónico, origen y núcleo irradiador de la tecnología digital y de redes (basada en el procesamiento de información), fundamento del paradigma tecnológico del quinto Kondratiev. Según Rivera, El “acortamiento” del V-K, y sus limitantes de “amplitud y ritmo”, tiene su origen en las contradicciones del Marco Socio Institucional (MSI), que favorece la concentración de los beneficios económicos en las empresas del FAANG<sup>121</sup> en el país líder y favorece la creación de monopolios digitales. Esto provoca sesgos negativos que impactan en la distribución del ingreso y generan efectos de exclusión y marginación social<sup>122</sup>. El bajo nivel de regulación y reglamentación en la potencia hegemónica, provoca que las empresas del *big tech* acaparen los beneficios económicos y definan las formas de utilización de los nuevos sistemas tecnológicos, productos y servicios; impidiendo el despliegue del nuevo PTE, base de la actual disrupción digital<sup>123</sup>, a lo largo de todo el tejido productivo.

---

<sup>120</sup> Ríos, M. López, J. y Veiga, J. (2018). *The fifth global kondratiev. Low economic performance, instability and monopolization in the digital age. Маркетинг і менеджмент інновацій*, (2), 270-291.

<sup>121</sup> N. Facebook, Amazon, Apple, Netflix y Google; este tipo de acrónimos, al igual que el de GAFAM (Google, Amazon, Facebook, Apple y Microsoft), son frecuentemente utilizados para referirse a las grandes corporaciones tecnológicas estadounidenses.

<sup>122</sup> N. Aquí se retoman los argumentos de Piketty (2014)

<sup>123</sup> N. Pese a que la digitación permite nuevas formas de valorización del capital, destruye a un ritmo acelerado otras fuentes de rentabilidad. Según estos planteamientos, las empresas tradicionales han perdido 40% del crecimiento de sus ingresos y 25% de sus ganancias. (Rivera *et al.*, 2018) “El MGI define de manera general la *disrupción digital* como resultante de tres nuevos procesos: desmaterialización (convertir lo físico en virtual), desintermediación (eliminar al intermediario) y disgregación (romper grandes ítems como carros y re-empaquetarlos como servicios). Aquí se extiende el significado para expresar la idea de que esos tres impactos, al darse en un determinado vacío regulatorio, dejan a la deriva a la mayor parte de las empresas, ya que el principio de las externalidades en red favorece preponderantemente a los *first movers*. El resultado

En este contexto, el proceso de desarrollo histórico de China, su posicionamiento como Fabrica Global y su transformación en economía digital, la sitúan como el único país que podría ser capaz de competir en la próxima (s) década en materia tecnológica con los Estados Unidos, y como el único Estado que ofrece un Marco Socio-Institucional alternativo. Esta batalla tecnológica y político-institucional entre Estados Unidos y China, entorno a esta nueva revolución tecnológica (asociada a la inteligencia artificial y la industria 4.0), que podemos ver materializada en la guerra por los semiconductores entre ambas naciones, decidirá la trayectoria final del V-K y el tránsito al VI-K.

Rivera *et al.* (2018) adopta el concepto de ondas mixtas de larga duración, en el cual la instalación del nuevo paradigma tecnológico interactúa con la maduración del sistema tecnológico que le precedió (inspirado en los planteamientos de la Universidad de Sussex que también son retomados por autores como Freeman y Pérez) y; plantea que el factor fundamental que explica el crecimiento económico no es la tecnología per se, sino la adaptación o “acoplamiento” del Marco Socio-Institucional y el Paradigma Tecno-económico, permitiendo el despliegue de la nueva tecnología y los racimos de innovaciones, de una forma más amplia dentro del ámbito de actividades económicas. Retomando a Tylecote (1992), afirma que la interacción entre la tecnología y la sociedad manifiesta un carácter irregular, y tiende a periodos de “desacople” de distinta intensidad. Este planteamiento es fundamental, ya que rechaza la idea de que las ondas largas se presentan de forma regular, es decir, rechaza el carácter cíclico de las ondas K<sup>124</sup>. A diferencia de otros Schumpeterianos como Carlota Pérez, que proponen una solución cíclica a las ondas largas cada 50 años, inspirado en Tylecote, Rivera retira de su modelo la idea de recurrencia armónica, invalidando la regla de duración regular<sup>125</sup>. En ese sentido, Rivera plantea que la propensión del capitalismo a expandir los límites de su capacidad productiva, se presenta de forma discontinua en el tiempo, dando origen a “fases de expansión y contracción de la actividad económica”, sin embargo, no les atribuye el carácter de regularidad (o periodicidad).

El otro argumento nodal, es la cohabitación entre dos PTEs, lo cual, siguiendo la lógica anterior, implica periodos irregulares de acople y desacople entre el MSI y el PTE, es decir, patrones irregulares de crecimiento. Para que esta revolución tecnológica se pueda desplegar plenamente, se requiere una adaptación del Marco Socio-Institucional al nuevo Paradigma Tecno-Económico, esto implica un periodo de ajuste, y “un bache intermedio” o “crisis de desacople-acople” derivado de la destrucción creativa generada por la instauración del nuevo

---

es la fractura del aparato productivo, el aumento de la desigualdad y los patrones desiguales de desempeño económico, como se vive en la sociedad estadounidense” (Rivera *et al.*, 2018)

<sup>124</sup> N. El mismo Kondratiev, en las primeras páginas de su ensayo, *The Long Waves in Economic Life*, plantea que una corriente importante de autores cree en la existencia de los ciclos largos, periodos de alza y descenso de la economía mundial, sin embargo, rechazan su carácter cíclico. Kondratieff, N. D. (1935). *The Long Waves in Economic Life*. The Review of Economics and Statistics, 17(6), MIT press, pp. 105-115.

<sup>125</sup> N. De esta forma, Rivera ofrece una salida a las críticas expuestas por Solomou, quién rechazaba que las ondas largas tuviesen una duración regular (Rivera *et. al.*, 2018).

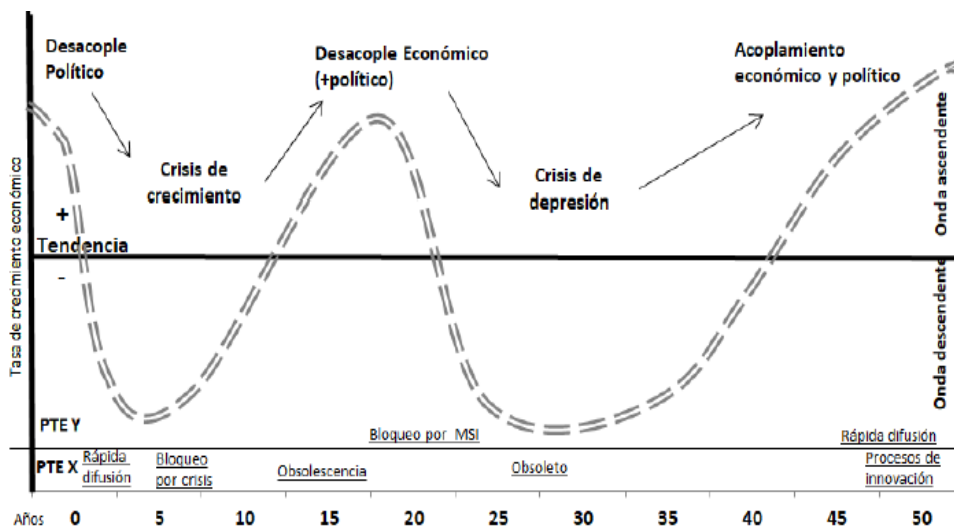
paradigma. Solo después de que ocurra este acoplamiento, se podrá lograr una maximización de los rendimientos económicos, derivados de esa nueva tecnología. (Rivera *et al.*, 2018).

De esta crisis de acople-desacople, o bache, se derivan dos escenarios:

1) En el primer escenario no existe un bloqueo inicial al nuevo Paradigma Tecno-Económico, debido a que el Marco Socio-Intitucional experimentó reformas previas que permiten a esta nueva tecnología desplegarse de forma más acelerada, provocando una fase expansiva. No obstante, a largo plazo, las presiones políticas y sociales derivadas del paulatino desacoplamiento del MSI generara una crisis atenuada, la cual, Rivera cataloga como crisis de crecimiento.

2) En el segundo escenario, el MSI vigente bloquea la propagación del PTE, lo que provocará una contracción de la actividad económica, y eventualmente dará origen a una crisis política. La instauración de una crisis económica, catalizada por las contradicciones sociopolíticas del sistema, derivarán en una crisis de Depresión (como la Gran Depresión de los años treinta, derivada del crack bursátil de 1929 y la erosión del tejido social que resultó de este evento).

**Figura 4. Adaptación de Tylecote, del modelo de Pérez, para la primera mitad del siglo XX**



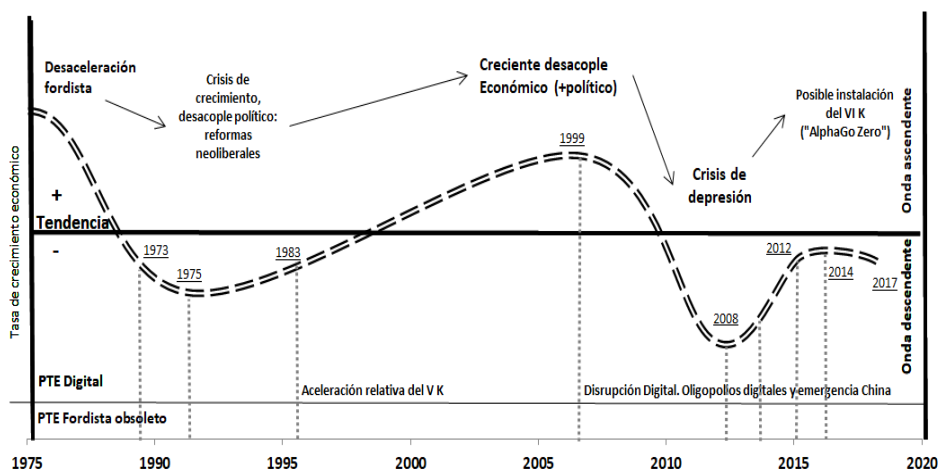
Tomado de Rivera *et. al*, 2018

En función del grado de adaptación del MSI al nuevo PTE, tendremos dos ondas de distinta duración (es decir, irregulares), que implican dos valles y dos crestas. En el primer escenario la onda ascendente/descendente, tiene una duración distinta, al segundo escenario. En ese sentido, el bloqueo que sufre el PTE emergente para su despliegue, en el segundo escenario, genera que la depresión económica postergue la nueva onda expansiva; por otro lado, en el primer escenario, lo que ocurre es que se acorta la onda expansiva. Si la fase de expansión es prolongada, como en el caso del crecimiento que experimento la economía global tras finalizar la segunda guerra mundial y el establecimiento de los Acuerdos de Bretton Woods (fase A del IV-K), esto es debido a que fue antecedida por una larga depresión (y dos Guerras Mundiales) que generó las condiciones necesarias para llevar a cabo reformas de fondo que permitieron el florecimiento de un nuevo Marco Socio-Institucional basado en el *Welfare*



State<sup>126</sup>. De esto se desprende que, la crisis terminal de esta onda larga será breve, o de corta duración, como ocurrió con la crisis que inicio a partir de los 70s y terminó a principios-mediados de los 80s; esto debido a que las reformas que permitieron el acople entre el MSI y el PTE, que dieron origen al IV-K, aun sirven de amortiguador de la actividad económica. De esta manera, en el caso de una crisis atenuada, “el incentivo de una reforma profunda no está presente”, lo que provoca que la onda expansiva cuente con una extensión y profundidad limitada. Esto supone que, la fase descendente del próximo Kondratiev, en este caso del V-K, se manifestará a través de una profunda depresión económica, que servirá como fuerza desencadenante de reformas profundas al marco socio institucional, que pueden o no, conducir a un acople con el nuevo PTE (basado en la IA y la industria 4.0), que es justo el escenario en el que nos encontramos.

**Figura 5. Adaptación de Rivera del modelo de Pérez (1975-2020)**



Tomado de Rivera et. al, 2018

Partiendo de las observaciones anteriores, retomaremos algunos de los elementos que Rivera utiliza para caracterizar el perfil que presenta el V-K:

1) La fase de declive del IV-K inicia a principios de los 70s, en el contexto de la crisis del modelo fordista. Este escenario da lugar a una crisis moderada que, según las anotaciones anteriores, podemos catalogar como crisis de crecimiento. Las reformas superficiales

<sup>126</sup> Es importante mencionar que el Estado de Bienestar tiene su origen en la Alemania de finales del siglo XIX; como resultado del miedo al avance del movimiento de la clase obrera industrial alemana, inspirada en las ideas Marx, el canciller alemán Otto Von Bismark aprobó una serie de leyes para mitigar algunos de los excesos del capitalismo sobre los trabajadores, como: seguros de invalidez, vejes y posteriormente de desempleo; estas políticas serían el germen de lo que después se conocería como *Welfare State* o Estado de Bienestar, que posteriormente continuaría su desarrollo en países como Inglaterra, Suecia y Estados Unidos; y cobraría una fuerza espectacular tras finalizar la Segunda Guerra Mundial, periodo que fue bautizado por como *Trente Glorieuses* (o los Treinta Gloriosos) por los franceses (1945-1973).

producto de esta crisis, coinciden con la instauración del modelo neoliberal; sin embargo, no limitan el despegue del V-K, que comienza en 1983 <sup>127</sup> (basado en las TICs).

2) Debido a que las reformas en el marco socio-institucional, provocadas por la crisis de crecimiento de los 70s fueron superficiales, la onda expansiva del V-K (que inicia en 1983) presentará un perfil acortado y de poca profundidad. De esta forma, a medida que se acumularon las contradicciones del marco socio institucional y el PTE, se comenzaron a sentir sus impactos económicos y socio políticos, se llegó a la de crisis del punto.com en 2001 que, finalmente, desembocó en la crisis de 2008 y la depresión que le sucedió. La cual se ha prolongado, producto de la crisis derivada de la propagación del COVID-19, y el inicio de la así llamada: crisis del gran encierro (*The Great Lock Down Crisis*)

3) Actualmente nos encontramos en un periodo de crisis económica, dentro de la cual podemos identificar dos momentos: primero, una recesión económica drástica en 2008 hasta 2010, y luego, el periodo que constituye propiamente la depresión, en el cual aún nos encontramos inmersos. Este periodo se ha prolongado, producto de la crisis derivada de la propagación del virus COVID-19.

4) Esta depresión podría actuar como catalizador que acelere una reforma de fondo en el marco socio institucional, como la que aconteció en los 30s con el auge del Estado de Bienestar; aunque esto es solo una posibilidad y nada puede garantizar que eso ocurrirá. Si no se logra el acople entre el PTE y el MSI, se podría producir un escenario de inestabilidad y confrontación internacional. Esto nos podría llevar a un escenario de confrontación directa entre China y Estados Unidos.

5) Por otro lado, si la depresión económica induce de forma positiva, una reforma en el MSI que permita la creación de un Estado benefactor, la expansión posterior podría ser vista como una extensión del V-K, o podría considerarse como la instalación del VI-K<sup>128</sup>. También es posible que la nueva onda Kondratiev, el VI-K, se despliegue de forma acelerada gracias a un MSI distinto: el de China.

Rivera atribuye la baja productividad a las contradicciones del Marco Socio Institucional del sistema neoliberal; que impiden un despliegue amplio de la revolución tecnológica y concentra las ganancias globales en las grandes corporaciones tecnológicas estadounidenses, que operan como monopolios y establecen barreras de entrada a potenciales competidores

---

<sup>127</sup> N. El modelo de producción en masa permitió una acumulación rentable durante un largo periodo de tiempo, *The Golden Age of the Capitalism*, sin embargo, eventualmente, los conflictos sociales fueron la causa de su deterioro y obsolescencia, así como de la caída de los niveles de productividad, proceso que se materializó en la primera mitad de la década de los 70 y contribuyó a deprimir la tasa de ganancia. Según esta perspectiva, la crisis estructural del capitalismo de los setenta está asociada al estrangulamiento de las ganancias, derivado del aumento de los salarios y del acrecentado poder de los sindicatos. Situar la discusión en la década de los 70 y explicar, en el contexto de las Ondas Largas, la internacionalización del capital productivo, como un fenómeno asociado a la caída de la tasa media de ganancia y la búsqueda de nuevos espacios de valorización de capital; nos puede ayudar a entender la expansión del capital productivo y financiero a escala global, y el traslado de la producción hacia Asia.

<sup>128</sup> Rivera alude a este problema de denominación, haciendo referencia a la prolongación del paradigma basado en el acero barato y el motor eléctrico y su interacción con la producción en masas.

(esto implica un desacoplamiento entre el Paradigma Tecno-Económico y el Marco Socio institucional).

Rivera utiliza el concepto de tecnología genérica, para referirse a un sistema que por sus amplias posibilidades de aplicabilidad es susceptible de ser usado en todas las ramas de producción. En ese sentido, la transición o pasaje de un paradigma tecnológico hacia otro, se puede concebir como la sustitución de una tecnología genérica (TG), por otra más avanzada o superior. Rivera considera que la digitación aún tiene el alcance para reconfigurar todo el sistema productivo (incluido el comercio y las finanzas), el cual no solo ayuda a producir y distribuir de forma más eficiente de los bienes actualmente conocidos, sino que crea bienes y servicios completamente nuevos. Así, en el primer nivel de la digitación, la automatización no es completa, ya que aún depende de la intervención humana. Sin embargo, el pasaje al segundo nivel de la digitación, el de la inteligencia artificial y la robótica, ya no implica la necesidad de la intervención humana. Según estos planteamientos, la nueva tecnología genérica basada en la digitación-redes, sí sería capaz de generar una nueva ola de “nuevas combinaciones”, que permitan un incremento en la productividad y el crecimiento económico<sup>129</sup>; estas nuevas combinaciones girarían entorno al desarrollo de la inteligencia artificial, la automatización, la robótica y la industria 4.0 (Schwab, 2018; Lee, 2020)

Rivera elabora un cuadro donde establece los principales componentes de que integran un sistema avanzado de digitación en el siglo XXI, entre los que se encuentran: sensores, Hardware de redes, poder de cómputo, almacenamiento de datos y comunicación por banda ancha. Así mismo, plantea las funciones expandidas de estos sistemas avanzados de digitación, entre ellos: sistemas de análisis de datos, computación en la nube, realidad aumentada, impresión en 3D y robots más pequeños y móviles.

**Tabla 3. Sistema avanzado de digitación en el siglo XXI según Rivera Ríos**

Componentes	Funciones expandidas
a) Sensores	Sistemas de análisis de datos
b) Hardware de redes	Computación en la nube
c) Poder de cómputo	Realidad aumentada
d) Almacenamiento de datos	Impresión en 3D
e) Comunicación por banda ancha	Robots más pequeños y móviles

Tomado de Rivera et. al, 2018

<sup>129</sup> N. También se retoman las críticas de Gordon en relación a las limitantes de la tecnología basada en el la digitación, que él considera se agota en el procesamiento de datos y en la intercomunicación. Sin embargo, Rivera considera que la digitación tiene el alcance para reconfigurar todo el sistema productivo (incluido el comercio y las finanzas), el cual no solo ayuda a producir y distribuir de forma más eficiente de los bienes actualmente conocidos, sino que crea bienes y servicios completamente nuevos, que él denomina bienes digitales.

Uno de los ejemplos de sistemas de digitación avanzados es la flexibilización de los sistemas de manufactura, que implica una forma de automatización en la cual varias máquinas están interconectadas por un sistema de manejo de materias primas, partes y componentes. Todos los procesos que intervienen en la manufactura y ensamblaje son controlados por una computadora central; un ejemplo de este sistema es el caso de Tesla. Otro ejemplo de la utilización de estos sistemas, es la manufactura y el diseño integrados por computadora, que tiene como base el despliegue de grandes cantidades de datos, que representan especificaciones de partes y productos.

Las plataformas digitales manifiestan características previamente observadas en los oligopolios de la segunda revolución industrial. En ese sentido, la consolidación de una empresa líder en un sector implica una carrera por lograr la superioridad de productos y procesos en el mismo, y de esta forma asegurar el control sobre su mercado. La diferencia, en el contexto de la economía digital, es que las innovaciones están interrelacionadas, por lo que es necesario ofrecer productos tecnológicos que tengan la capacidad de centralización, a fin de que otras empresas produzcan, adopten e innoven alrededor de las plataformas de la empresa líder. Cuando se alcanza dicha centralización y liderazgo, la plataforma obtendrá el poder de determinar el contenido y dirección del cambio tecnológico; lo cual supone erigir barreras de entrada en el sector. Por otro lado, los controles que se establecieron en el pasado, a fin de limitar los efectos negativos laborales en materia de competencia y distribución del ingreso, de ciertas empresas monopólicas (como standard oil), hoy no están siendo exitosos; debido a lo que Lanier y el McKinsey Global Institute llaman el principio de “el ganador se lo lleva todo”.

Estos son algunos de los afectos que ha generado la llegada de la, así llamada, economía digital en los Estados Unidos, que también ha sido bautizada por el McKinsey Global Institute, como *disrupción digital*. Esta *disrupción*<sup>130</sup> digital “está en el centro de lo que Rivera llama “el acortamiento” del V-K, que ha favorecido la concentración de los beneficios económicos en unas pocas corporaciones tecnológicas y provocado “desigualdad y marginación social”. Pese a que las grandes corporaciones digitales estadounidenses mantienen enormes niveles de rentabilidad, la economía de Estados Unidos enfrenta una erosión del tejido social y productivo, derivada de la antes mencionada *disrupción digital*.

Es poco cuestionable que actualmente la potencia líder en materia de desarrollo tecnológico es Estados Unidos (aún), y que es este mismo país el que detenta el poder hegemónico. Ante esta realidad Rivera se pregunta si existe algún país que pueda representar una competencia para los Estados Unidos y analiza las inversiones efectuadas en tecnologías digitales, por

---

<sup>130</sup> N. El MGI define de manera general la *disrupción digital* como resultante de tres nuevos procesos: desmaterialización (convertir lo físico en virtual), desintermediación (eliminar al intermediario) y disgregación (romper grandes ítems como carros y re-empaquetarlos como servicios). Aquí se extiende el significado para expresar la idea de que esos tres impactos, al darse en un determinado vacío regulatorio, dejan a la deriva a la mayor parte de las empresas, ya que el principio de las externalidades en red favorece preponderantemente a los *first movers*. El resultado es la fractura del aparato productivo, el aumento de la desigualdad y los patrones desiguales de desempeño económico, como se vive en la sociedad estadounidense (McKinsey, 2015a y 2015b; Black, et al., 2017).

medio de capital de riesgo, en materia de Fintech, realidad virtual, educación tecnológica, wereables, robots y drones, impresoras 3D, Big Data, IA y aprendizaje autónomo; llegando a la conclusión de que la lucha se concentra en dos competidores, Estados Unidos y China.

**Tabla 4. Capital de riesgo invertido en tecnologías de base digital en 2016  
Países punteros (Millones de dólares)**

Países	Fintech	Países	Realidad virtual	Países	Educación tecnológica
EE.UU.	5,437	EE.UU.	1,437	EE.UU.	582
China	7,158	China	1,312	China	357
Reino Unido	1,793	Japón	166	Japón	268
Alemania	668	Reino Unido	73	Australia	264
Japón	493	Francia	166	Reino Unido	142
Países	Wearables	Países	Educación tecnológica	Países	Robots y drones
EE.UU.	1,724	EE.UU.	1,282	EE.UU.	728
Alemania	170	Japón	217	Japón	129
Canadá	134	Reino Unido	163	Singapur	96
Reino Unido	95	India	145	Canadá	59
Países	Impresora 3D	Países	Big data	Países	IA y Aprendizaje autónomo
EE.UU.	602	EE.UU.	6,065	EE.UU.	3,728
China	221	Reino Unido	1,673	Reino Unido	1,222
Alemania	182	China	942	China	900
Japón	181	Singapur	651	Japón	473
Rusia	181	Rusia	554	Australia	329

Tomado de Rivera et. al, 2018

En este contexto vemos surgir a la República Popular de China (RPC), que promueve un Marco Socio-Institucional alternativo a Estados Unidos, para la asimilación del nuevo Paradigma Tecno-Económico. Este modelo podría favorecer un mejor acoplamiento entre el PTE y el MSI, en contraste con el sistema estadounidense.

Desde hace algunos años se ha reconocido la emergencia de China como una potencia industrial, que ha logrado una posición competitiva global basada en la imitación de tecnología occidental que, sin embargo, hasta hace muy poco se mantenía rezagada de la frontera tecnológica. Sin embargo, en los últimos años China comenzó a construir los fundamentos de una economía basada en la digitación, convirtiéndose en la segunda potencia global. Este logro es multifactorial, sin embargo, uno de los pasos más importantes para lograrlo fue la digitalización de su economía.

Su condición de seguidor del líder, le ha acarreado algunas ventajas a China, debido a que le permite adoptar la tecnología del líder con enormes ahorros de inversión y recursos, así como con un gran ahorro de tiempo, adaptando el modelo organizativo de los Estados Unidos. De

esta forma vemos surgir empresas como Alibaba, replica de Amazon; Baidu, que ofrece un servicio de motor de búsqueda similar a Google; y Tencent, empresa que se concentra en los servicios multimedia de forma similar a Facebook.

Sin embargo, existen factores que diferencian de forma fundamental ambos modelos. En el caso de Estados Unidos, impera un sistema basado en la desregulación y de esta forma se mantiene la ley de “el ganador se lleva todo”, lo cual provoca que el modelo genere desigualdades sociales y marginación en dicho país. Por su parte, en China, aunque se mantienen actualmente los principios del libre mercado (por ejemplo, las grandes corporaciones digitales de China se manejan bajo el régimen de propiedad privada), las líneas rectoras se establecen desde el poder Estatal, controlado por el Partido comunista Chino y bajo la dirección del Estado; desde donde se promueve la aplicación de principios que permitan difundir socialmente las herramientas digitales, con el objetivo de salvar los rezagos y las ineficiencias de otros sectores de la economía.

Según Rivera Ríos (2018), la clave del modelo chino, está en convertir la digitación en el principal motor de la economía del nacional, partiendo de los siguientes ejes rectores:

- a) Utilizar a Baidu, Alibaba y Tencent para abrir el camino a la siguiente ola de empresas digitales
- b) Explotar su inmensa demografía. Gracias a los costos y calidad de sus dispositivos móviles, 800 millones de chinos tienen acceso a la economía digital; lo cual, por otro lado, le permite la creación de un ecosistema digital propio (el más grande del mundo)
- c) La participación del Estado como promotor y facilitador, que promueve la innovación y provee de capital a proyectos basados en la digitación (a través de capital de riesgo).
- d) Utilizar la tecnología digital como catalizador de la productividad, con miras a alcanzar la frontera tecnológica en sectores clave, y cerrar la brecha tecnológica con sus competidores

La idea es universalizar, con base en la difusión de internet, servicios como el e-commerce y los pagos digitales. Según el MGI, el valor de las transacciones de e-commerce de China es mayor que el combinado de las transacciones realizadas por Francia, Alemania, Japón, Reino Unido y Estados Unidos, juntos.

Otro de los objetivos, tiene como fin reestructurar los ecosistemas que se crean al interior de las plataformas digitales, apoyándose en el Big data, analytics, la robótica y la inteligencia artificial, promoviendo la incorporación de startups e incentivos para que las empresas tradicionales aprendan a aprovechar las herramientas digitales. En ese sentido, los *first movers* en China, al igual que en Estados Unidos, han logrado generar grandes ganancias, sin embargo, a diferencia del sistema estadounidense basado en “el ganador se lo lleva todo”; en China, la idea es que esas ganancias se conviertan en inversiones que promuevan el desarrollo de nuevas capacidades digitales y su propagación por el resto de sectores que integran la economía.

De esta forma, podemos afirmar que, a corte de caja de hoy, la competencia en materia de digitación se da entre Estados Unidos y China, derivado de que ambas naciones buscan el liderazgo de la siguiente onda expansiva, basada en la inteligencia artificial y la industria 4.0, que, a su vez, será la base del inicio del VI-K. Esta competencia ilustra la lucha entre dos modelos sociales distintos, ambos basado en la tecnología digital. El desenlace de esta batalla tecnológica, que tiene en su centro la cadena de valor de los semiconductores, definirá, sin duda, el destino del resto del mundo.

No obstante, antes de situarnos en el conflicto actual en materia tecnológica que se desarrolla entre China y los Estados Unidos, es importante hacer una introducción al tema de la internacionalización del capital productivo y su consolidación en una serie de redes globales de producción, fenómeno que también es importante para entender el ingreso de China a la estructura productiva global y su posición en la cadena global de valor de los semiconductores.

## Capítulo II. El Surgimiento de las Cadenas Globales de Valor y la Integración de China a la Economía Mundial.

- Contenido temático

II.I La internacionalización del capital productivo

II.II Las Cadenas Globales de Valor en los albores del siglo XXI

II.III La integración de China en la economía mundial y su inserción en la estructura productiva global

Podemos entender a la globalización, desde un enfoque epistémico propio del ámbito de los negocios internacionales, como un proceso marcado por el aumento en las relaciones de integración e interdependencia económica a escala global; el cual se ha visto agudizado por revoluciones tecnológicas que han impactado en sectores como las telecomunicaciones y el transporte, y han transformando los patrones de interconexión global. Este proceso, vinculado con la propia lógica de reproducción del sistema capitalista y la progresiva eliminación de barreras al movimiento de bienes, servicios, capital y personas, ha venido en aumento desde la segunda mitad del siglo XX<sup>131</sup> (Daniels, J. D.; Radebaugh, L. H. & Sullivan, D. P., 2013). Durante este periodo, particularmente a partir de la década de los 80, tras la progresiva instauración del modelo económico neoliberal, las barreras normativas que obstaculizaban los negocios internacionales se fueron erosionando poco a poco<sup>132</sup>, los mercados se desregularon, la inversión extranjera directa se incrementó<sup>133</sup>, aumento la competencia global y la producción se fragmentó. Las transformaciones relacionadas con los procesos de liberalización económica y la expansión de los mercados, junto con la transnacionalización del capital en todas sus formas, han dado como resultado una economía integrada e interconectada, una economía globalizada. Este proceso supuso la ampliación de la dimensión geográfica del capitalismo y derivó en un proceso de desconcentración espacial de las actividades productivas, el cual se consolidó en una serie de Redes Globales de Producción (*Global Production Networks*) o Cadenas Globales de Valor (*Global Value Chains*). Esto ha permitido a las empresas multinacionales deslocalizar sus actividades y plantearse lugares cada vez más lejanos como fuentes de suministro, mercados potenciales, proveedores de servicios, fuentes de financiamiento y centros de producción. Lo cual ha impactado en amplios sectores industriales, en la transformación de la estructura productiva

---

<sup>131</sup> Daniels, J. D., Radebaugh, L. H., & Sullivan, D. P. (2013). *Negocios internacionales: ambientes y operaciones: decimocuarta edición*. Pearson Educación de México., p. 5-6

<sup>132</sup> N. Los negocios internacionales pueden ser definidos como, "todas las transacciones comerciales, incluyendo ventas, inversiones y transporte que tiene lugar entre dos a más países" Daniels, J. D., Radebaugh, L. H., y Sullivan, D. P. (2013). *Op. cit.*, p.5

<sup>133</sup> La inversión extranjera directa (IED), también llamada inversión directa, es aquella en la que el inversionista adquiere una participación mayoritaria en una empresa extranjera. Daniels, J. D., Radebaugh, L. H., & Sullivan, D. P. (2013). *op. cit.*, p.17



global y en los patrones que configuran el comercio internacional, así como en las oportunidades que se le presentan a países en desarrollo y economías emergentes para integrarse en la economía global. Uno de los casos paradigmáticos del siglo XXI es el caso de China, quien en pocas décadas se ha convertido en el epicentro de la manufactura global y se ha incrustado de forma exitosa en las Cadenas Globales de valor, volviéndose un punto de referencia en la producción, el comercio internacional y logrando el escalamiento económico al interior de las CGV.

Este capítulo tiene como objetivo analizar el proceso de internacionalización del capital productivo en el contexto de la búsqueda de nuevos espacios de valorización por parte del capital, ante la crisis de acumulación de los años 70s; a fin de entender el surgimiento de una serie de Redes Globales de Producción (*Global Production Networks*) o Cadenas Globales de Valor (*Global Value Chains*) y el ingreso de China a la economía mundial, así como su integración en la estructura productiva global.

Según el Fondo Monetario Internacional, la globalización es un proceso histórico, resultado de la innovación humana y el progreso tecnológico, el cual está relacionado con la creciente integración de las economías alrededor del mundo y con el movimiento de bienes, servicios y capital, a través de las fronteras internacionales. Según el organismo, el concepto también se usa para referirse al movimiento de personas (labor) y conocimiento (technology) (FMI, 2008) <sup>134</sup>. Esta integración más estrecha entre las economías se ha visto favorecida por la reducción de los costes asociados al transporte internacional y el desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC); así como por el desmantelamiento de las restricciones artificiales a los flujos de bienes, servicios, capitales, conocimiento y, en menor medida, personas<sup>135</sup>. Derivado de esto, en el contexto de la revolución tecnológica que estamos viviendo y en el marco de la globalización de las actividades económicas a escala mundial, se ha dado un proceso de desconcentración espacial de las actividades productivas<sup>136</sup>.

La globalización es producto de la expansión de las actividades económicas del hombre sobre áreas geográficas cada vez más extensas, y tiene como resultado la profundización y ampliación de la interdependencia de las economías a escala global; así como la creciente liberalización e integración mundial de los mercados de trabajo, bienes, servicios, capitales y tecnología<sup>137</sup>. Los negocios internacionales, los cuales pueden ser definidos como “todas las transacciones comerciales, incluyendo ventas, inversiones y transporte, que tienen lugar entre dos o más países”<sup>138</sup> son, por su propia definición, un fenómeno indisoluble del proceso de globalización. De hecho, los negocios internacionales son un mecanismo para concretar y promover el desarrollo de la globalización (un vehículo de la misma). En ese sentido, los fenómenos derivados de este proceso, como la internacionalización del capital

---

<sup>134</sup> IMF (2008), disponible en línea en: <https://www.imf.org/external/np/exr/ib/2008/053008.htm>

<sup>135</sup> Stiglitz, J. E. (2010). *El malestar en la globalización*. Taurus., p.34

<sup>136</sup> Martínez, J. & Vidal, J. M. (1995). *Economía Mundial*. España: MacGraw Hill., p.66

<sup>137</sup> Alfonso, J. M. (2001). *GUILLERMO DE LA DEHESA: Comprender la globalización*, Madrid, Alianza Editorial, 2000. *REVISTA ESPAÑOLA DE INVESTIGACIONES SOCIOLOGICAS-SPANISH EDITION*-, p. 294-296

<sup>138</sup> Daniels, J. D., Radebaugh, L. H., & Sullivan, D. P. (2013). *op. cit.*, p. 5-28

productivo y la transferencia de tecnología, así como la integración de las economías en desarrollo a la economía mundial, impactan directamente en el desarrollo de los negocios internacionales y son parte fundamental de su campo epistémico.

Para entender el proceso de globalización a nivel sistémico, así como la creación de una serie de redes o cadenas globales de producción, a fin de poder situar el caso particular de China y su inserción en la estructura productiva global (así como el papel que desempeñaron el comercio, la inversión y la tecnología en este proceso), es importante comprender, grosso modo, el proceso de internacionalización del capital productivo.

## II.I La Internacionalización del Capital Productivo

Uno de los grandes cambios que ha traído consigo la globalización ha sido la creciente internacionalización de los procesos productivos, la cual está asociada a procesos de fragmentación y deslocalización de la producción, u offshoring, que han dado origen a patrones de estructuración geográfica que son el fundamento de una serie de cadenas transnacionales de producción, también conocidas como Redes Globales de Producción (Global Production Networks) o Cadenas Globales de Valor (Global Value Chains). La globalización y la internacionalización del capital productivo han inducido a un número creciente de empresas a participar en estas Cadenas Globales de Valor, articulando redes transnacionales de proveedores, clientes y trabajadores, como una forma de mantener o incrementar su competitividad. Esto derivó en una reestructuración del proceso productivo, el cual se dispersó y quedó fragmentado en distintas tareas que se realizan en una multitud de países. Una implicación importante de este proceso es que los países y territorios ya no se especializan en elaborar productos finales (o terminados), sino que se especializan en tareas, actividades o en la elaboración de componentes intermedios dentro de un proceso productivo más amplio y fragmentado a escala global<sup>139</sup>.

Es importante mencionar que la lógica de racionalidad, propia del modo de producción capitalista, orienta a los agentes económicos a obtener el mayor beneficio posible a fin de incrementar el capital, base del sistema<sup>140</sup>; esta racionalidad implica una tendencia natural hacia la expansión. El crecimiento del capital es producto del proceso de reproducción ampliada<sup>141</sup>, consecuencia de una tendencia expansiva inherente al capitalismo<sup>142</sup>. Este

---

<sup>139</sup> Bonilla Quijada, R. (2015). *El impacto de las cadenas globales de valor en la economía española (1995-2009)*, Universitat Abat Oliba p.33-63

<sup>140</sup> N. La dinámica capitalista consiste, fundamentalmente, en la utilización continua del capital para obtener más capital. En esencia, incrementar la tasa de ganancia, que expresa la relación entre las ganancias obtenidas (el plusvalor generado) y el capital invertido en un ciclo productivo, es la principal motivación del capital (incluso en su fase financiera). Martínez, J. & Vidal, J. M. (1995). *op. cit.*, p. 44-51.

<sup>141</sup> N. El crecimiento económico y, por tanto, el crecimiento del capital, se produce por medio de un proceso de acumulación, en el cual, los capitalistas invierten cada vez más en medios de producción (a fin de incrementar sus ganancias), este proceso se conoce como reproducción ampliada del capital. Según la lógica de reproducción ampliada del capital, la clase capitalista gasta una parte de sus ingresos en la adquisición de medios de producción, esta inversión permite la acumulación y, por lo tanto, el crecimiento Martínez, J. & Vidal, J. M. (1995). *op. cit.*, p.55-56

<sup>142</sup> Para incrementar el valor generado y obtener mayores ganancias, los capitalistas son empujados a introducir el progreso técnico en los procesos de producción, de esto se desprende la importancia del desarrollo de las fuerzas productivas en el modelo de producción capitalista. En ese sentido, los avances en la técnica y el desarrollo tecnológico, tanto para incrementar su competitividad, como para no ser desplazado en el mercado, obliga al capitalista a emprender una carrera continua de sustitución del trabajo manual por trabajo mecánico, dando lugar a una composición orgánica creciente, donde el capital constante (medios de producción), crece más que el capital variable (fuerza de trabajo). Cada vez hay más y más medios de producción, esto deriva en el incremento de la composición organiza del capital y, eventualmente (cuando este comportamiento es adoptado por un gran número de capitales), en una disminución en la tasa media de

proceso deriva en la expansión exterior del capital hacia otros mercados y otras economías; es decir, tiene como resultado la internacionalización del capital en su forma de mercancía (mediante el comercio exterior), dinero (a través de la inversión extranjera y el sistema financiero) y, finalmente, capital productivo; el cual se manifiesta en la producción de empresas multinacionales en plantas industriales localizadas en diferentes países y presupone la internalización de las dos formas anteriores (Martinez, J. & Vidal, J. M.,1995).

Esta expansión es la base de la globalización y podemos ubicar sus inicios en la fase de declive del IV-K. El agotamiento del modelo del modelo de producción Fordista, resultado de la saturación de los mercados de los países desarrollados y la caída de la tasa de ganancia<sup>143</sup> en la década de los 70, fueron los motivos fundamentales por lo que muchas empresas estadounidenses decidieron trasladar sus operaciones de fabricación y manufactura hacia China y otros países asiáticos. Esto con el objetivo de reducir los costos de producción, a costa de la abundante mano de obra barata de estos países y, de esta forma, solucionar los problemas de valorización del capital en los países del centro.

El sistema capitalista en su fase monopolista de base mundial, que es en el que se desarrolla el proceso de globalización y la internacionalización del capital productivo, se caracteriza, en términos generales, y a nivel de modelo teórico, por la creación de un mercado mundial, la existencia de una libre circulación de los capitales a través de las fronteras nacionales, la concentración de capital en el sistema financiero, la competencia entre monopolios internacionales (multinacionales), la creación de una nueva división internacional del trabajo, el desarrollo de las fuerzas productivas a nivel global (producto de las revoluciones tecnológicas) y, por una pérdida de influencia del Estado frente al poder económico de las empresas multinacionales<sup>144</sup> (que son los motores de la globalización).

El sistema capitalista en su fase monopolista de base mundial, puede ser atendido, como una etapa del capitalismo en la que los distintos momentos que definen la actividad económica capitalista: producción, distribución y consumo, se articulan en el espacio mundial, y de ahí radica su especificidad. El proceso económico se transnacionaliza y pasa a desarrollarse en un escenario supranacional. A partir de entonces el capital amplía sus mecanismos de penetración del espacio mundial, apoyándose en la creciente interdependencia comercial, en el aumento del volumen y grado de autonomía de los capitales bancarios que operan a nivel

---

ganancia. Esto puede ser compensado de distintas maneras, entre ellas, la exportación del capital, es decir, la expansión exterior del capital hacia nuevos espacios de valorización. Martinez, J. & Vidal, J. M. (1995). *op. cit.*, p.51-63. Esto explica en gran medida, el proceso de internacionalización del capital productivo y por qué el sudeste asiático y China fueron integradas en la estructura productiva global en la década de los 80.

<sup>143</sup> N. La tasa de ganancia es directamente proporcional a la tasa de plusvalor, y es inversamente proporcional a la composición orgánica del capital. De manera que cuando la tasa de plusvalía aumenta también lo hace la tasa de ganancia, pero cuando la composición orgánica del capital aumenta, la tasa de ganancia disminuye. El problema surge de la necesidad de incrementar las ganancias generadas (plusvalía) para poder remunerar al capital constante incrementado como resultado de los procesos de reproducción ampliada del capital Martinez, J. & Vidal, J. M. (1995). *op. cit.*, p. 57

<sup>144</sup> Martinez, J. & Vidal, J. M. (1995). *op. cit.*, p. 72

global, en la estandarización y desarrollo de la tecnología y en la homogenización del patrón consumo<sup>145</sup>.

Las multinacionales han sido fundamentales para promover el desarrollo de la globalización<sup>146</sup>. Las empresas multinacionales, las cuales llevan a cabo sus operaciones en distintos países y son las encargadas de mover las mercancías, el capital y la tecnología a través de las fronteras internacionales (actividades propias del ámbito de los negocios internacionales), se convirtieron en los motores de la globalización e impulsaron vigorosamente este proceso; con el propósito de aprovechar las ventajas comparativas y la dotación de factores de los países en cada etapa de la producción. De esta manera, la estructura de producción, distribución y administración de las empresas multinacionales, contribuyó a dar forma a las redes neurálgicas de la globalización<sup>147</sup>.

Es importante mencionar que el proceso de expansión y reproducción ampliada del capital, así como su desarrollo cíclico, dan lugar a un proceso de concentración y centralización de capital<sup>148</sup> y, en ese sentido, a una tendencia a la creación de monopolios, primero en su dimensión nacional, y posteriormente en una dimensión global, que está representada en las empresas multinacionales y el sistema financiero. La concentración se caracteriza por un crecimiento de las empresas, así como por un aumento del capital invertido, los medios de producción instalados y el número de trabajadores empleados<sup>149</sup>, así como por el incremento del volumen general de lo producido. También se caracteriza por un incremento de la escala de la producción, se produce más por trabajador y por cada unidad de capital empleada, lo cual implica el incremento de la productividad y el desarrollo de las fuerzas productivas<sup>150</sup>. En ese sentido, en la dinámica capitalista se produce un proceso de concentración y centralización del capital, mediante el cual la dimensión de las empresas es cada vez mayor y el capital acumulado es controlado por cada vez menos capitalistas. Las formas principales de centralización son las grandes corporaciones, la bolsa, la banca y el sistema financiero, que dan lugar a una situación de monopolio y a la aparición de una oligarquía financiera (que inicia un proceso de financiarización de la economía)<sup>151</sup>. Este proceso de acumulación de

---

<sup>145</sup> Puerto Sanz, L. M. (2002). *La internacionalización del capital y la integración económica en el sector energético: el caso de Itaipu 1976-1991*. Universidad Complutense de Madrid., p.15-16

<sup>146</sup> Jean-Yves, H., & Loïc, V. (2015). *Esenciales OCDE-Globalización económica: Orígenes y consecuencias*. OECD Publishing. París., p.36

<sup>147</sup> Jean-Yves, H., & Loïc, V. (2015). *op. cit.*, p.45

<sup>148</sup> Esto se debe a que a lo largo del ciclo se genera un proceso de destrucción y creación de nuevas empresas, aquellas que sobrevivan al nuevo ciclo serán las más eficientes para producir, lo cual supone un avance tecnológico o una reducción de la mano de obra necesaria para producir. Esto implica que las masas de capital necesarias para resistir el ciclo y relanzar la acumulación son cada vez mayores (No cualquier capitalista individual dispone de la masa de capital-dinero para invertir) y, por lo tanto, el número de personas que controlan esas masas de capital es cada vez menor; lo cual genera condiciones monopólicas. Martínez, J. & Vidal, J. M. (1995). *op. cit.*, p.63

<sup>149</sup> N. aunque, como se verá más adelante, parece que en el caso de esta nueva revolución tecno-industrial no será así, y el empleo se contraerá.

<sup>150</sup> Martínez, J. & Vidal, J. M. (1995). *op. cit.*, p.66

<sup>151</sup> N. Vercelli (2013) retoma la definición de Epstein para referirse a la financiarización como un “incremento en la importancia de los mercados financieros, las razones financieras, las instituciones financieras y las élites

capital da lugar a un desarrollo cíclico, a la concentración y centralización del capital y, posteriormente, a su expansión global<sup>152</sup>.

La expansión hacia el exterior significa la ampliación de la dimensión del proceso de acumulación de capital hacia otros mercados y economías, esta expansión es la base de la globalización. Este proceso se conoce como internacionalización del capital y es un mecanismo de expansión (y penetración geográfica) del capital. Dentro de este proceso de internacionalización y, por lo tanto, de traslado hacia el exterior, el capital adquiere distintas formas: capital-dinero, capital-mercancía y capital productivo. La internacionalización del capital-mercancía implica la ampliación territorial del ámbito de circulación de las mercancías, la cual se manifiesta a través del comercio exterior. Por su parte, la internacionalización del capital-dinero se expresa en la expansión del ámbito de circulación del dinero y se hace evidente a través de la inversión extranjera directa y el sistema financiero. Finalmente, la internacionalización del capital productivo, parte fundamental del objeto de estudio de esta investigación, se refiere a la expansión exterior de los procesos productivos. La internacionalización del capital productivo se expresa en la deslocalización de los procesos productivos por parte de multinacionales, en diferentes países, a fin de aprovechar las ventajas comparativas y las diferentes dotaciones de factores de los países e incrementar sus ganancias en el proceso de valorización del capital.

La internacionalización del capital productivo presupone la internacionalización de las dos formas anteriores (capital-mercancía y capital dinero)<sup>153</sup> y es un rasgo característico del surgimiento del sistema económico capitalista en su fase monopolista de base mundial, que es el marco en el que se desarrolla la globalización (y los procesos de deslocalización de la producción). Durante la fase A del V-Kondratiev, una gran cantidad de empresas deslocalizaron partes de sus procesos a diversos lugares del planeta, a fin de reducir sus costos de producción e incrementar su tasa de ganancia.

Del aparatado anterior se desprende que, en el contexto del proceso de globalización, tanto la articulación de los procesos productivos como el desarrollo de las fuerzas productivas se definen a escala global. Este proceso está basado en la internacionalización del capital productivo y es impulsado vigorosamente por las empresas multinacionales, las cuales articulan el proceso de acumulación de capital a escala mundial, a través de la creación de una nueva división internacional del trabajo y la segmentación (fragmentación) espacial (territorial) del proceso productivo. También implica la globalización de la base económica

---

financieras, en el funcionamiento de la economía y sus instituciones de gobierno, tanto a nivel nacional como internacional". Como señala Vercelli, la financiarización es un proceso propio del desarrollo de las fuerzas del mercado; un proceso evolutivo que tiene su base en un flujo continuo de innovaciones financieras, cuyo principal objetivo es eliminar las restricciones a las transacciones económicas y al capital transnacional. Las formas modernas de crédito han evolucionado con el objetivo de relajar las restricciones que apone el tiempo, y el espacio, a las operaciones económicas (Vercelli, 2013). La explosión de innovaciones financieras que se vivió desde los años 80s, 90s, y durante la década de los 2000s, es en buena medida la culpable de haber dotado de mayor inestabilidad al sistema financiero internacional, a cambio de la obtención de mayores rendimientos y la maximización de las ganancias para los accionistas (Lagoarde, 2015).

<sup>152</sup> Martínez, J. & Vidal, J. M. (1995). *op. cit.*, p. 58

<sup>153</sup> *Ibid.*, p. 67-68

(infraestructura y estructura), ya que las relaciones que integran la estructura económica y los recursos con los que cuenta el sistema económico para su subsistencia y reproducción, ahora se manifiestan en su dimensión global (Martinez, J. & Vidal, J. M.,1995)<sup>154</sup>. Este proceso es facilitado por el sistema financiero y las grandes corporaciones, quienes controlan y concentran los flujos de capital financiero y productivo internacional, y la asignación de los mismos.

La deslocalización u offshoring, en el contexto de la globalización y la internacionalización del capital productivo, cuenta con un amplio recorrido en la dinámica del sistema económico capitalista y su crecimiento se inscribe en un proceso de reorganización de las capacidades productivas a escala global<sup>155</sup>. El proceso de liberalización económica y la apertura de los mercados nacionales al capital internacional han permitido a las empresas multinacionales trasladar sus actividades productivas a distintos países, aprovechando su dotación de factores y las ventajas comparativas que ofrecen, con el objetivo de reducir sus costos de producción e incrementar sus ganancias (obtener una mayor plusvalía/incrementar su tasa de ganancia). Las empresas han aprovechado este proceso para extender su actividad en los mercados internacionales y reducir sus costos, por medio de la deslocalización de sus procesos productivos, hacia geografías donde los insumos para la producción son más baratos<sup>156</sup> (Hill, C. W., 2011). Ante un escenario de fragmentación de los procesos de producción a escala global, la reducción de los costos de mano de obra se convirtió en un parámetro fundamental para las empresas multinacionales al momento de decidir trasladar sus actividades a otros países (aunque no es el único determinante del traslado). Esta nueva forma de articulación de los procesos productivos ha atraído la atención de un buen número de países en desarrollo<sup>157</sup>, que ven en el ingreso a las Redes Globales de Producción, o Cadenas Globales de Valor, una forma de renovar su tejido industrial y detonar el desarrollo de sus fuerzas productivas<sup>158</sup>, por medio de la atracción de inversión extranjera directa e incentivando la migración de empresas hacia su territorio, así como la vía para impulsar el desarrollo tecnológico y promover los procesos de transferencia de tecnología.

---

<sup>154</sup> Ibid., p. 91

<sup>155</sup> Luengo Escalonilla, F. (2010). *Las deslocalizaciones internacionales. Una visión desde la economía crítica*. Cuadernos de Relaciones Laborales. Vol. 28, núm.1, 2010., p.88

<sup>156</sup> Hill, C. W., Lozano, B. G., de la Vega Becerril, A. L., & del Rivero, A. B. (2011). *Negocios internacionales: competencia en un mercado global.*, p.4-40

<sup>157</sup> Luengo Escalonilla, F. (2010). *op. cit.*

<sup>158</sup> N. Las fuerzas productivas están representadas por el conjunto de recursos humanos, materias primas, condiciones ambientales, medios de producción, conocimiento y desarrollo tecnológico de una sociedad. Las fuerzas productivas pueden ser definidas como “la estructura de recursos materiales e intelectuales de que dispone una sociedad y que pone en funcionamiento para sus subsistencias y para la reproducción de su estructura económica”, y se caracterizan por tener un determinado grado de desarrollo. Conforme aumenta la cantidad y la calidad de los factores (inputs) introducidos en los procesos de producción, y los bienes y servicios de los que dispone una sociedad (outputs) son mayores, se considera que el nivel de desarrollo de las fuerzas productivas se incrementa. Lo que se pretende con dicho desarrollo es producir cada vez con menor esfuerzo y de forma a cada vez más eficiente e independiente de las condiciones naturales dadas. En ese sentido, se relaciona el desarrollo de las fuerzas productivas con el progreso de una sociedad. Martinez, J. & Vidal, J. M. (1995). *op. cit.*, p.23

La OCDE define la deslocalización (u offshoring), como la transferencia total o parcial de una actividad industrial hacia el extranjero (manufacturas o servicios), ya sea mediante una filial existente de la propia empresa localizada en el extranjero (o una nueva filial creada para este fin), o mediante la subcontratación internacional de empresas no afiliadas<sup>159</sup>. En esencia, la deslocalización se refiere a la transferencia de determinadas tareas dentro de la empresa a una ubicación en el extranjero (es decir, a filiales extranjeras), o a la compra de bienes y servicios intermedios a proveedores externos especializados. El aspecto transfronterizo es la característica distintiva de la deslocalización, es decir, que los bienes y servicios se obtienen en el extranjero, en lugar de en la economía nacional<sup>160</sup>.

Según la OCDE, la deslocalización (u *offshoring*) supone, en términos generales, dos situaciones:

- 1) la transferencia total o parcial de la producción de bienes o servicios hacia el extranjero dentro de un mismo grupo de empresas, lo cual implica que la empresa matriz traslada algunas de sus actividades a filiales localizadas en el extranjero, las cuales pueden existir previamente o ser creadas expresamente para ese fin (*international insourcing*); y,
- 2) la transferencia total o parcial de la producción de bienes o servicios hacia el extranjero, hacia empresas externas al grupo empresarial, es decir, no afiliadas (*international outsourcing*).

**Figura 6. Index of offshoring/outsourcing abroad**



Tomado de: OECD ECONOMIC GLOBALISATION INDICATORS © OECD 2010 (pp.220 p.recuadro)

En el primer caso se habla de deslocalización en su sentido estricto, mientras que en el segundo caso se habla de deslocalización en su sentido amplio. La deslocalización en sentido estricto, presupone el cierre parcial o total de las unidades productivas de la empresa en el país que deslocaliza sus procesos productivos y, por lo tanto, tiene como consecuencia la pérdida de empleos en el mismo; así como la apertura de filiales o unidades productivas en el exterior que produzcan los bienes y servicios que antes eran producidos de forma local y la reimportación de los bienes y servicios que ahora son realizados en el exterior. Este tipo de inversión concierne exclusivamente a las empresas multinacionales e implica

<sup>159</sup> Organisation for Economic Co-operation and Development. (2007). *Offshoring and employment: Trends and impacts*. Organisation for Economic Cooperation and Development, p.7

<sup>160</sup> OECD (2010) *OECD ECONOMIC GLOBALISATION INDICATORS*, p.220



necesariamente inversión extranjera directa. Por otro lado, la deslocalización en sentido amplio, implica recurrir a la subcontratación internacional sin inversión extranjera directa, ya que se contrata a empresas externas al grupo empresarial<sup>161</sup>; la subcontratación no se refiere a compras puntuales, sino que implica una decisión estratégica en relación a la articulación de los procesos productivos de la empresa<sup>162</sup>. Para los asuntos que conciernen a esta investigación, que no pretende analizar las diferencias entre ambos supuestos, sino analizar como China se aprovechó de la fragmentación de la producción para detonar el desarrollo de sus fuerzas productivas y su desarrollo tecnológico, se tomaran en cuenta ambas situaciones.

La tendencia a la deslocalización surgió a principios de la década de los 70, en el contexto del agotamiento del modelo de producción fordista, cuando las empresas estadounidenses comenzaron a reubicar sus actividades manufactureras hacia destinos de bajo costo, sobre todo en Asia, con el objetivo de aumentar sus rendimientos<sup>163</sup> (y, en ese sentido, reducir sus costos para generar valor). Como señala Roberts, esto se debió, en gran parte, a la pérdida de rentabilidad en los países desarrollados, producto del incremento de la composición orgánica del capital<sup>164</sup>, derivada del surgimiento de nuevos sectores industriales; por otro lado, como ya señalaba Mandel, los beneficios y derechos ganados por los trabajadores en la fase expansiva del IV-Kondratiev, bajo el modelo de del Welfare State, presionaban los salarios al alza y comprimían las ganancias del capital en el mundo desarrollado<sup>165</sup> (Roberts, 2016). La deslocalización favoreció la transferencia de capacidad productiva y tecnológica de los países centrales a los países periféricos, abriendo una nueva ventana de oportunidad para la industrialización y la modernización tecnológica de estos últimos<sup>166</sup>.

La caída en la tasa de ganancia, que se encuentra en el origen de la crisis del modo de acumulación imperante hasta los años 70, impulsa a las grandes empresas con capacidad de

---

<sup>161</sup> Organisation for Economic Co-operation and Development. (2007). *Offshoring and employment: Trends and impacts*. Organisation for Economic Co-operation and Development, pp. 15-16

<sup>162</sup> Por ejemplo, cuando Apple contrata a Foxconn para fabricar sus iPads y iPhones en Asia, está participando en la subcontratación. Strange, R., Magnani, G., Strange, R., & Magnani, G. (2018). Outsourcing, offshoring and the global factory. In *The Routledge companion to the geography of international business*. Routledge. pp. 60-77.

<sup>163</sup> Strange, R., Magnani, G., Strange, R., & Magnani, G. (2018). Outsourcing, offshoring and the global factory. In *The Routledge companion to the geography of international business*. Routledge., pp. 60-77

<sup>164</sup> N. Si la composición orgánica del capital crece más rápidamente que el valor adicional generado en los procesos de producción (plusvalía), entonces, la tasa media de ganancia tiende a descender. El progreso técnico implica un incremento de la composición orgánica del capital. En ese sentido, el decrecimiento de la tasa de ganancia es resultado, entre otras cosas, del incremento del valor de los medios de producción, que tiene en su base el desarrollo tecnológico. La tendencia de la tasa de ganancia se muestra decreciente como resultado de los ciclos tecnológicos y el aumento del capital constante dedicado a la inversión de maquinaria en detrimento del capital variable, correspondiente a la contratación de la fuerza de trabajo. Maletta, H. (1985). Tasa de ganancia y progreso técnico. (pp.10 p.5); Chraki, F. B. (2013). Estructuralismo latinoamericano y neomarxistas: el origen del proceso de subdesarrollo de la periferia. *Apuntes del CENES*, 32(55), 9-31.

<sup>165</sup> Roberts, M. (2017). *La larga depresión: cómo ocurrió, por qué ocurrió y qué ocurrirá a continuación*. El Viejo Topo. (pp.80 p.2)

<sup>166</sup> Rivera, R. (1998). El paradigma de la industrialización tardía y el aprendizaje tecnológico: repercusiones para México. *Comercio Exterior*, 48(8), 67, p. 7

operar a escala trasnacional, a deslocalizar hacia la periferia sus actividades más intensivas en trabajo, a fin de reducir sus costos. La condición de posibilidad para el ejercicio de esta nueva capacidad del capital trasnacional para desarrollar de manera directa, o a través de contratos y subcontratos, las distintas fases de un proceso productivo fragmentado espacialmente, es la apertura comercial y financiera de la totalidad de los países<sup>167</sup>. La pérdida de eficiencia del sistema fordista de producción, así como la flexibilización del trabajo y de la producción, conllevan a una deslocalización de las actividades, motivada por la búsqueda de ventajas comparativas. La dimensión geográfica de los procesos económicos se torna entonces primordial para entender los mecanismos de deslocalización<sup>168</sup>

De esta forma, en los 70s, el capital trasnacional tiene la posibilidad de trasladar a la periferia segmentos enteros de las cadenas productivas, utilizando al país receptor exclusivamente como plataforma de exportación en dinámicas que no necesariamente tienen efectos beneficiosos para estos últimos. La novedad es, entonces, que se pueden fabricar en la periferia productos para abastecer a los mercados centrales, con salarios periféricos y tecnología del centro. Ésta es la clave en términos de la mencionada búsqueda de incremento en los márgenes de ganancia, y redefine no sólo el lugar de ciertas industrias en las economías periféricas, también, entre otras cosas, los términos de la transferencia de tecnología<sup>169</sup>.

En esta década también se comenzaron a expresar las contradicciones entre dos paradigmas tecno económicos, el imperante, basado en el petróleo, los automóviles y los productos químicos, y el emergente, basado en las telecomunicaciones, los semiconductores y las computadoras<sup>170</sup>. La llegada de las computadoras y el microprocesador, a principios de los años 70s, implicó un salto tecnológico que daría origen a una transformación sin precedentes en el mundo de las finanzas; las cuales, durante la década de los ochenta y los noventa, vivirían un auge espectacular, acompañado de la explosión de innovaciones financieras (Carlota Pérez, 2004), las cuales, dotarían al capital de una mayor flexibilidad y la capacidad de ampliar su alcance geográfico.

Otro cambio importante que incentivó el proceso de fragmentación de la producción fue el fenómeno de “contenedorización”, que redujo el coste del transporte marítimo a través del uso y estandarización de grandes contenedores para el transporte de mercancías<sup>171</sup>, recordemos que actualmente el transporte marítimo mueve alrededor del 90% del comercio mundial<sup>172</sup>.

---

<sup>167</sup> Pinazo, G., & Piqué, P. (2011). *Desarrollo latinoamericano en el marco de la globalización. Problemas del desarrollo*, 42(166), 7-35., p. 16

<sup>168</sup> Fouquet, G. (2004). La deslocalización de la producción en la era global: diferencias regionales en la industria maquiladora de México. *Región y sociedad*, 16(30), pp. 159-184.

<sup>169</sup> Pinazo, G., & Piqué, P. (2011). *op. cit.*, p.17

<sup>170</sup> Pérez, C. (1992). *Cambio técnico, reestructuración competitiva y reforma institucional en los países en desarrollo*. *El trimestre económico*, 59(233 (1), 23-64., p.27

<sup>171</sup> Bonilla, M. (2015) EL IMPACTO DE LAS CADENAS GLOBALES DE VALOR EN LA ECONOMÍA ESPAÑOLA (1995-2009), Universitat Abat Oliba CEU, p. 47

<sup>172</sup> Disponible en: <https://thelogisticsworld.com/comercio-internacional/transporte-maritimo-mueve-mas-del-90-del-comercio-mundial/>

Conforme las economías se fueron abriendo al comercio exterior y la inversión extranjera directa, en el contexto del agotamiento del modelo de producción fordista, las compañías segmentaron el proceso de producción de las mercancías en módulos a escala global, es decir, la economía mundial se modularizó<sup>173</sup>. “La producción se separó de las actividades secundarias y el ensamblado de la fabricación de componentes”, con el objetivo de optimizar cada etapa del proceso de producción y para aprovechar las nuevas ventajas comparativas que ofrecía la deslocalización. Esto contribuyó al surgimiento de redes de proveedores, ensambladores, fabricantes de componentes, proveedores de servicios etc., (distribuidos en distintos países) que giraban en torno a grandes corporaciones. En 1970, IBM y Toyota fueron las primeras empresas en adoptar el modelo de las Cadenas Globales de Valor. Ante un escenario de fragmentación de los procesos de producción a escala global, la reducción de los costos de mano de obra se convirtió en un parámetro fundamental para las empresas multinacionales al momento de decidir trasladar sus actividades a otros países. A partir de esta década, las grandes corporaciones occidentales comenzaron a trasladar parte de sus procesos productivos a zonas alejadas de su extranjero inmediato, en busca de mano de obra barata, sobre todo en Asia. La fabricación de automóviles, textiles, aparatos electrónicos, maquinaria, etc., fue parcial o totalmente transferida a países con salarios bajos; es decir, la producción se deslocalizó, esto contribuyó al surgimiento de una nueva división internacional del trabajo. Desde entonces, las multinacionales han utilizado exhaustivamente la producción segmentada y las operaciones en países con mano de obra barata; algunas multinacionales optaron por seguir una estrategia basada en la creación de clústers<sup>174</sup> de producción en distintas regiones del mundo y otras decidieron ubicar sus centros de producción, investigación y distribución en base de la ventaja competitiva que ofrece cada país<sup>175</sup>.

La internacionalización del capital productivo que inicio en los años 70 se intensificó durante la década de los 80, de la mano del proceso de liberalización económica y la apertura de los mercados nacionales al capital internacional, inscrita en el marco de la globalización. La deslocalización experimentó un impulso acelerado, producto de la apertura gradual de las fronteras internacionales a los flujos de capitales (y una apertura generalizada de las economías occidentales). En 1975, Estados Unidos eliminó los controles a la entrada y salida de capitales de su territorio, poco después, en 1979, Inglaterra hizo lo mismo y, durante la década de los 80, Europa y Japón siguieron su ejemplo. La apertura generalizada al movimiento de capitales impulsó tres componentes fundamentales de la globalización: el aumento del comercio exterior, el incremento de la Inversión Extranjera Directa (IED) y la internacionalización del capital productivo (que, a su vez, bajo ciertas condiciones, permitieron la transferencia de tecnología desde los países desarrollados hacia las economías

---

<sup>173</sup> N. “Las compañías, sobre todo las multinacionales, han alcanzado tal grado de eficacia y complejidad que han tenido que explorar nuevas opciones para mejorar la productividad y diferenciarse de la competencia. El traslado de ciertas unidades de producción a los países con salarios bajos se derivó de tal exploración. La economía se modularizó”. Suzanne Berger, profesora del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT). *How We Compete: What Companies Around the World Are Doing to Make it in Today's Global Economy*

<sup>174</sup> N. Grupo de empresas interrelacionadas que trabajan en un mismo sector industrial y que colaboran estratégicamente para obtener beneficios comunes.

<sup>175</sup> Jean-Yves, H., & Loïc, V. (2015). *op. cit.*, pp.47-48

emergentes). Estos factores cobraron relevancia en las décadas posteriores y desempeñaron un papel cada vez más importante dentro la economía mundial (por lo menos hasta 2008). En los 80s y durante las décadas siguientes, la liberalización de los flujos de capitales se extendió a los países en desarrollo, en el marco de una serie de reformas estructurales promovidas por el Banco Mundial y el FMI<sup>176</sup>. Este proceso tuvo impactos positivos en el crecimiento económico de los países asiáticos, entre ellos China, y contribuyó de forma determinante en su proceso de industrialización y en su inserción exitosa dentro de la economía mundial.

Este fenómeno explica en buena medida el éxito del proceso de industrialización de los tigres asiáticos: Corea del Sur, Taiwán y Singapur, quienes se posicionaron como líderes en la producción de bienes como: juguetes, textiles, aparatos electrónicos de venta masiva, etc. Estas tres economías asiáticas sacaron el máximo provecho de su mano de obra barata y abrieron sus fronteras para atraer a inversionistas europeos, estadounidenses y japoneses. Esta integración a los mercados mundiales les permitió experimentar un proceso de crecimiento económico y el desarrollo y modernización de sus fuerzas productivas.

También es importante destacar que, el crecimiento de los países asiáticos y su rápido proceso de industrialización fue impulsado por su nuevo papel como potencias exportadoras de manufacturas, derivado de los procesos de deslocalización de las capacidades productivas de los países desarrollados, así como a una intervención estatal fuerte al interior de sus economías<sup>177</sup>. Es evidente que, el pequeño grupo de países aprendices exitosos de la tecnología occidental no solo se beneficiaron del proceso de internacionalización del capital y la deslocalización de la producción de los países centrales, sino que, todos ellos, tienen en común la constitución de una coalición dominante, o élite desarrollista, que llevó a cabo una movilización social con fines de aprendizaje colectivo, en gran parte, por métodos autoritarios<sup>178</sup>, la cual impulsó la creación de capacidades endógenas que favorecieron el *catching up* tecnológico.

Hasta hace poco, en las explicaciones convencionales o neoclásicas, se solía citar a la globalización y la liberalización de los mercados como la explicación del éxito de los países asiáticos en su proceso de industrialización, el cual eventualmente tránsito de un modelo ISI (modelo de sustitución de importaciones) a un modelo orientado a la exportación. Sin embargo, esta explicación nos presenta una imagen incompleta, ya que obvia las políticas implementadas por los gobiernos de estas economías, es decir, por el Estado, a fin de detonar el desarrollo de sus fuerzas productivas y la modernización de su tejido industrial. En realidad, el éxito se debe a una combinación de ambos, donde el papel del Estado fue fundamental.

En ese sentido, es importante entender que la globalización y la deslocalización de la producción, no son fenómenos que garanticen una integración exitosa en la economía

---

<sup>176</sup> Ibid., p 42

<sup>177</sup> <https://nuso.org/articulo/menos-globalizacion-marginacion-u-oportunidad-para-america-latina/>

<sup>178</sup> Rivera, R. (2016). República Popular China: aprendizaje tecnológico y retos del desarrollo exportador. *Economía: teoría y práctica*, (44), 83-114., p. 86

mundial de los países en desarrollo (por medio de la atracción de inversión extranjera directa y la atracción de nuevas empresas al país). Las políticas implementadas por el Estado, encaminadas a detonar el desarrollo de las fuerzas productivas y la modernización del tejido industrial, canalizando grandes flujos de capital a proyectos de inversión productiva y promoviendo los procesos de transferencia de tecnología, así como las capacidades endógenas construidas desde las políticas públicas, son fundamentales para una inserción exitosa en la estructura productiva global. Esto es evidente en el caso de países como Corea del Sur, Taiwan y Singapur, quienes en las décadas de los 50 y 60 se encontraban muy por detrás de países como México, Brasil o Argentina en relación a su proceso de industrialización, desarrollo tecnológico y el tamaño de su PIB (sin contar los abundantes recursos naturales de América Latina, así como su peso demográfico) ... hoy los países asiáticos aventajan en la mayoría de los rubros a estos últimos. Pese a partir de una base material menos sólida, la ventaja de los países asiáticos, en ese momento, era un mayor grado de alfabetización y un mejor desarrollo de la enseñanza<sup>179</sup>, así como elites dirigentes dispuestas a iniciar un proceso de absorción y aprendizaje de la tecnología occidental.

En el caso de Corea en cada paso del desarrollo estuvo presente la planificación Estatal<sup>180</sup>, siendo uno de sus pilares el sistema educativo, que hasta la fecha es un sector privilegiado de la política social. De esta forma, el Estado apoyo activamente la educación de sus ciudadanos y la capacitación de su fuerza laboral, a fin de que esta fuese capaz de absorber la tecnología avanzada proveniente del extranjero, la creación del Instituto Avanzado de Ciencia y Tecnología de Corea es un ejemplo de ello. Esto derivó no solo en la adopción exitosa de la tecnología occidental, sino en el desarrollo de una base tecnológica propia, muestra de ello es la fundación de Samsung en décadas posteriores. En Corea del sur, el Estado también favoreció la creación de Zonas Económicas Especiales (ZEE) orientadas a la exportación, algunas de ellas especializadas en sectores como los textiles, la electrónica, la industria mecánica, así como la industria pesada y química, lo que favoreció su proceso de industrialización<sup>181</sup>.

Taiwán tiene una experiencia similar a la de Corea, el Estado tuvo una intervención activa en el desarrollo de la infraestructura y de la industria pesada, pero también estimuló la presencia de pequeñas y medianas empresas maquiladoras, sobre todo de bienes de consumo. La clave de la estrategia comercial de Taiwán fue sin duda la apertura al exterior, unida al desarrollo de tecnología y al aprovechamiento de los recursos humanos. Sin embargo, este proceso no se puede comprender sin el papel rector y conductor del Estado, quien intervino activamente en el comercio, el financiamiento industrial y en la canalización de los flujos de capital extranjero a determinados sectores, asociados al desarrollo industrial y la

---

<sup>179</sup> Bustelo, P. (1992)., *La industrialización en América Latina y Asia Oriental: un análisis comparado*, pp. 1111-1119

<sup>180</sup> N. Es curioso que no se suele mencionar que, el éxito de Corea del Sur en sus primeros días, fue producto de un gobierno autoritario, liderado por Park Chung-hee, el cual fácilmente puede ser catalogado como una dictadura militar de derecha (1963-1972).

<sup>181</sup> Kim, H. S. L. (1992). *Diversidad de los procesos de crecimiento económico de los cuatro tigres asiáticos*. *Comercio exterior*, 42(2), 177-181.

modernización tecnológica, así como a la creación de Zonas Económicas Especiales orientadas a la exportación<sup>182</sup>.

En lo que respecta a Singapur, este país debe mucho de su éxito a su ubicación geográfica y, al igual que en el caso de Corea y Taiwán, a una participación activa del Estado en las políticas educativas, las cuales han permitido a su fuerza laboral aprovechar exitosamente los procesos de transferencia de tecnología, gracias a la atracción de empresas a su territorio. Es importante mencionar que Singapur también ha desplegado distintas Zonas Económicas Especiales en su territorio (el más pequeño de los tigres asiáticos), además de haberse convertido en uno de los principales Hubs comerciales del sudeste asiático.

Es importante mencionar que las Zonas Económicas Especiales que crearon estas economías asiáticas, se crearon para atraer inversión extranjera y actividades industriales nuevas, cuya producción se orientaría fundamentalmente a la exportación. Así, en estos países coincidirían dos factores clave para alcanzar el éxito de su política económica. Por un lado, la invaluable ayuda de su política de industrialización, basada en transformar materias primas importadas en manufacturas para la exportación; por otro, el aprovechamiento de la fuerza de trabajo abundante y barata... y cada vez más capacitada. Conviene mencionar que el éxito de las zonas económicas exclusivas se apoyó en la capacidad administrativa, y en la eficiencia del aparato del Estado, para aplicar una política de promoción de las exportaciones manufactureras y absorción de la tecnología occidental. Gracias a las políticas impulsadas por el Estado, en las décadas de 1980 y 1990, estas economías transitaron de actividades consideradas propias de los países en desarrollo como la industria textil y del vestido, el calzado, la industria alimentaria o los productos de madera; hacia ramas tradicionalmente reservadas a los países industrializados, como la siderurgia, la química básica, la automovilística, la eléctrica y electrónica, etc.<sup>183</sup> Posteriormente, en los noventa y en la primera década del siglo XXI, estas economías darían un salto tecnológico que les permitiría acercarse a la vanguardia tecnológica en ciertos sectores clave... entre ellos, los semiconductores (como es el caso de Taiwán y Corea del sur) .

En ese sentido, la deslocalización de la estructura productiva implica la necesidad de una agenda de investigación que se adecua para analizar la globalización y los fenómenos que de ella se derivan, lo cual implica incluir en el análisis tanto las actividades transfronterizas de las empresas, sus configuraciones espaciales y sus consecuencias para el desarrollo; así como, las actividades del Estado que influyen en el desarrollo de la economía. Esto a fin de entender como la inversión extranjera directa, la subcontratación internacional, la dinámica organizativa de las subsidiarias de las empresas multinacionales en el extranjero, así como el papel del aparato Estatal y las empresas nacionales, impactan en el desarrollo de las economías que se integran en estas redes globales de producción. De esta forma, para comprender la dinámica del desarrollo en un lugar dado, debemos comprender cómo las economías nacionales están siendo transformadas por los flujos de capital, trabajo, conocimiento etc., y como, al mismo tiempo, las economías nacionales, es decir, sus tejidos

---

<sup>182</sup> Kim, H. S. L. (1992). *op. cit.*

<sup>183</sup> Kim, H. S. L. (1992). *op. cit.*

institucionales y sociales, están transformando estos flujos a medida que se ubican en dimensiones espaciales específicas. En ese sentido, el Estado y el mercado mantienen una relación simbiótica, que determina los niveles de desarrollo de un país<sup>184</sup>. La parte final del capítulo pone el acento analítico en la naturaleza y aplicación de la política económica Estatal en China y, en ese sentido, está centrado en el análisis del Estado.

Retomando el proceso de internacionalización del capital productivo... Desde la década de los 90, producto de las revoluciones tecnológicas en distintos sectores industriales, las cuales impactaron en el transporte y las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), el fenómeno de la deslocalización vivió un auge sin precedente, lo cual favoreció a que un número cada vez mayor de empresas deslocalizara sus actividades productivas a escala global, así como a la integración de las economías en desarrollo a la economía mundial. Como ya se mencionó, este proceso generó una red transnacional de producción (que comprende todo un cúmulo de participantes interconectados y coordinados) que giraba entono a grandes empresas multinacionales en sectores como el automotriz, los aparatos electrónicos, la aeronáutica y la industria aeroespacial, etc. (y sus subsidiarias deslocalizadas en las economías emergentes)<sup>185</sup>. Este proceso ha dado lugar al concepto de Global Factory, el cual implica un sistema de fabricación global en el que la capacidad de producción se distribuye a un número sin precedente de países en desarrollo, e industrializados, y en el cual se ha producido una ampliación de la propiedad empresarial a escala global<sup>186</sup>.

Tres muestras claras de esta mayor integración de la estructura productiva global fueron: el auge que vivió el comercio internacional, el incremento de la inversión extranjera, así como el cada vez mayor dominio de los productos intermedios en el comercio internacional... Por lo menos hasta la crisis de 2008.

La profundización de la liberalización del tránsito de bienes y capitales, el surgimiento de nuevos mercados, así como la deslocalización de la producción, dio pie a un nuevo auge del comercio internacional, el cual experimento un crecimiento acelerado a principios del siglo XXI. En 2005, el comercio internacional representaba 50% del PIB global (en comparación con el 38% que representaba en 1985). Según la Organización Mundial de Comercio, el volumen total de intercambios comerciales entre 2000 y 2006 creció un 3% anual, sin embargo, solo en 2007 creció un 6.5% <sup>187</sup>. Sin embargo, La globalización y los procesos de integración y financiarización de la economía, iniciados en las décadas anteriores, generaron que, a finales de la primera década del siglo XXI, la crisis financiera de 2008 y el estallido de la burbuja inmobiliaria en Estados Unidos, contagiaron casi inmediatamente a la economía global, produciendo una recesión sin precedentes desde la crisis de 1929.

---

<sup>184</sup> Henderson, J., Dicken, P., Hess, M., Coe, N., & Yeung, H. W. C. (2002). *Global production networks and the analysis of economic development*. Review of international political economy, 9(3), 436-464.

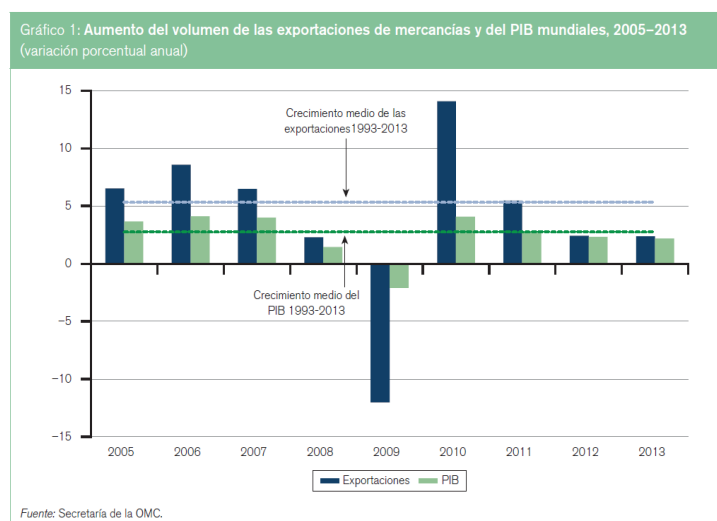
<sup>185</sup> Jean-Yves, H., & Loïc, V. (2015). *op. cit.*, p.48

<sup>186</sup> Strange, R., Magnani, G, Strange, R., & Magnani, G. (2018). *Outsourcing, offshoring and the global factory*. The Routledge companion to the geography of international business, Routledge., pp. 60-77

<sup>187</sup> Jean-Yves, H., & Loïc, V. (2015). *op. cit.*, p.55

La crisis económica y financiera que sacudió la economía mundial en los últimos meses de 2008, produjo, en 2009, una recesión mundial que dio lugar a la mayor contracción del comercio mundial en más de 70 años. La tasa de crecimiento del comercio ya se había desacelerado del 6.5 por ciento en 2007, al 2.1 por ciento en 2008, pero, la contracción del 12,2 por ciento en 2009 no tenía precedente en la historia reciente<sup>188</sup>. Pese a que la crisis económica de 2008 ocasionó una contracción del volumen del comercio global del 12.2%, para 2010, el volumen total de los intercambios comerciales se había recuperado, producto del aumento sin precedentes en el volumen de las exportaciones de mercancías, lo que permitió que el comercio mundial volviese al nivel anterior a la crisis; aunque sin recuperar la tendencia a largo plazo<sup>189</sup>. En 2010 las exportaciones mundiales de mercancía se multiplicaron por cuatro en relación al PIB global<sup>190</sup>. No obstante, los niveles de crecimiento del comercio se han desacelerado respecto de la situación anterior a la crisis, como podemos apreciar en la siguiente gráfica.

**Figura 7. Aumento del volumen de las exportaciones de mercancías y del PIB mundial: 2005-2013**



WTR (2014)<sup>191</sup>

Además del comercio exterior, la inversión extranjera directa es otro indicador particularmente revelador de la integración económica global y el avance de la internacionalización del capital productivo. El aumento de la inversión extranjera directa va aparejado del incremento del comercio internacional de bienes y servicios, ya que las empresas multinacionales invierten una cada vez mayor proporción sus ingresos en el desarrollo y la exportación de producción en el extranjero. En ese sentido, la inversión

<sup>188</sup> WTO (2010). *World Trade Report 2010. Trade in natural resources*. World Trade Organization., pp. 18-20

<sup>189</sup> WTO (2011). *World Trade Report 2011. The WTO and preferential trade agreements: from co-existence to coherence*. World Trade Organization., p. 18-20

<sup>190</sup> Jean-Yves, H., & Loïc, V. (2015). *op. cit.*

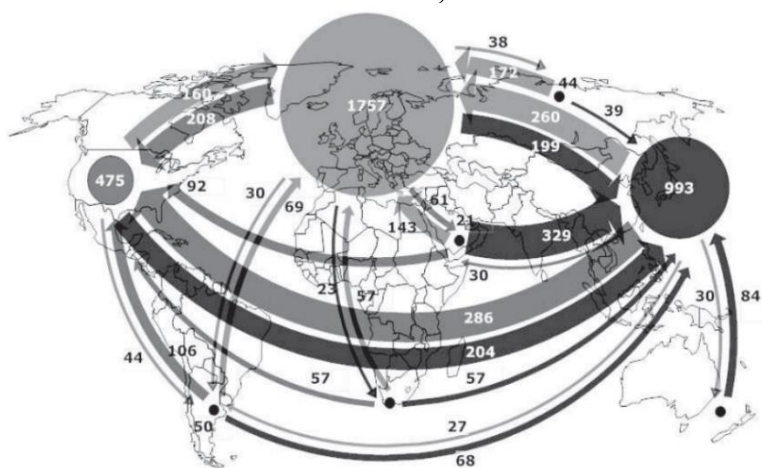
<sup>191</sup> WTO (2014). *World Trade Report 2014. Trade and development: recent trends and the role of the WTO*. World Trade Organization., p. 18.



extranjera directa es un factor fundamental en el proceso de deslocalización. Además, el aumento de la inversión extranjera directa en la economía mundial, se traduce en el incremento de las operaciones de las multinacionales en el extranjero y, por tanto, supone una expansión del ámbito geográfico de la estructura productiva. La inversión extranjera cobró una mayor relevancia en las décadas de 1990 y 2000, llegando a un máximo de 1.8 billones de dólares en 2007<sup>192</sup>. Tras la crisis financiera de 2008 los flujos de IED se desplomaron hasta los 1.2 trillones de dólares en el año de 2009<sup>193</sup>, manteniéndose en estos niveles hasta 2015, año en que la IED (FDI) creció un 38%, alcanzando los 1.76 trillones de dólares<sup>194</sup>, cifra similar al pico alcanzado en 2007 (revisar World Investment Report de la UNCTAD 2008-2021). También es importante mencionar que, pese a que la crisis de 2008 provocó una marcada contracción de la IED, los países no pertenecientes a la OCDE, principalmente los países asiáticos, siguieron recibiendo fuertes flujos de IED (registrando un crecimiento del 13% en 2008)<sup>195</sup>.

Uno de los efectos de la segmentación de la producción es que la globalización económica está actualmente dominada por el comercio y a la importación de componentes y bienes intermedios. Para producir un bien, se presupone la existencia de una estructura global de proveedores de materias primas, ensambladores, distribuidores, proveedores de servicios, etc. (coordinados e interconectados), que añaden valor al producto antes de que este llegue a su consumidor final. Esto se puede observar en la siguiente figura, que representa las importaciones de bienes intermedios inter e intra regionales en el mundo, expresada en billones de dólares.

**Figura 8. Intra and inter-regional imports of intermediate goods, by region  
Billion USD, 2005**



Tomado de: OECD ECONOMIC GLOBALISATION INDICATORS © OECD 2010 (pp.215 p. figura 1)

<sup>192</sup> UNCTAD (2008) *WORLD INVESTMENT REPORT 2008. Transnational Corporations, and the Infrastructure Challenge*. United Nations Conference on Trade and Development

<sup>193</sup> UNCTAD (2009) *WORLD INVESTMENT REPORT 2009. Transnational Corporations, Agricultural Production and Development*. United Nations Conference on Trade and Development

<sup>194</sup> UNCTAD (2016). *WORLD INVESTMENT REPORT 2016. INVESTOR NATIONALITY: POLICY CHALLENGES*.

<sup>195</sup> Jean-Yves, H., & Loïc, V. (2015). *op. cit.*, pp.60-61

En poco más de 30 años, de 1970 a 2003, la proporción de componentes intermedios importados en las manufacturas industriales se triplicó al pasar de menos de 10% a casi 30%. En 2013, casi 56% de los bienes manufacturados y alrededor de 73% de los servicios intercambiados en todo el mundo representaban bienes y servicios intermedios, lo cuales se incluyen en un producto terminado o completan un servicio más complejo<sup>196</sup>.

---

<sup>196</sup> Ibid., pp. 56-57

## II.II El surgimiento de las Cadenas Globales de Valor

Como se desprende del apartado anterior, parte de esta transformación, asociada con la internacionalización del capital productivo, se ha concretado en una compleja estructura de redes comerciales conocidas como Cadenas Globales de Valor (*Global Value Chains*). Las Cadenas Globales de Valor (CGV) pueden ser definidas como “una compleja estructura de red de flujos de bienes, servicios, capital y tecnología, que atraviesa las fronteras nacionales” (OCDE, OMC, IDE-JETRO & Banco Mundial, 2019)<sup>197</sup>, las cuales, dan forma a la nueva arquitectura del comercio y la producción internacional y; están estructuradas en tres grandes fábricas a nivel mundial: *Factory Asia*, *Factory Europe* y *Factory North America*<sup>198</sup>. Dentro de las Cadenas Globales de Valor, cada etapa requerida para la elaboración de un bien final se lleva a cabo en los países que están especializados y cuentan con los recursos y habilidades necesarias para realizar de forma más eficiente, y a menores costos, un determinado proceso<sup>199</sup>. Esto favorece la creación de cadenas globales de proveedores, ensambladores y distribuidores, etc., que agregan valor al producto en diferentes países antes de llegar a su consumidor final. La variedad de piezas, componentes y actividades de negocios especializadas que están integradas en los productos, hace difícil identificar a primera vista donde fueron producidos realmente, así como el número de países que agregaron valor al producto<sup>200</sup> (debido a esto, la Organización Mundial de Comercio ha acuñado el término *Made in the World*, para referirse a la dificultad de determinar el origen de un producto). De esta forma, una empresa puede diseñar un producto en un país, producir componentes en otros dos, armarlo en uno más y exportar el producto final a todo el mundo.

Habitualmente suele asociarse el concepto de Cadena Global de Valor con visiones convencionales o neoclásicas de la economía, estos enfoques destacan el papel de libre mercado y la liberalización de los capitales como parte de la receta para una integración exitosa de los países en desarrollo en la estructura productiva global, los cuales, abriendo sus fronteras a la entrada de capital (en todas sus formas), eventualmente irán alcanzado el escalamiento económico y el *up grading* tecnológico. Como precedente de este desarrollo teórico se puede encontrar el concepto de Cadena de Valor (*Value Chain*) acuñado por Michael Porter, como todos los usos de la metáfora de cadena, “su valor radica en su énfasis en las estructuras secuenciales e interconectadas de las actividades económicas, donde cada eslabón o elemento de la cadena agrega valor al proceso”. Una de las principales debilidades

---

<sup>197</sup> OMC, IDE-JETRO, OCDE, Research Center of Global Value Chains y Banco Mundial. (2019). *Global Value Chain Development Report 2019: Technological innovation, supply chain trade, and workers in a globalized world.*, p. V

<sup>198</sup> OMC, IDE-JETRO, OCDE, Research Center of Global Value Chains y Banco Mundial. (2019). *Op. cit.*, p.27

<sup>199</sup> Santarcángelo, J., Schteingart, D., & Porta, F. (2017). *Cadenas Globales de Valor: una mirada crítica a una nueva forma de pensar el desarrollo*. Cuadernos de Economía Crítica, (7), 99-129., p.101

<sup>200</sup> Por ejemplo, debido a que el Iphone de Apple se exporta desde China, podría pensarse que gran cantidad de su valor es agregado al producto en ese país, sin embargo, menos del 4% de su valor es integrado en China. Daniels, J. D., Radebaugh, L. H., & Sullivan, D. P. (2013). *op. cit.*, p.5

del enfoque de la "cadena" es su conceptualización de los procesos de producción y distribución como esencialmente verticales y lineales. De hecho, estos procesos se conceptualizan mejor como estructuras de *redes* muy complejas en las que existen vínculos intrincados (horizontales, diagonales y verticales)<sup>201</sup>

Otros aportes fundamentales han sido los de Gary Gereffi, quien acuñó el concepto de Global Comodity Chains (GCC), el cual se enmarca bajo el paradigma de la dependencia, a fin de analizar la dinámica de la organización global de la producción y la nueva división internacional del trabajo. Para Gereffi las cadenas globales de suministros implican un conjunto de redes interorganizacionales agrupadas en torno a un bien o servicio, que une a empresas y Estados dentro de la economía mundial, las cuales son “situacionalmente específicas, socialmente construidas y localmente integradas”, los aportes de este autor han ayudado a comprender que las capacidades para generar valor están distribuidas de forma asimétrica debido a la estructura de las GCC<sup>202</sup>.

Por su parte, el concepto de Redes Globales de Producción, parte al igual que los planteamientos de Gereffi, de una asimetría originaria al interior de la estructura productiva mundial. Las redes globales de producción también pueden ser conceptualizadas como el nexo de funciones interconectadas y operaciones a través de las cuales se producen, distribuyen y consumen bienes y servicios, las cuales se han vuelto organizativamente más complejas y cada vez más globales en su extensión geográfica. Estas redes no solo están integradas por las empresas, sino también por las economías nacionales. En ese sentido, las redes de producción global, encabezadas por las empresas multinacionales, se insertan en un contexto sociopolítico concreto (propio de las formaciones sociales), representado en gran medida por el Estado<sup>203</sup>, aunque las mismas trascienden las fronteras estatales.

La razón fundamental para que las empresas se integren a las Redes Globales de Producción (RGP) tiene que ver, como ya se mencionó, con el aprovechamiento de tener acceso a proveedores flexibles y especializados en ubicaciones de bajo costo. En ese sentido las RGP se constituyen como una forma más eficaz de organización industrial, esta nueva forma de organización productiva ha venido de la mano de fenómenos asociados a la globalización como los procesos de liberalización económica, el desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación y el inicio de la competencia global. Estos temas no pueden teorizarse de manera efectiva a menos que se entienda que las redes interempresariales se vinculan a sociedades que exhiben variaciones sociales e institucionales significativas, encarnan diferentes regímenes de bienestar y tienen diferentes capacidades para la gestión económica estatal<sup>204</sup>.

El marco teórico de referencia de las redes globales de producción reconoce que las empresas, los gobiernos y otros actores económicos de diferentes países, tienen diferentes prioridades en relación a la rentabilidad, el crecimiento, el desarrollo económico etc. El enfoque de las

---

<sup>201</sup> Henderson, J., Dicken, P., Hess, M., Coe, N., & Yeung, H. W. C. (2002). *op. cit.*, pp.6-10

<sup>202</sup> *Ibid.*

<sup>203</sup> *Ibid.*, p. 15

<sup>204</sup> *Ibid.*, pp.9-11

redes globales de producción (*Global Production Networks*), otorga un cierto grado de importancia y autonomía relativa a las empresas nacionales, los gobiernos y otros actores no económicos, cuyas acciones tienen efectos significativos en la economía y en la sociedad. Por otro lado, da una importancia fundamental a las estructuras de entrada y salida (*input-output structures*), que son los sitios donde se genera el valor y se expresan las enormes variaciones en las condiciones de trabajo que existen alrededor del mundo. Por otro lado, la dimensión de territorialidad de las redes de producción, implica entender cómo se constituyen y cómo son reconstituidas, en función de los arreglos económicos, políticos y sociales de los territorios donde se llevan a cabo las operaciones, lo cual es fundamental para abordar las perspectivas de desarrollo a nivel nacional<sup>205</sup>.

En cualquier caso, ambos conceptos, tanto el de Cadenas Globales de Valor como el de Redes Globales de Producción (o cadenas globales de suministro), hacen referencia a una realidad en la cual las capacidades productivas del planeta se encuentran dispersas al interior del mismo<sup>206</sup>. En el caso del título de la presente investigación se eligió el concepto de Cadena Global de Valor, ya que el capítulo final se concentrará en una cadena en específico: la de los semiconductores.

El creciente peso de las Redes Globales de Producción o Cadenas Globales de Valor tiene profundos impactos en el análisis e interpretación de los flujos comerciales internacionales, el posicionamiento competitivo de los países y la distribución internacional de las actividades económicas y el empleo<sup>207</sup>. Según el informe *Global Value Chain Development Report 2019*, titulado *Technological Innovation, Supply Chain Trade, and Workers in a Globalized World...* desde 2000-2007 las Cadenas Globales de Valor, especialmente las complejas, se expandieron a un ritmo más rápido que otros componentes del PIB global. Sin embargo, el crecimiento de las Cadenas Globales de Valor se desaceleró desde la crisis de 2008-2009. “Durante la crisis financiera mundial, naturalmente, hubo una reducción de las CGV, seguida de una rápida recuperación (2010-2011), pero desde entonces, con la excepción de 2017, el crecimiento se ha desacelerado en general”<sup>208</sup>. De hecho, la globalización de la producción se desaceleró después de 2011, indicada por el aumento de la producción puramente nacional y la disminución de las actividades relacionadas con las Cadenas Globales de Valor, como parte de las actividades de producción total. 10 años después de la crisis financiera mundial, la participación global de las GVC no ha vuelto al nivel anterior a la crisis<sup>209</sup>.

No obstante, en 2017, más de dos tercios del comercio mundial se producía a través de Cadenas Globales de Valor, en el cual la producción cruzaba por lo menos una frontera, y típicamente muchas fronteras antes de su ensamblaje final.

---

<sup>205</sup> Ibid., p. 16

<sup>206</sup> N. En el caso del título de la presente investigación se eligió el concepto de Cadena Global de Valor, ya que se hace referencia a una sola Cadena de Valor: la de los semiconductores.

<sup>207</sup> Bonilla Quijada, R. (2015). *op. cit.*, p. 3

<sup>208</sup> Bank, W. (2019). “World Trade Organization. Global Value Chain Development Report 2019: Technological Innovation, Supply Chain Trade, and Workers in a Globalized World (English). Washington, DC: World Bank Group., pp.X,1-40

<sup>209</sup> Bank, W. (2019). *op. cit.*, p. 40

En el informe también se hace una distinción entre tres tipos de redes comerciales:

- 1) El comercio tradicional, en el cual la mercancía se elabora en un país y se consume en otro;
- 2) El comercio a través de Cadenas de Valor Simples, en el que un bien fabricado cruza una frontera y se utiliza en la producción en otro país, para posteriormente ser consumido ahí; y,
- 3) el comercio a través de Cadenas de Valor Complejas, en el que la producción cruza múltiples fronteras (la cadena de valor de los semiconductores pertenece a esta última clasificación).

**Figura 9. Decomposition of production activities**

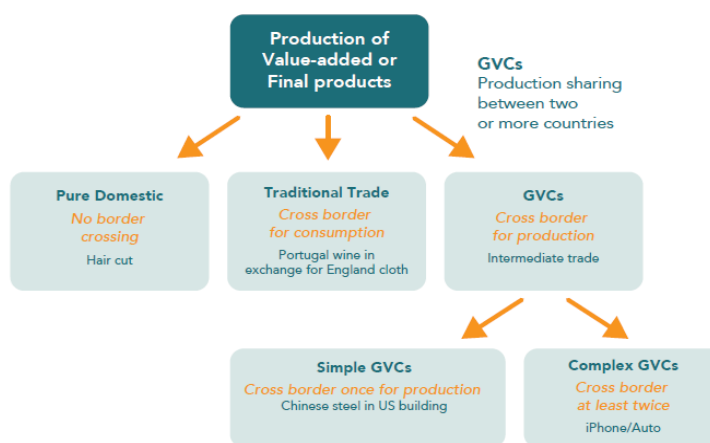


Figura1.1 Tomado de: World Trade Organization. Global Value Chain Development Report 2019: Technological Innovation, Supply Chain Trade, and Workers in a Globalized World.

También se hace una distinción entre las actividades intrarregionales e interregionales vinculadas a las CGV. Las actividades vinculadas a las GGV que se dan al interior de los países de la Unión Europea, serían un ejemplo de lo primero, mientras que el incremento de la participación de China en las cadenas de valor centradas en los Estados Unidos y Alemania serían un ejemplo de lo segundo. En términos llanos se hace una distinción entre las actividades relacionadas con las CGV al interior de una región y entre regiones (haciendo referencia a Europa, Norteamérica y Asia)<sup>210</sup>.

Entre 2000 y 2017, el comercio intrarregional vinculado a CGV tuvo un crecimiento en la región de Asia, reflejando, en parte, la mejora de China y otras economías asiáticas. Por el contrario, el comercio intraregional de CGV en Europa y Norte América disminuyó ligeramente, lo que refleja vínculos más fuertes con *Factory Asia*. En el año 2000, Europa tuvo el mayor grado de integración económica, por lo que su participación en las actividades

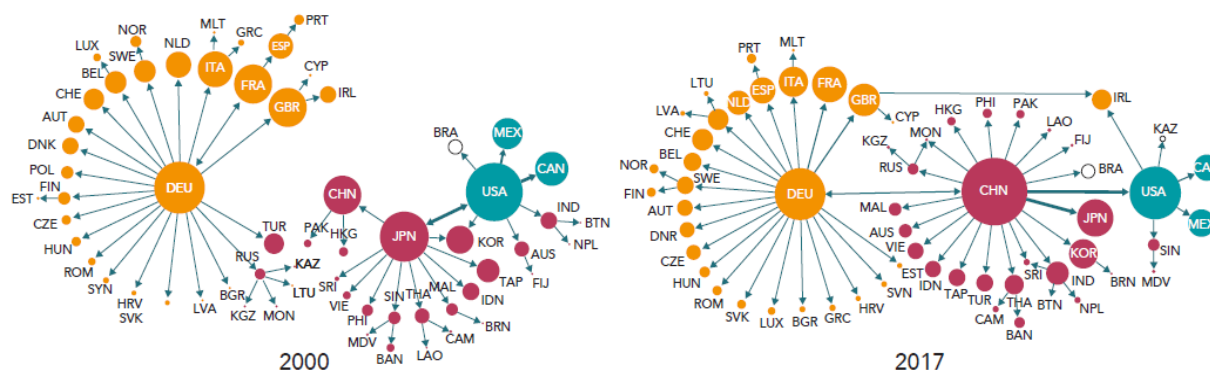
<sup>210</sup> Ibid., pp. 1-40

intraregionales de CGV es la más alta entre las tres redes regionales de producción, América del Norte ocupaba el segundo lugar y Asia el tercero<sup>211</sup>.

Sin embargo, diez años después de la crisis financiera, el crecimiento económico de la región asiática, junto con la creciente escalada de integración en la región, permitió que la proporción de actividades intrarregionales de CGV en Asia superara a la de América del Norte, especialmente en la participación en Cadenas Globales de Valor complejas. Por el contrario, la proporción de actividades de CGV intrarregionales ha disminuido tanto en la Fábrica Europea (*Factory Europe*) como en la Fabrica Norteamericana (*Factory North America*), y su participación en actividades de intercambio de producción interregional ha aumentado, especialmente su vinculación con las CGV de la Fabrica asiática (*Factory Asia*)<sup>212</sup>.

En el año 2000 los tres principales núcleos regionales de suministro en las redes comerciales tradicionales fueron Estados Unidos, Alemania y Japón (Figura 10, lado izquierdo). Obviamente, estos tres centros mantenían vínculos muy importantes con sus países vecinos. Estados Unidos mantenía (y mantiene) fuertes vínculos con sus dos socios norteamericanos, Canadá y México, los dos países asiáticos más grandes, Japón y la República de Corea, Brasil, India y Australia. Japón también se podía considerar como un centro de suministro regional en la región de Asia Pacífico, ya que Estados Unidos, China, la República de Corea, Taiwán y muchos países asiáticos tenían a Japón como su proveedor de valor agregado más importante a través del comercio de productos finales. Por su parte, Alemania fue el centro de suministro más grande en el área europea, porque la mayoría de las importaciones de valor agregado en productos finales de casi todos los países europeos es de Alemania.

**Figura 10. Traditional trade networks (all goods and services): 2000-2017**



Tomado de: World Trade Organization. Global Value Chain Development Report 2019: Technological Innovation, Supply Chain Trade, and Workers in a Globalized World. Nota: el tamaño de los círculos representa la magnitud de las exportaciones de valor agregado. El volumen del flujo de valor agregado entre cada par de socios comerciales está representado por el grosor de la línea que los une.

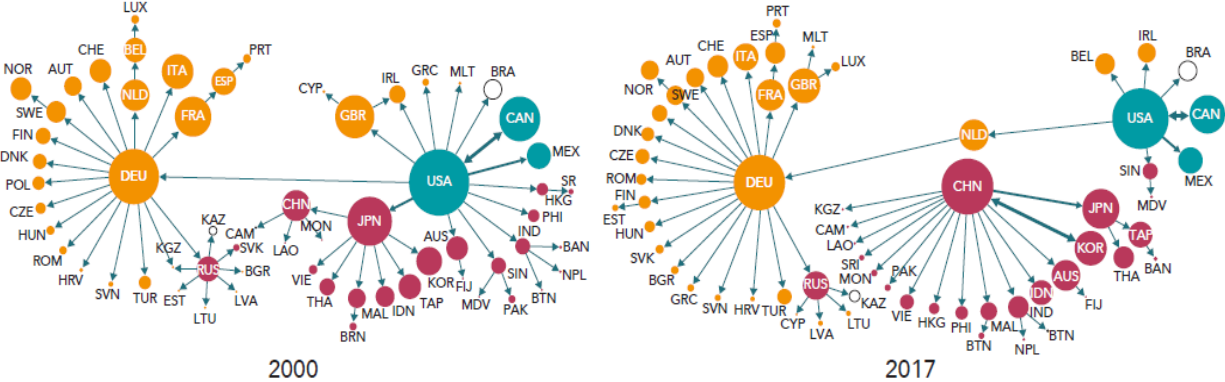
<sup>211</sup> Ibid., p. 9  
<sup>212</sup> Ibid., p. 20

En el caso de las redes comerciales tradicionales, al comparar la situación de 2000 con la de 2017 (Figura 10), podemos notar que no hubo un cambio significativo en la arquitectura de la red en Europa y América del Norte; no obstante, se produjeron cambios dramáticos en Asia: China asumió la posición de Japón y se convirtió en el principal centro de suministro de exportación de valor agregado a través del comercio de productos finales. Como podemos observar, en 2017 China no solo mantenía relaciones con Japón, Corea, Taiwán y la mayoría de sus vecinos asiáticos, sino que, también tenía vínculos importantes con los otros dos centros de producción regional: Alemania y Estados Unidos.

Al comparar la magnitud de los flujos de valor agregado a lo largo del tiempo, es fácil ver que los vínculos entre China y otros centros regionales principales, así como sus países vecinos, se hicieron mucho más gruesos<sup>213</sup>

En lo que respecta a las Cadenas Globales de Valor simples en el año 2000 (figura 11), Estados Unidos era un centro de suministro global con importantes vínculos de salida con los otros dos centros regionales (Alemania y Japón). Se pueden observar algunas diferencias notables dentro de cada región. Por ejemplo, en comparación con las redes comerciales tradicionales, más países extrarregionales tenían a Estados Unidos como su principal proveedor de valor agregado a través de las Cadenas Globales de Valor simples. Esto también refleja el hecho de que los productos intermedios de Estados Unidos se utilizaron en gran medida como insumos en muchos países para producir productos finales de uso interno. El Reino Unido, que era un subcentro en Europa en las redes comerciales tradicionales, se convierte en un subcentro con un vínculo importante con los Estados Unidos en las Cadenas Globales de Valor simples.

**Figura 11. Simple GVC trade networks (all goods and services): 2000-2017**



Tomado de: World Trade Organization. Global Value Chain Development Report 2019: Technological Innovation, Supply Chain Trade, and Workers in a Globalized World.

Entre 2000 y 2017 (la parte derecha de la Figura 11) se produjo un cambio estructural notable en las redes comerciales al interior las cadenas globales de valor simples. En 2017, ya no había ningún vínculo importante entre dos centros regionales, ya que las actividades

<sup>213</sup> Ibid., pp. 26-27



relacionadas con las CGV simples se concentraron más en Europa, América del Norte y Asia (es decir, al interior de cada región). Estados Unidos y Alemania se conectaron indirectamente a través de los Países Bajos. El número de países con fuertes vínculos con los Estados Unidos disminuyó drásticamente, ya que la mayoría de los vínculos circundantes se trasladaron a China. Alemania mantuvo su posición como centro de suministro regional en Europa con fuertes vínculos con más países. China reemplazó a Japón y parte de la posición de Estados Unidos y se convirtió en el segundo centro de suministro más grande en términos tanto de la magnitud de sus exportaciones de valor agregado, como del número de fuertes vínculos con otros países, en materia de cadenas globales de valor simples.

Al observar la evolución de las Cadenas Globales de Valor complejas desde 2000 hasta 2017 (ver Figura 12) podemos ver que el comercio se concentró más entre los socios comerciales regionales y no hubo un vínculo directo importante entre los centros regionales. Estados Unidos se conectó con Alemania indirectamente a través de dos países, Luxemburgo y el Reino Unido. Además, el volumen de productos intermedios fabricados en China utilizados como insumos para de la región, para producir más productos de exportación, aumentó rápidamente durante el período, como se ve en el cambio del tamaño de la burbuja que corresponde a China<sup>214</sup>. China se ha convertido en un nuevo centro regional de Cadenas Globales de Valor complejas,

**Figura 12. Complex GVC trade networks (all goods and services): 2000-2017**

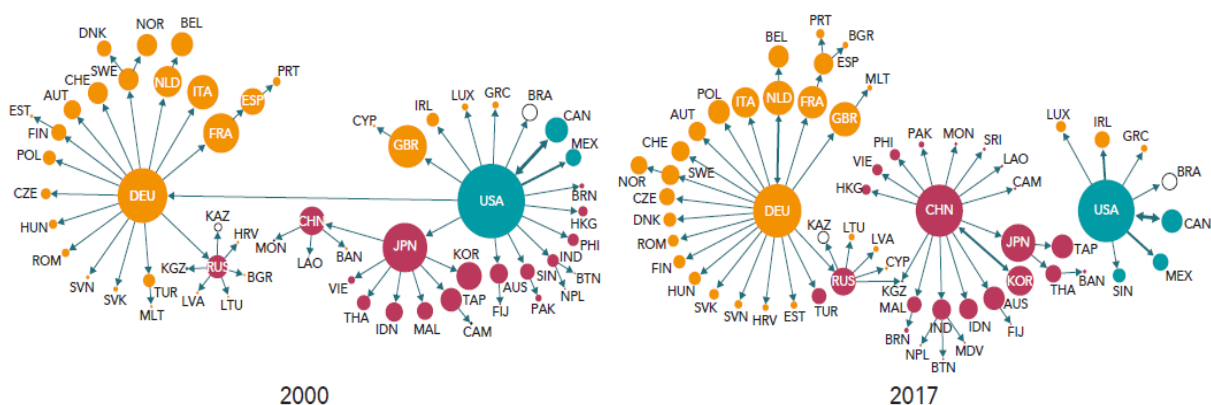


Figura 1.4 Tomado de: World Trade Organization. Global Value Chain Development Report 2019: Technological Innovation, Supply Chain Trade, and Workers in a Globalized World.

Es evidente que China se ha convertido en un centro importante en el comercio internacional tradicional y en las CGV simples, sin embargo, Estados Unidos y Alemania aún son los núcleos más importantes de CGV complejas<sup>215</sup>. Desde el punto de vista de la arquitectura de la red de producción global, China desempeñó un papel cada vez más importante como centro de oferta y demanda en el comercio tradicional y actividades simples de GVC, mientras que Estados Unidos y Alemania siguieron siendo los centros más importantes en redes complejas

<sup>214</sup> Ibid.

<sup>215</sup> Ibid., p. 9

de CGV. Sin embargo, China se ha convertido en un nuevo núcleo de Cadenas Globales de Valor complejas, gracias a su rápida modernización industrial, representada por sus exportaciones e importaciones intermedias de tecnología más avanzada<sup>216</sup>

Según el informe antes mencionado existen dos mega tendencias que tendrán impactos en la configuración de las Cadenas Globales de Valor...

La primera es la digitalización de los fundamentos de economías enteras. La robótica, la impresión 3D, el IoT, el Big Data y la computación en la nube, entre otros, están transformando industrias enteras, y como resultado de ello, están transformando las Cadenas Globales de Valor (o Redes Globales de Producción)<sup>217</sup>. La tecnología avanza rápidamente y las innovaciones están interrumpiendo cada vez más los patrones de producción en todo el mundo. Investigaciones recientes del Banco Mundial muestran que la creciente adopción de la automatización industrial, el intercambio de datos, la robótica avanzada, las fábricas inteligentes, el Internet de las cosas y la impresión 3D... es decir, la denominada "Industria 4.0" (o la cuarta revolución industrial), está transformando el proceso de fabricación y alterando nuestro mundo laboral<sup>218</sup>.

Derivado de esto se desprende el concepto de... "Supply Chain 4.0", que podemos entender como la reorganización de las cadenas de suministro: diseño y planificación, producción, distribución, consumo y logística inversa, utilizando tecnologías que se conocen como "Industria 4.0". Estas tecnologías surgieron en los albores del siglo XXI y han sido implementadas por empresas que están en la frontera de la gestión de la cadena de suministro, en países de altos ingresos. Las técnicas de administración de suministros mencionadas con mayor frecuencia son el IoT, el análisis de Big data, la impresión 3D, la robótica avanzada (autónoma), los sensores inteligentes, la realidad aumentada, la inteligencia artificial y la computación en la nube<sup>219</sup>.

El Supply Chain 4.0 implica el despliegue de herramientas contemporáneas como Internet de las cosas (IoT), el análisis de big data, la robótica autónoma y similares. Se trata de transformar el modelo de gestión de la cadena de suministro de un modelo lineal en el que las instrucciones fluyen de proveedor a productor a distribuidor a consumidor, y viceversa, a un modelo más integrado en el que la información fluye de manera omnidireccional a la cadena de suministro, volviéndola más receptiva a las demandas del consumidor<sup>220</sup>. Nuestras economías están cada vez más sentadas en una base digital, una que está generando un crecimiento de alta velocidad y un cambio disruptivo, en ese sentido, el empleo y la inversión del mañana serán intensivos en datos<sup>221</sup>.

Cuanto mayor es la intensidad de la tecnología (conocimiento) de un sector, más significativo es el aumento de sus actividades en las Cadenas de Valor Complejas. Por lo tanto, los enlaces

---

<sup>216</sup> Ibid., p. 40

<sup>217</sup> Ibid.

<sup>218</sup> Ibid., p. 73

<sup>219</sup> Ibid., pp. 4-5

<sup>220</sup> Ibid., p. 105

<sup>221</sup> Ibid., p. 96

de CGV son especialmente importantes para los sectores de alta tecnología y es en estas áreas donde vemos cadenas de valor altamente complejas que involucran a muchos países (como en la cadena de valor de los semiconductores). “En las manufacturas, las mayores intensidades de I + D y conocimiento están asociadas con una mayor tasa de participación en las CGV”<sup>222</sup>. La introducción de estas nuevas tecnologías en la producción en los países en desarrollo a menudo se lleva a cabo a través de CGV complejas, donde las empresas líderes difunden la tecnología a sus proveedores.

La aplicación de la tecnología al interior de las CGVs, o los cambios en la eficiencia dentro de una CGV específica, también se asocian con una disminución en los niveles de empleo de todos los sectores en los países en desarrollo de Asia. El aumento de la eficiencia dentro de las economías ha afectado negativamente los niveles de empleo, como sabemos los niveles de eficiencia varían en función de cada economía: Si la productividad en una economía alcanza al líder en productividad, entonces también se necesitarían menos empleos para producir el mismo volumen de producción. De hecho, se estima los aumentos en la eficiencia habrían reducido los empleos relacionados con CGV en aproximadamente un 50% en los países en desarrollo de Asia (*developing Asia*), manteniendo todo lo demás igual. Por otro lado, las mejoras en la tecnología al interior de las CGV redujeron la demanda de trabajadores del sector de la manufactura en aproximadamente 55 millones de trabajadores en China... pero, apenas afectaron la demanda de empleos de I + D. Esta es una evidencia sugestiva de que el cambio tecnológico beneficiará a las actividades más intensivas en conocimiento, además de cambiar el perfil sectorial. Si bien la automatización probablemente reducirá el número de trabajos de fabricación tradicionales, también se crearán nuevos trabajos de servicio dentro de la cadena<sup>223</sup>. Los cambios en el crecimiento o declive ocupacional neto implican que un gran número de personas pueden necesitar cambiar de categoría ocupacional y aprender nuevas habilidades en los próximos años, si desean permanecer activos en el mercado laboral.

El impacto de las nuevas tecnologías digitales en las CGV es incierto, ya que pueden reducir la longitud de las cadenas de suministro al alentar la reorganización de la producción manufacturera (trayéndola de nuevo al país de origen), reduciendo así las oportunidades para que los países en desarrollo participen en las CGV<sup>224</sup>. Hoy en día, partes importantes del mundo en desarrollo están profundamente involucradas en las cadenas globales de Valor y participan de forma importante en el desarrollo del comercio mundial<sup>225</sup>

La segunda mega tendencia de la que habla el informe antes referido, es el crecimiento de los países en desarrollo, la expansión de sus clases medias y el desplazamiento del poder adquisitivo global hacia las economías en desarrollo, lo cual tendrá impactos importantes en la arquitectura de la Cadenas Globales de Valor.

---

<sup>222</sup> Ibid., pp. 1-19

<sup>223</sup> Ibid., pp. 74-75

<sup>224</sup> Ibid., p. 103

<sup>225</sup> Ibid., p. 64

Hasta antes de la crisis de 2008 los países desarrollados captaban la mayor parte de la inversión extranjera directa global. Sin embargo, en su reporte de 2011, la OCDE indicó que, por primera vez, en 2010, las economías emergentes y en transición captaron más del 50% de la inversión extranjera directa global y fueron 10 de los 20 principales países receptores de este tipo de inversión. Es importante destacar que este tipo de países también están invirtiendo en el exterior. Las salidas de IED se han incrementado considerablemente y hacia finales de la década del 2000 representaban 29% de los flujos globales de inversión extranjera directa. En 2010, seis economías en desarrollo o en transición, entre ellas China, se encontraban entre los 20 principales inversionistas globales<sup>226</sup>. Esto muestra una tendencia hacia una cada vez mayor participación de los países en desarrollo y las economías emergentes en los flujos de comercio e inversión internacional, lo cual se vio acelerado por la crisis de 2008. Por otro lado, también se observa un incremento del comercio regional, especialmente en Asia, cada vez más producción es destinada a abastecer a los mercados nacionales de rápido crecimiento, en lugar de exportarse fuera de la región <sup>227</sup>.

En ese sentido, uno de los rasgos destacados de esta mega tendencia, que impactará directamente en las CGV, es el papel creciente de las economías emergentes y en desarrollo. Durante la última década se ha producido un cambio radical en la participación del PIB mundial de los diferentes países. Las economías avanzadas han perdido gran parte del protagonismo que habían tenido desde la Revolución Industrial del siglo XIX, y toman posiciones destacadas en la producción mundial las economías emergentes (Como China y la India). Desde el inicio del siglo XXI, las economías emergentes crecen a un ritmo muy superior al de las economías avanzadas, y las previsiones anuncian que esta tendencia continuará en los próximos años. Mientras que en 1980 las economías emergentes participaban produciendo el 33% el PIB mundial<sup>228</sup>, en 2015 los países en desarrollo representaron el 40% el PIB mundial y concentraron el 51% del comercio mundial<sup>229</sup>

Según un informe publicado en 2017 por PricewaterhouseCoopers (PwC), titulado *The Long View How will the global economic order change by 2050?*, la agencia sentenciaba que en 1995 el tamaño de la economía del E7, un hipotético grupo de países integrado por las economías emergentes de China, India, Indonesia, Brasil, Rusia, México y Turquía, era de la mitad del tamaño de la economía del G7 (integrado por Estados Unidos, Reino Unido, Francia, Alemania, Japón, Canadá e Italia). Para 2015, la economía del E7 representaba alrededor del 37% del PIB global, mientras que el G-7 representaba el 31% del mismo, es decir, el E7 ya había superado al G-7 en el volumen de su economía. Finalmente, PricewaterhouseCoopers proyectaba que, para 2050, el E7 podría representar el 50% del PIB

---

<sup>226</sup> Jean-Yves, H., & Loïc, V. (2015). *op. cit.*, pp.61-62

<sup>227</sup> Bank, W. (2019). *op. cit.* p. V

<sup>228</sup> Bonilla Quijada, R. (2015). *op. cit.*, p. 55-56

<sup>229</sup> World Bank. (2015). Rise of the south the new masters of the economy, disponible en: <https://www.bancomundial.org/es/news/video/2015/05/18/rise-of-the-south-the-new-masters-of-the-economy>

global, mientras que el G7 reduciría su participación a solo alrededor de 20% de la economía mundial<sup>230</sup>.

Rosales (2020) retoma la publicación de PwC y elabora la siguiente tabla, donde podemos observar la evolución de la participación de estas economías al interior de la economía mundial desde 1995 y su proyección hacia 2050.

**Tabla 5. Cambios en el balance económico mundial: G7 vs E7  
(% del PIB mundial, medido en PPP)**

	G7 <sup>(a)</sup>	E7 <sup>(b)</sup>
1995	45%	23%
2015	31%	36%
2050	20%	50%

Tomado de Rosales (pp.197). G7: Estados Unidos, Reino Unido, Francia, Alemania, Italia, Canadá y Japón. E7: China, India, Rusia, Turquía, México e Indonesia (economías emergentes)

Finalmente, antes de analizar el portentoso proceso de desarrollo económico y modernización tecnológica de China, y su llegada a la palestra como uno de los grandes tomadores de decisiones en el escenario internacional... es importante hacer una breve nota (casi introductoria), de las últimas tendencias en materia de deslocalización de la producción y Cadenas Globales de Valor, tras el inicio de la pandemia de COVID-19 en 2020.

A este respecto, lo primero que hay que entender es que la globalización inició un periodo de desaceleración desde 2008, lo cual supuso un freno al proceso de integración económica y deslocalización que se venía dando desde los 80, y antes.

Como señala la United Nations Industrial Development Organization (UNIDO), el periodo 1980-2010 estuvo dominado por la deslocalización. "Las empresas trasladaron su producción a otros países en busca de menores costos de producción; esto fue posible gracias a los avances tecnológicos, a un transporte de mercancías más rápido y barato, así como a la apertura de China y otras economías asiáticas"<sup>231</sup>.

Desde crisis de 2008 se ha producido una marcada desaceleración de las actividades de deslocalización y, por lo tanto, el crecimiento de las Cadenas Globales de valor también se ha ralentizado. Eurofound 2016 se refiere a la disminución de las actividades de deslocalización como una "desaceleración de la globalización", y constata que la relocalización (re-shoring o back-shoring) está aumentando. Esta evolución es una

<sup>230</sup> PwC (2017). *The Long View How will the global economic order change by 2050*, p.18

<sup>231</sup> UNIDO (2021). *¿Es probable que aumente la relocalización en sus distintas modalidades después de COVID-19?*. United Nations Industrial Development Organization

consecuencia directa del aumento de la incertidumbre mundial, pero también podría indicar que los últimos 20 años fueron una excepción en la historia de la globalización, atribuible a la integración de China y Europa del Este en la economía mundial. Eurofound señala que se aprecia una tendencia al alza y que es probable que el número de relocalizaciones o *near-shorings* aumente a corto plazo. En ese sentido, el inicio de la Pandemia en 2020 agudizó estas tendencias y emergió como un detonante para que las empresas se planteen el rediseño de su huella productiva.

Según el World Investment Report de 2020 de la UNCTAD, existen cuatro grandes tendencias relativas a la producción internacional: diversificación, replicación, relocalización y regionalización (*near-shoring*). Las dos últimas implican el acortamiento de las Cadenas Globales de Valor y la reubicación de las actividades manufactureras. Esta reubicación implica el traslado de actividades previamente internacionalizadas o deslocalizadas, de vuelta al país de origen (*re-shoring/back shoring*) o la macro región de origen (*near-shoring*). En otras palabras, es probable que las cadenas de valor mundiales se reconfiguren parcialmente y se “recombinen” en cadenas de valor regionales (CVR) y/o cadenas de valor nacionales (CVN)<sup>232</sup>.

La crisis de 2008 y el periodo de estancamiento y bajo crecimiento que le sucedió, junto con el freno de la economía global que supuso el inicio de la pandemia de Covid-19 y la así llamada “The Great Lockdown Crisis” (o la “Crisis del Gran Encierro”)... Parece que tuvo como efecto acelerar una serie de tendencias tecnológicas que ya estaban abriéndose paso en nuestras vidas antes de la crisis.

Las aplicaciones de esta nueva revolución tecnológica, también conocida como la Cuarta Revolución Industrial o Industria 4.0, ya estaban transformando las operaciones de fabricación y las Cadenas Globales de Valor antes de la pandemia<sup>233</sup>, a través de la automatización de las mismas, pero, al parecer, esto se ha acelerado, como respuesta a la disrupción se supuso la pandemia; su implementación traerá consigo una reestructuración del aparato productivo y una reconfiguración de las Cadenas Globales de Valor (entre ellas, la de los semiconductores) apuntando hacia tendencias como el *re-shoring* o *back-shoring* y el *near-shoring*, lo cual implicaría un acortamiento de dichas cadenas.

Por otro lado, la automatización de las cadenas globales de valor está siendo orientada con estrategias “hacia adentro”, esto podría suponer una reindustrialización del norte global, es decir, la relocalización de las industrias, trayendo de vuelta los procesos de manufactura desde el sur periférico, al norte desarrollado... lo cual podría suponer un riesgo para la países en desarrollo que se han integrado a las CGV gracias a la deslocalización de la producción, ya que, esta capacidad industrial (automatizada), estaría en riesgo potencial de regresar a su país de origen o a una geografía más cercana al país de origen.

---

<sup>232</sup> UNCTAD (2020). WORLD INVESTMENT REPORT 2020. *INTERNATIONAL PRODUCTION BEYOND THE PANDEMIC*. United Nations Conference on Trade and Development.

<sup>233</sup> McKinsey (2020). *Industry 4.0: Reimagining manufacturing operations after COVID-19*

Como sabemos, hasta ahora... La aparición en las Cadenas Globales de Valor ha ofrecido a algunos países en desarrollo oportunidades para incrustarse en la producción mundial, promover el desarrollo de sus fuerzas productivas, crear nuevos empleos, apoyar el escalamiento económico en sectores industriales clave, añadir mayor valor al producto en su territorio y obtener mayores ingresos (Gereffi, G., 2018). Esto, por medio del aprovechamiento de su dotación de factores (generalmente abundante en mano de obra barata) y a través del establecimiento de políticas de desarrollo orientadas a elevar el nivel de determinados sectores industriales, a fin de lograr paulatinamente el escalamiento económico (*up grading*) y alcanzar la frontera tecnológica en las CGV; lo cual está relacionado con procesos de transferencia de tecnología y con el incremento del valor agregado que se integra en el producto. Esta evolución, permite a las economías transitar de cadenas de valor simple a cadenas de valor complejas, las cuales se caracterizan por un alto grado de valor añadido y la aplicación intensiva de tecnología (Gereffi, G., 2018)<sup>234</sup>. En este contexto, es importante entender que las fuerzas tecnológicas y económicas subyacentes en el escenario internacional han brindado a las empresas y países en desarrollo, oportunidades para integrarse de forma exitosa en la economía mundial. Sobre todo, cuando las tendencias apuntan hacia una participación cada vez mayor de los países en desarrollo dentro de las CGV<sup>235</sup>. Uno de los casos paradigmáticos del siglo XXI es el caso de China, quien en pocas décadas se ha convertido en el epicentro de la manufactura global y se ha incrustado de forma exitosa en las Cadenas Globales de valor, volviéndose un punto de referencia en la producción, el comercio internacional y logrando el escalamiento económico al interior de las GVC.

El ejemplo más representativo de este proceso acelerado de aprendizaje tecnológico y desarrollo de las fuerzas productivas, aprovechando fenómenos asociados a la globalización y la deslocalización de los procesos productivos, como la inversión extranjera directa y los procesos de transferencia de tecnología, y en el cual, el Estado ocupó un papel fundamental en la transformación del país, es: China <sup>236</sup>, aunque existen experiencias similares previas en otros países de Factory Asia. Para dimensionar el alcance de este fenómeno, basta decir que, el proceso de industrialización que vivieron Europa y los Estados Unidos en el siglo XIX, les permitió duplicar sus ingresos reales per cápita en un periodo de 50 años; China hizo lo mismo en un periodo de 9 años<sup>237</sup>. De esta forma, resulta evidente que es fundamental analizar el proceso de integración de China en la economía mundial y como se incrustó en la estructura productiva global.

---

<sup>234</sup> Gereffi, G. (2018). *Políticas de desarrollo productivo y escalamiento: la necesidad de vincular empresas, agrupamientos y cadenas de valor*. Dussel, Peter (comp.), *Cadenas globales de valor: metodología, teoría y debates*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.

<sup>235</sup> Bank, W. (2019). *op. cit.* p. V

<sup>236</sup> Rivera Ríos, M. Á. (2016). República Popular China: aprendizaje tecnológico y retos del desarrollo exportador. *Economía: teoría y práctica*, (44), 83-114.

<sup>237</sup> Daniels, J. D., Radebaugh, L. H., & Sullivan, D. P. (2013). *Negocios internacionales: ambientes y operaciones: decimocuarta edición*. Pearson Educación de México. (pp.88-92)

### II.III La integración de China en la economía mundial y su inserción la estructura productiva global

El intento de entender y explicar la complejidad y diversidad de un país como China solo puede llegar dimensionarse, en su justa medida, tomando en cuenta la magnitud del país, en el cual habitan más de 1.300 millones de personas, distribuidas en 31 provincias, que se extienden en un territorio de 9 596 960 km<sup>2</sup>. Provincias con diferencias económicas, ecológicas y administrativas, donde, cabe destacar, alrededor del 80% de la población se concentra en solamente el 20% del territorio<sup>238</sup>.

La región occidental de China se encuentra integrada por 12 provincias con grandes extensiones de terreno montañoso, y desiertos, y es hogar de la mayor parte de las minorías étnicas del país. Por su parte, la región central, compuesta por 8 provincias, tiene grandes concentraciones de población alrededor de las cuencas fluviales y representa la mayor parte de la producción agrícola. Finalmente, la región costera está integrada por 11 provincias y concentra las principales actividades industriales, comerciales y tecnológicas del país y ha estado, históricamente, vinculada al mundo exterior. Alrededor de 400 millones de chinos viven en cada una de estas regiones<sup>239</sup>.

Figura 13. Geographic regions of China



Fuente: National Bureau of Statistics, disponible en: <https://www.unicef.cn/en/figure-11-geographic-regions-china>

<sup>238</sup> Huang, Y. (2017). *Cracking the China conundrum: Why conventional economic wisdom is wrong*. Oxford University Press., p. 53

<sup>239</sup> Ibid.



Antes que nada, es fundamental entender que el proceso de reforma económica de la República Popular China y su integración en la estructura productiva global, deben ser analizados en su dimensión histórica y considerando los factores político-institucionales que sostienen ambos procesos, así como el rol crítico que jugó la economía global, a través de la inversión extranjera directa, la transferencia de tecnología y la demanda externa. Estas variables fueron catalizadas por un cambio de tendencia en los procesos globales, los cuales, como ya se mencionó, a inicios de los 70s, y en las décadas siguientes, se orientaron hacia la liberalización económica y la deslocalización de la producción. Esto impulsó un modelo que permitió el crecimiento de China basándose en la absorción de la capacidad industrial de las empresas occidentales, la promoción de un acelerado desarrollo exportador y la modernización de su base tecnológica, logrando el *up grading* tecnológico en sectores clave. El crecimiento económico de China en las últimas cuatro décadas no tiene precedentes en la historia económica y, por lo tanto, nos obliga a reexaminar las teorías sobre el desarrollo, así como lo que creemos saber sobre los impactos de la globalización y la intervención del Estado al interior de las economías nacionales (Hill, 2007; Daniels et al, 2013; Rivera, 2016; Huang, 2017; Rosales, 2020).

Es poco cuestionable que Deng Xiao Ping es el arquitecto del salto económico de China, quién puso los cimientos que permitieron que su economía creciera un promedio anual del 10% de su PIB (Producto Interno Bruto) durante las últimas cuatro décadas. Durante este periodo, 800 millones de personas salieron de la pobreza en China<sup>240</sup>, el país se transformó en el epicentro de la manufactura global<sup>241</sup>, en la primera potencia exportadora de bienes del mundo y acumuló las mayores reservas de divisas del planeta; como resultado de ello, se convirtió en el principal acreedor de los Estados Unidos<sup>242</sup>. En este contexto se vuelve fundamental analizar las políticas económicas que le permitieron a China posicionarse como el epicentro de la manufactura global y como un actor importante al interior de la Cadena Global de Valor de los semiconductores.

A diferencia de las economías industrializadas occidentales de Europa y Estados Unidos, desde 1949 y hasta finales de la década de 1970, China fue una especie de autarquía, un país aislado del sistema económico y con una economía que dependía casi completamente de sus propios recursos. El aislamiento de China se explica, en gran medida, por su proceso de desarrollo histórico a lo largo del siglo XIX y hasta mediados del siglo XX (Hobsbawm, E. J., & Faci, J., 1998)<sup>243</sup>. A diferencia de Japón, que inició un proceso de absorción de la tecnología occidental en el siglo XIX, conocido como restauración Meiji; China vivió un periodo de decadencia durante este periodo, marcado por su derrota frente a Inglaterra en las Guerras del opio y las invasiones de Japón<sup>244</sup>. A inicios del siglo XIX, China representaba

---

<sup>240</sup> Kim, J. Y. (2018). *Forty Years of Reform and Poverty Reduction: Remarks at the International Forum on China's Reform and Opening Up and Poverty Reduction*. World Bank.

<sup>241</sup> Todorov, V. (2020). *Nowcating Manufacturing Value Added across countries: The present and the future*. United Nations Industrial Development Organization. United Nations Industrial Development Organization.

<sup>242</sup> Rosales, O. (2020). *El sueño chino: Cómo se ve China a sí misma y cómo nos equivocamos los occidentales al interpretarla*. Siglo XXI Editores, p.59

<sup>243</sup> Hobsbawm, E. J., & Faci, J. (1998). *Historia del siglo XX* (Vol. 10). Buenos Aires: Crítica.

<sup>244</sup> N. En el contexto de la primera guerra sino-japonesa y la pérdida de Corea frente al ejército japonés.

un tercio de la producción mundial; sin embargo, a lo largo de esta centuria, el lugar de China en el mundo se desplomó y su producción experimentó un descenso acelerado, hasta situarse a finales de siglo, en alrededor del 5% de la producción mundial (permaneciendo en este porcentaje hasta 1980).

Tras el fracaso de la Dinastía Quing para contener las invasiones occidentales y, posteriormente, la derrota de los nacionalistas liderados por Chiang Kai-shek en manos de los comunistas, y tras más de un siglo de intervenciones extranjeras... Los líderes del Partido Comunista Chino consideraban que el contacto con el extranjero corrompía la estructura política de la nación y contaminaba su vida cultural, por lo que, prohibieron la inversión extranjera directa, restringieron el comercio exterior y frenaron la asimilación de tecnología occidental. El maoísmo instauró una versión “brutal” de modernización industrial, la cual, a la larga, en el contexto del *Gran salto hacia adelante* y la *Revolución cultural*, fracasó; pero, sentó las bases de la transformación que acontecería posteriormente, la cual, impulsó el desarrollo de las fuerzas productivas del país e inició un proceso de modernización de su tejido industrial. El periodo Maoísta, grosso modo, se puede dividir en tres etapas: 1) la colectivización de la agricultura por parte del campesinado entre 1955 y 1957, fundamental para reformar el sector primario y eliminar las limitaciones malthusianas de millones de chinos que vivían bajo condiciones de extrema pobreza ; 2) *el Gran salto hacia adelante* de la industria, iniciado en 1958, el cual buscaba la industrialización súbita de China y, al cual sucedió una terrible hambruna entre 1959 y 1961 y; 3) la *Revolución cultural*, que duró diez años, y en la que prácticamente se paralizó la educación superior, los intelectuales fueron “reformados” en masa por la Guardia Roja, a fin de suprimir los resabios de elementos capitalistas y tradicionalistas al interior de la sociedad China; este periodo agudizó las contradicciones del sistema y culminó con la muerte de Mao en 1976. El proceso de industrialización dirigido por Mao, y las grandes reformas agrícolas que acontecieron en este periodo<sup>245</sup>, perseguían la consecución de un modelo de industrialización autárquico (a costa del campo); mientras que, el modelo que le sucedería, liderado por Den Xiao Ping, estaría basado en la asimilación selectiva de tecnología occidental (imitando el modelo que ya había tenido éxito para Japón y los tigres asiáticos). Sin embargo, para diseñar y ejecutar una estrategia que permitiese la asimilación de la tecnología occidental, la atracción de inversión extranjera directa y el aprovechamiento de la internacionalización del capital productivo de los países desarrollados, fue necesaria, primero, la consolidación de una elite dominante que se aglutinara en torno a objetivos desarrollistas, así como la ampliación de los espacios de movilidad social<sup>246</sup>.

Den Xiao Ping operó una transformación en tres dimensiones: La primera implicó pasar de una economía cerrada a una economía abierta. La segunda supuso pasar de una economía planificada a una economía impulsada por las fuerzas del mercado. Finalmente, la tercera transformación implicó pasar de una sociedad rural a una urbana (Rosales, 2020). Parecería

---

<sup>245</sup> N. Recordemos que cuando los comunistas llegan al poder en China en 1949, el 90% de la población estaba integrada por campesinos de zonas rurales

<sup>246</sup> Rivera Ríos, M. Á. (2014). Trayectorias históricas de desarrollo: Teoría, análisis y aplicación a casos nacionales. *Distrito Federal, México: Universidad Nacional Autónoma de México*, pp. 224-226

evidente que estos procesos, operados en un país de 1,300 millones de habitantes, tendrían impactos en el conjunto de la economía global<sup>247</sup>. Sin duda, Deng Xiao Ping pasará a la historia como el líder que orientó a China hacia el camino de la reforma y la apertura, una senda que inició en un país empobrecido, con una mayoría de población campesina (confirmar, en Howsbawn) y, posteriormente, desembocó en el ascenso de China al status de potencia mundial y la posicionó como la segunda economía del planeta<sup>248</sup> (Huang, 2017).

Habitualmente, el Tercer Pleno del XI Congreso del PCCh, celebrado a finales de 1978, se considera como el punto de arranque de las reformas económicas lideradas por Deng Xiao Ping<sup>249</sup>, el cual, culminó con el exhorto a los altos funcionarios del partido a consagrarse al estudio de la economía, la ciencia y la tecnología, y las técnicas de gestión modernas de occidente<sup>250</sup>. A finales de la década de 1970, en el contexto de un proceso de apertura de las economías occidentales y el debilitamiento del modelo de producción soviético, los líderes chinos comenzaron a replantearse su estrategia económica.

En 1978, tras años de aislamiento económico, se inició un proceso conocido como las cuatro modernizaciones: Este proceso implicaba modernizar la agricultura, la industria, la defensa nacional, la ciencia y la tecnología<sup>251</sup>. El objetivo fundamental de Deng era privilegiar el impulso a las cuatro modernizaciones, vaciando parte de la carga ideológica a las políticas económicas y enfocándolas a los objetivos de crecimiento económico, el desarrollo de las fuerzas productivas y el fortalecimiento del Estado de Bienestar (a fin de ampliar los espacios de movilidad social)<sup>252</sup>. La reforma económica impulsada por Deng Xiao Ping, entorno a las cuatro modernizaciones, permitió a las fuerzas del mercado abrirse paso a través de las barreras que impedían que la propiedad privada y la inversión extranjera ingresaran al país; sin embargo, gran parte del éxito del modelo chino tiene su origen en la capacidad que tuvo el Estado para controlar el ingreso de estos enormes flujos de capital al país y regularlo; lo cual permite, entre otras cosas, evitar fugas masivas de capitales ante escenarios de pánico o crisis financieras, y canalizar estos recursos hacia proyectos de inversión productiva, impulsando la industrialización y la transferencia de tecnología en beneficio de la nación.

La cohesión político-institucional fue un factor fundamental para llevar a cabo este proceso de reformas y modernización de la economía china<sup>253</sup> (que en el caso de las “democracias occidentales” puede ser debilitado por cambio de timón en materia política o económica). La transformación del país atravesó por un proceso de transición que la llevó de una economía de planificación centralizada, a una economía impulsada por las fuerzas del mercado, en la

---

<sup>247</sup> Rosales, O. (2020). *op. cit.*, p.59

<sup>248</sup> Huang, Y. (2017). *op. cit.*, p. 50

<sup>249</sup> N. Es importante recordar que este pleno se celebró ya con Mao fallecido y la B4 en la cárcel. Para lo cual, fue necesario, primero, contener y neutralizar a la “Banda de los cuatro”, liderada por la esposa de Mao, quien apoyó al partido en su visión contra la elite tecnocrática. Rosales, O. (2020). *Op. cit.*, pp. 53-56.

<sup>250</sup> Rosales, O. (2020). *op. cit.*, pp.56

<sup>251</sup> Rivera Ríos, M. Á. (2016). República Popular China: aprendizaje tecnológico y retos del desarrollo exportador. *Economía: teoría y práctica*, (44), 83-114.

<sup>252</sup> Rosales, O. (2020). *op. cit.*, p.59

<sup>253</sup> Rivera Ríos, M. Á. (2016). *op. cit.*

que, sin embargo, el Estado es el encargado de domar y contener a dichas fuerzas y promover que los capitales se destinen a proyectos de inversión productiva. Parece que existe consenso en que la clave del éxito en China radicó en cómo el Estado interactuó con las fuerzas del mercado, a fin de promover la renovación del aparato productivo, el crecimiento y la modernización de la base tecnológica<sup>254</sup>.

Como ya analizamos, el proceso de desarrollo de China, aunque sin precedentes por sus dimensiones, ya había sido experimentado por otros países de Asia. Lo cual permitió a los tigres asiáticos consolidarse como potencias exportadoras de bienes manufacturados tras experimentar un proceso de industrialización tardía. Para lograr la transformación de estas economías fue crucial la atracción de inversión extranjera y el aprendizaje de la tecnología occidental (y japonesa), a fin de adoptar una estrategia exportadora-mercantilista, antes de dar el salto tecnológico... Este proceso fue impulsado y dirigido en gran medida por el Estado. En ese sentido, es importante entender que, la globalización y la deslocalización de los procesos productivos (o la atracción de capital extranjero) no garantizan, *per se*, el desarrollo de una nación. Tanto las políticas de desarrollo, como el entorno institucional (propios de una formación social), son fundamentales para domar a las fuerzas del mercado y el capital transnacional, y orientarlos hacia la renovación del tejido industrial y la modernización de la base tecnológica, así como a la creación de las capacidades endógenas que permitan sostener estos procesos. Los distintos niveles de éxito al implementar esta estrategia de desarrollo de industrialización tardía, son evidentes al observar las diferencias entre los niveles de desarrollo actual de los países asiáticos (como Corea del Sur, Taiwán y Singapur), y países latinoamericanos (como México, Argentina y Brasil)<sup>255</sup>.

Cuando el Estado y el mercado interactúan adecuadamente, el Estado mejora el mercado y asegura que los resultados de la competencia sean en gran medida positivos. Los resultados relacionados con el aumento de la productividad y el aumento del nivel de vida, como lo demuestra el caso de China, pueden ser impresionantes. No obstante, el Estado no siempre mejora el mercado, ni siempre crea incentivos para asegurar que la competencia conduzca a resultados deseables. A veces, la interacción entre el Estado y el mercado conduce a regímenes basados en la búsqueda de extracción de rentas y resultados socialmente inaceptables<sup>256</sup>, como los actuales niveles de concentración de capital en occidente<sup>257</sup> (Lagoarde y Parenque, 2018). Algunos teóricos plantean que el proceso exitoso de China se

---

<sup>254</sup> Huang, Y. (2017). *op. cit.*, p.51

<sup>255</sup> Bustelo, P. (1992). La industrialización en América Latina y Asia Oriental: un análisis comparado. *Comercio exterior*, 42(12), 1111-1119.

<sup>256</sup> Huang, Y. (2017). *op. cit.*, p.64

<sup>257</sup> N. En el mundo que nos legó la crisis de 2008, el control financiero global está concentrado en un pequeño núcleo de Estados y áreas metropolitanas. Los 220 bancos más grandes del mundo administran 120,000 billones de euros en activos financieros, lo cual equivale a 162% del PIB global. Por su parte, los principales centros financieros se concentran y distribuyen en 5 áreas metropolitanas (Beijing, Nueva York, Tokio, Londres y París), que administran 50% de los activos mundiales. Las 10 bolsas de valores más grandes a nivel global (Londres, Nueva York, Tokio, Shanghai, Shenzhen, París, Seúl, Toronto, Frankfurt y Hong Kong) representan el 83% de los movimientos de activos financieros. Por otro lado, revisando las relaciones de propiedad, se puede observar que 737 actores controlan el 80% del valor de las 43,060 multinacionales identificadas por la OCDE (Lagoarde, Parenque, 2018).

debe, en buena medida, a que líderes como Deng Xiao Ping consiguieron impulsar cambios y crear los incentivos necesarios para la transformación de las instituciones en China<sup>258</sup> y de esta forma evitaron la consolidación de instituciones económicas extractivas (Ver también Acemoglú y Robinson)

En la visión de Deng se defendía el apoyo en el mercado, en la iniciativa privada y en las fuerzas de la competencia, sin embargo, se antepone el control sobre estas fuerzas por parte del aparato Estatal, representado en el Partido; a fin de garantizar los objetivos públicos y evitar que el capital fuera quien condujese las políticas económicas. De esta forma se conservaba la propiedad de la tierra, se mantenía el amplio papel de las empresas estatales al interior de la economía, así como el mantenimiento de la planificación económica del Estado para definir las directrices de los proyectos orientados al desarrollo, los cuales no podían dejarse en manos del mercado<sup>259</sup>. Con esto en mente se inició el proceso de apertura comercial y la llegada de inversiones extranjeras al país. Esto no solamente era una urgencia económica para China, también era parte de un plan estratégico a largo plazo para regresar a China su papel y su relevancia histórica. Por supuesto, era importante promover con fuerza el crecimiento económico, pero avanzar en ciencia y tecnología era vital<sup>260</sup>.

Una parte central del enfoque de Deng fue asumir que era necesario aprender de occidente (al igual que lo hizo Japón durante la restauración Meiji en el siglo XIX y, posteriormente, en la segunda mitad del siglo XX los “tigres asiáticos”) y lograr el *catching-up* tecnológico; es decir, alcanzar a las economías occidentales avanzadas, sobre la base del impulso a las ciencias, la tecnología y la educación. De esta forma, las políticas se orientaron a elevar el nivel de la ciencia y la ingeniería y promover la formación de una “masa crítica” de científicos e ingenieros<sup>261</sup>.

A los líderes del partido comunista chino, liderados por Deng, les abrumaba el retraso de China en relación a occidente en materia de ciencia y tecnología, subrayando el atraso del país en áreas como los polímeros, la energía nuclear, la electrónica, la computación, la industria aeroespacial, los láseres y los semiconductores; los cuales, darían forma a la vida del hombre en las décadas posteriores. De esta forma, Deng busco persuadir a una China marxista, y maoísta, sobre los beneficios de la ciencia y la tecnología, también buscó convencerla de que el trabajo mental era tan respetable como el trabajo físico y que los científicos debían dedicarse a sus investigaciones, sin distraerse en actividades políticas. En conclusión, el principal objetivo era aprender de occidente y cerrar la brecha en ciencia y tecnología<sup>262</sup>. La experiencia de los tigres asiáticos y Japón confirmó la importancia de la fortaleza político-institucional, así como una serie de líneas rectoras relacionadas con

---

<sup>258</sup> Huang, Y. (2017). *op. cit.*, p.50

<sup>259</sup> Rosales, O. (2020). *op. cit.*, p. 62

<sup>260</sup> *Ibid.*, pp. 53-54.

<sup>261</sup> *Ibid.*

<sup>262</sup> *Ibid.*

desencadenar la potencia agrícola, especializarse en los procesos de manufactura y, al mismo tiempo, profundizar en la imitación y aprendizaje de tecnología occidental<sup>263</sup>

Otra de las claves que permitió a China convencerse de la necesidad de aprender y apropiarse de la tecnología occidental fue una serie de viajes al exterior, que realizaron altos funcionarios del partido entre 1977 y 1980. Salir al exterior implicaba un shock inicial que los convencía del increíble atraso de China con respecto a las potencias occidentales, a su regreso esos funcionarios se convertían en apoyos clave para las políticas de modernización y apertura encabezadas por Deng Xiao Ping. De esta forma, quedó claro no solo para Deng, sino también para los altos cargos del Partido, la necesidad aprender de occidente en materia de industria, ciencia y tecnología, así como la importancia de atraer inversión extranjera. Esta práctica se volvió habitual y cientos de chinos salieron a aprender del exterior<sup>264</sup>, a países como Francia, Alemania, Dinamarca, Suiza o Bélgica, actualizándose en las últimas novedades en materia de puertos, barcos, trenes, infraestructura, logística, plantas industriales, plantas eléctricas, granjas, institutos y universidades, etc. Esto le ayudaba a entender, a los altos funcionarios del partido, el nivel de mecanización, automatización y digitalización alcanzado por las potencias occidentales<sup>265</sup>.

Como era de esperarse, este proceso tuvo que resolver las contradicciones de una transición de una economía totalmente planificada a una economía impulsada por las fuerzas del mercado, las reformas (diseñadas para lograr los objetivos antes expuestos) fueron de la mano de una política de apertura que incentivó el clima de inversión en la costa, gracias a las facilidades que se otorgó a la inversión extranjera<sup>266</sup>.

En 1978, altos oficiales del Partido Comunista y el Ministerio de Comercio Exterior viajaron a Hong Kong, el resultado fue la creación de una zona de procesamiento de exportaciones en la provincia de Guangdong, la cual dio origen, posteriormente, a la Zona Económica Especial de Shenzhen<sup>267</sup>. Esta política económica se consolidó con el establecimiento de Zonas Económicas Exclusivas (ZEE) a lo largo de toda la región costera. En 1980 se establecieron 4 ZEE, en cuatro ciudades de las provincias de Guangdong y Fujian<sup>268</sup>.

De esta forma, el proceso de apertura hacia el exterior tuvo lugar a principios de la década de los ochenta, en la costa, en las provincias de Guangdong y Fujian, donde se instalaron las

---

<sup>263</sup> Rivera Ríos, M. Á. (2016). *op. cit.*, pp.90-91

<sup>264</sup> N. Una vez muerto Mao y encarcelada la B-4, los arreglos para estos viajes de estudio se generalizaron. En 1978, alrededor de treinta viceministros o funcionarios de rango similar realizaron veinte viajes a quince países, al punto que en un par de años fueron cientos los ministros, viceministros, alcaldes y altas autoridades que participaron en esos viajes. Entre de ellos, se destacaron cuatro tours de estudio con altos oficiales que cubrieron Hong Kong, Japón, Yugoslavia y Europa Central. Rosales, O. (2020). *op. cit.*, p. 55

<sup>265</sup> Rosales, O. (2020). *op. cit.*, p. 55

<sup>266</sup> *Ibid.*, pp. 58

<sup>267</sup> N. En esa zona había un problema de emigración latente (como en la frontera norte en México), decenas de miles de jóvenes escapaban todos los años a Hong Kong por tierra y agua, burlando los guardias y arriesgando sus vidas en ese intento. La conclusión es que no se necesitaban más patrullas para asegurar la frontera, sino mejorar la economía y crear empleos. Rosales, O. (2020). *op. cit.*, p. 54

<sup>268</sup> Huang, Y. (2017). *Huang, Y. (2017). op. cit.*, p. 58

primeras Zonas Económicas Especiales (ZEE), creadas con el fin de atraer capital, tecnologías y técnicas modernas de gestión empresarial, centrándose en la producción orientada a la exportación. La idea era aprovechar la cercanía con grandes centros urbanos y financieros, que además contaban con colonias de población china. En ese sentido, las Zonas Económicas Exclusivas apuntaron perfilándose a Hong Kong, desde Shenzhen; a Macao, desde Zhuhai; y a Taiwán, desde Xiamen y Shantou<sup>269</sup>.

**Figura 14. REGIONS AND OPEN CITIES (CHINA)**



Tomado de Huang, Y. (2017)

“En 1984 se agregaron otras catorce ciudades costeras; en 1985, el delta del Yangtsé, el estuario del río de las Perlas, un triángulo en el sur de Fujian junto a Xiamen, la península de Jiaodong y la península de Liaodong. En 1988 se sumó la ZEE de Hainan<sup>270</sup> y, posteriormente, se extendieron por las demás provincias costeras en los 90s<sup>271</sup>.”

Deng vislumbraba a las ZEE exclusivas, como núcleos entorno a los cuales se erigirían grandes áreas metropolitanas, en las cuales concurrirían industria, comercio, agricultura,

<sup>269</sup> Rosales, O. (2020). *op. cit.*, pp.61-62

<sup>270</sup> Ibid.

<sup>271</sup> Huang, Y. (2017). *op. cit.*, p. 58

vivienda y turismo; a fin de atraer inversión, tecnología y expertos extranjeros (científicos e ingenieros). Dentro de este plan, Hong Kong y Macao ocupaban un papel central, ya que constituían dos zonas de elevado nivel de desarrollo... con una gran población étnicamente china; por lo que serían el primer paso y el más natural para la atracción de inversión extranjera. En ese sentido, es importante entender que el *boom* de la inversión extranjera en China en las primeras fases de la reforma correspondía a inversiones de chinos que residían en Hong Kong o en Macao. La transformación y el dinamismo económico que aconteció en las provincias de Guangdong y Fujian, transformó la geografía industrial y económica del país, la cual se comenzó a desplazar del centro hacia la costa<sup>272</sup>. Deng favoreció el traslado de la industria a la región costera, no solo apuntando a Hong Kong y Macao, sino teniendo en cuenta que, las ventajas naturales que ofrece la costa, sumado una mejor infraestructura y una mayor masa crítica de técnicos y especialistas concentrados en esa región, reduciría los costos para producir y exportar a su extranjero inmediato<sup>273</sup>.

A principios de la década de los noventa, particularmente en 1992, Deng dio un nuevo impulso a la economía otorgando a las regiones costeras nuevo acceso prioritario a los recursos. Esta estrategia simplificada en el lema “*big inputs, big exports*” (grandes importaciones, grandes exportaciones), implicaba la importación de componentes y materias primas a la región costera para estimular el ensamblaje y la manufactura, así como para atraer la inversión extranjera; y fue fundamental para el proceso de integración de China a las Cadenas Globales de Valor. El comercio y la inversión extranjera proporcionaron a la costa no solo capital, sino también tecnología avanzada, lo cual incrementó la productividad. Las políticas impulsadas desde el aparato estatal, promovían facilidades fiscales a las provincias costeras de Guangdong y Fujian, favorecidas a su vez por los incentivos que canalizaron la inversión pública a estas regiones. A mediados de 1980, la participación de capital público en las provincias costeras era de alrededor de 50%, a mediados de 1990 era de 65%. Hasta hace relativamente poco la región costera representaba el 80% de la inversión extranjera y el 90% de las importaciones y exportaciones totales, ventajas catalizadas por los beneficios naturales de la zona y el trato preferencial por parte del Estado<sup>274</sup>.

Un aspecto importante para comprender el modelo que permitió a China convertirse en la potencia comercial que es hoy en día, es la concentración de actividades económicas y la aglomeración de trabajadores migrantes (venidos del campo) en estas nuevas Zonas Económicas Exclusivas. Lo cual fomentó la transformación espacial de la producción industrial, operando un cambio en la geografía económica al interior del país. Esta aglomeración de las actividades económicas, concentradas en las regiones costeras, fomentó en ellas la especialización y las economías de escala, lo que impulsó el aumento de su productividad. A medida que la costa se conectó con el mundo, se desató una rápida creación de empleo, un rápido crecimiento de la competitividad interempresarial y un incremento en

---

<sup>272</sup> N. Es importante destacar que en el último decenio del gobierno de Mao, por motivos de seguridad nacional, se decidió trasladar la industria al centro del país y alejarla de las costas. Rosales, O. (2020). *op. cit.*, p. 63.

<sup>273</sup> Rosales, O. (2020). *op. cit.*, pp. 62-63

<sup>274</sup> Huang, Y. (2017). *op. cit.*, p. 59



la rentabilidad de las empresas<sup>275</sup>. La reforma de Deng Xiao Ping y sus políticas económicas, impulsaron una reconfiguración de la geografía económica al interior del país, rompiendo las barreras a la libre movilidad de capital, mercancías y mano de obra (aunque en este caso de forma parcial), al interior de China y de China en relación al mundo; y, promoviendo un desarrollo desequilibrado, que privilegió el crecimiento y los incrementos de salariales en la región costera en perjuicio de las regiones centrales y occidentales del país. Diferencia que, por otro lado, se fue moderando con el tiempo. En medio de este proceso, China emergió como una potencia geoeconómica poseedora de un increíble aparato exportador, y como una economía competitiva que entiende los beneficios de la urbanización y la especialización regional.

La visión pragmática de Deng permitió una política económica desigual que favoreció la industrialización y el crecimiento de las zonas costeras, en detrimento de las regiones interiores. Este pragmatismo favoreció un crecimiento desequilibrado y la disparidad de los ingresos entre las distintas regiones de país. No obstante, es importante volver a mencionar que, la reconfiguración de su geografía económica, orientada a la concentración de las actividades económicas en las áreas urbanas recién creadas, permitió a China generar economías de aglomeración (*agglomeration economies*) en las regiones costeras, lo cual generó ganancias adicionales derivadas de la productividad que resulta de la especialización y las economías de escala, que a su vez conducen a una rápida expansión del comercio. Ambos factores, promovidos por Deng Xiao Ping, permitieron a China convertirse en el epicentro de la manufactura global y en el ensamblador y exportador más eficiente del mundo en todo un universo de productos manufacturados, desde textiles hasta teléfonos móviles. En principio los beneficios se concentraron en la costa, pero eventualmente se extendieron hacia las regiones del interior de país<sup>276</sup>.

De esta forma, el partido decidió apoyarse más en el comercio exterior y en la inversión extranjera, China iniciaba una nueva atapa marcada por un proceso paulatino de apertura y liberalización, el cual abría paso a la importación de bienes, tecnologías, equipos, capital y técnicas de gestión de occidente<sup>277</sup>. A partir de la década de los 80 se vivió un auge en los flujos de inversión extranjera directa absorbidos por China, a través de empresas multinacionales que decidieron invertir en el país en sectores como la manufactura y el comercio, convirtiendo a China en una potencia exportadora<sup>278</sup>. Así, entre 1983 y 2008, la inversión extranjera directa<sup>279</sup> anual en China pasó de menos de 2 billones de dólares a 92

---

<sup>275</sup> Ibid., p. 63

<sup>276</sup> Ibid., pp. 52-55.

<sup>277</sup> Ibid.

<sup>278</sup> N. Esta tendencia ha durado más de tres décadas y se ha extendido al sector de los servicios. Pese a la crisis financiera internacional de 2008, dos años después, en 2010, la inversión extranjera directa total en China ascendió a \$1,476 billones de dólares, en comparación a los 19 billones de 1990. Daniels, J. D., Radebaugh, L. H., & Sullivan, D. P. (2013). *op. cit.*, pp. 88-89.

<sup>279</sup> La inversión extranjera directa (IED) se concreta cuando una empresa invierte directamente en activos para producir o vender un bien en otro país. De acuerdo con el Departamento de Comercio de Estados Unidos, se produce una IED cuando un ciudadano, organización o grupo afiliado compra un interés de 10% o más en una entidad comercial del extranjero. Hill, C. (2007). *op. cit.*, pp. 224.

billones de dólares. Por otro lado, las nuevas empresas chinas resultaron ser competidoras muy capaces y comenzaron a restar participación de mercado a empresas occidentales<sup>280</sup>. Un impulso importante de este incremento fue la creciente importancia de China como receptor de Inversión Extranjera Directa (IED); este país atrajo alrededor de 60 billones de dólares en 2004, cifra que se elevó consistentemente hasta llegar a 92 billones en 2008. Este flujo dio por resultado el establecimiento de 280 mil empresas extranjeras en China. Las razones de esta inversión son muy obvias. Con una población de más de mil 300 millones de habitantes, China representa el mayor mercado del mundo<sup>281</sup>. Esta tendencia duró más de tres décadas y se extendió al sector de los servicios. Pese a la crisis financiera internacional de 2008, dos años después, en 2010, la inversión extranjera directa total en China ascendió a 1.47 trillones de dólares (Daniels, J. D, et al., 2013)<sup>282</sup>

Otro ejemplo de la liberalización económica de China, y su integración a la economía mundial, es el comercio exterior. Las exportaciones de China se elevaron de 26 billones de dólares en 1985 a más de 250 billones en 2001, y a 969 billones en 2006. Mucho de este dramático crecimiento de las exportaciones se debió a la presencia de multinacionales extranjeras que hicieron grandes inversiones en China durante los años noventa. Las subsidiarias de las multinacionales extranjeras representaron 50% de todas las exportaciones desde ese país en 2001, en comparación con el 17% en 1991<sup>283</sup>. Entre 1985 y 2005, la participación del comercio exterior dentro de la economía China pasó del 24% al 69%, lo cual le permitió convertirse en 2008 en la tercera potencia comercial más grande de mundo<sup>284</sup> y en 2011 en la segunda economía del planeta. Como ya analizamos, el paulatino proceso de liberalización permitió el desarrollo de zonas industriales en la costa occidental, a través de la creación de Zonas Económicas Especiales orientadas a la exportación a los mercados internacionales<sup>285</sup>, lo cual permitió a China, eventualmente, convertirse en fabrica global y posteriormente en aprendiz tecnológico de las potencias occidentales. Este proceso le permitió a China un crecimiento anual del 10% del PIB, entre 1980 y 2010<sup>286</sup>.

Es importante no olvidar que para concretar el éxito del crecimiento económico chino fue vital el papel que jugó el Estado. El tránsito de una economía centralizada a una economía impulsada por las fuerzas del mercado, fue conducido y dirigido por el aparato Estatal, representado en la estructura del Partido Comunista Chino. El impulso de la reforma fue conducido a través de una guía centralizada, en ese sentido, el Estado Chino sirvió como fuerza catalizadora, y al mismo tiempo integradora y conductora, del proceso de transformación en China, orientando todos los esfuerzos hacia el crecimiento económico. A través de un sistema de estímulos a las autoridades locales, el Estado logró promover una competencia feroz entre provincias, por otro lado, el sistema de nombramiento y promoción

---

<sup>280</sup> Hill, C. (2007). *op. cit.*, p. 22.

<sup>281</sup> *Ibid.*, pp. 226-228.

<sup>282</sup> Daniels, J. D., Radebaugh, L. H., & Sullivan, D. P. (2013). *op. cit.*, pp. 88-89.

<sup>283</sup> Hill, C. (2007). *op. cit.*, p. 242.

<sup>284</sup> Esenciales OCDE, OECD Publishing, París. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264226272-es>, p. 55.

<sup>285</sup> Huang, Y. (2017). *Cracking the China conundrum: Why conventional economic wisdom is wrong*. Oxford University Press. (pp.50 p.1)

<sup>286</sup> Huang, Y. (2017). *op. cit.*, p. 50.

de estas autoridades locales, incentivó una lucha entre ellas por construir instituciones más eficientes (en medio del proceso de modernización chino); lo cual iba en beneficio de su prestigio y de su ascenso en la estructura del partido. Esta dinámica motivo a los funcionarios a fomentar inversiones productivas y agilizar los procedimientos burocráticos<sup>287</sup>. Por otro lado, la elite del Partido Comunista Chino considera que el control del Estado de la actividad empresarial es la forma más confiable para lograr la prosperidad económica. En función de ello, el Estado regula la inversión extranjera directa, tanto en cantidad como en calidad; si una multinacional pretende establecerse en China, el gobierno tendrá que saber a detalle exactamente quién es la empresa, qué desea hacer, cómo desea hacerlo, cuándo pretende invertir y cuántos empleos creará (Daniels, J. D, et al., 2013). En ese sentido, la autoridad centralizada define la ruta y el ritmo del desarrollo económico, lo cual se ve favorecido por un sistema político y jurídico sumamente impositivo. Funcionarios del Estado (nacionales, provinciales y locales) preguntan cómo es que la inversión extranjera fomenta la formación de capital, promueve las exportaciones, crea empleos y transfiere tecnología.

Para esto fue fundamental contar y controlar el stock de ahorros domésticos de China, en manos del sistema bancario, controlado por el Partido Comunista. La “liberalización” del sistema bancario controlada por el Estado, limitando su alcance por medio de la represión financiera, favoreció el control de la cuenta de capital y la canalización de un enorme ahorro popular. Este proceso de liberalización se consolidó con el ingreso de China a la OMC. El único banco chino, el Banco del Pueblo, se convirtió en banco central y posteriormente se crearon otros cuatro especializados en distintas áreas. A la par fueron creados tres bancos de desarrollo, un gran banco de inversión, un segundo grupo de bancos estatales que surgieron como sociedades por acciones y una red de más de 200 bancos extranjeros. La banca china operó bajo los lineamientos de la buena gobernanza global, sin embargo, en la medida en que el Estado es accionista mayoritario o principal de la mayor parte de los bancos, los enormes depósitos están en su control. La represión financiera implicó tasas de interés administradas y controles de capital para garantizar la disponibilidad de estos ahorros para los propósitos del Estado<sup>288</sup>.

Por su parte, la creación de corporaciones se convirtió en una parte inherente de la transformación económica del país. Un mercado lleno de empresas que compiten unas entre otras por ser más eficientes e innovar en sus procesos, es una fuerza impulsora de la actividad económica; así como la competencia entre las autoridades locales de China, por atraer presupuesto del gobierno central, es una fuerza impulsora para promover nuevas iniciativas políticas. Un cambio importante en este sentido lo planteó Jiang Zemin, en 2002, ya que el Estado dejaría de ser únicamente representante de la clase obrera, y pasaría también a representar a las fuerzas avanzadas de producción (propietarios de los medios de producción, empresarios, ingenieros y técnicos) y a las fuerzas avanzadas de la cultura (intelectuales, artistas y científicos); de esta forma el partido abrió sus puertas al sector privado, para ese

---

<sup>287</sup> Ibid., pp. 59-64.

<sup>288</sup> Ibid.

entonces integrado ya por suficientes millonarios. De esta forma, el objetivo primordial continuó siendo el desarrollo de las fuerzas productivas y el up-grading tecnológico<sup>289</sup>.

Como es sabido, las inversiones en infraestructura transforman la ubicación de las industrias y la mano de obra. Los grandes volúmenes de apoyo financiero impulsaron una importante expansión de las redes de transporte y comunicación, inicialmente a lo largo de las zonas costeras y luego gradualmente hacia el interior (las zonas centrales y occidentales). Esto permitió unir a los centros comerciales y promover la competencia interprovincial, derivando en la reconfiguración de sus vínculos industriales. La reducción de los costos de transporte y el precio final de los bienes de consumo, permitió conectar los centros de producción con los mercados de consumo internos y externos. China ha gastado más del 5% al año de su PIB en infraestructura en transporte en las últimas décadas, algo sin precedentes a nivel mundial. Por órdenes del primer ministro Zhu, se antepuso la construcción de infraestructura de transporte en la región central y occidental de país, entre 1999 y 2004, y las carreteras se extendieron en un 45% (en comparación con el 30% de la región costera). Esto contribuyó a reducir las grandes diferencias entre las regiones costeras y las regiones del interior (centrales y occidentales)<sup>290</sup>. Además, el gobierno chino participa activamente en la implementación de políticas orientadas a detonar el desarrollo de las fuerzas productivas y tiene un programa de inversiones a largo plazo para la construcción de infraestructura. Invirtiéndose billones de dólares en carreteras, aeropuertos, vías fluviales, presas, plantas generadoras de energía, trenes de alta velocidad, redes de telecomunicaciones, vivienda, oficinas, etc. Esto favorece la creación de las condiciones necesarias para un entorno de negocios dinámico y la reproducción y acumulación continua de capital, así como mejoras en la infraestructura y el desarrollo tecnológico, de los cuales el Estado también es partícipe.

Xi Jing Ping ha conducido al país por la senda del crecimiento y el desarrollo económico, manteniéndolo sobre los ejes del crecimiento económico y en dirección al *up grading* tecnológico. En los discursos de Xi se aprecia la continuidad de las directrices establecidas por Deng, entorno a la apertura económica, así como el papel central de la innovación científica y tecnológica. Por otro lado, cabe destacar que con Xi... “Por primera vez, se concentraron en una persona los tres cargos fundamentales: presidente de la República, jefe del Partido y jefe de la Comisión Militar del partido”. La llegada de Xi Jing Ping marcó el inicio de una nueva era en China, el principal objetivo del nuevo mandatario es “la gran revitalización de la nación China” ... y parece que el país va por buen camino. Durante las últimas cuatro décadas China ha mantenido tasas de crecimiento del 10% de su PIB<sup>291</sup>, logrando un desarrollo acelerado de su economía.

En 1980 el PIB de china era inferior a los 300 billones de dólares, en 2015 representaba 11 trillones de dólares, lo cual situaba a China como la segunda economía más grande del mundo. El comercio de China con el exterior paso de 40 billones en 1980 a 4 trillones en

---

<sup>289</sup> Ibid.

<sup>290</sup> Ibid., p. 60.

<sup>291</sup> Ibid., pp. 78-91.

2015. Allison plantea que, por cada periodo de 2 años, desde 2008, el crecimiento del PIB de China ha sido mayor que toda la economía de la India<sup>292</sup>.

China ya ha superado a Estados Unidos como el mayor productor de barcos, acero, aluminio, muebles, ropa, teléfonos celulares, computadoras, equipo de telecomunicaciones y productos farmacéuticos; China es, de hecho, el epicentro de la manufactura global. China también se ha convertido en la primera potencia comercial del planeta, posicionándose como el mayor mercado del mundo para vehículos, teléfonos celulares y comercio electrónico, además de tener el mayor número de usuarios y, por lo tanto, el mayor ecosistema de internet del mundo<sup>293</sup>.

Según Allison... En 2005, China construía el equivalente en metros cuadrados a la actual ciudad de Roma, cada dos semanas. Pese a que su tasa de crecimiento se redujo en 2015, China creó ese año una Grecia cada 16 semanas y un Israel cada 25 semanas. De hecho, entre 2011 y 2013, China usó más cemento del que Estados Unidos usó en todo el siglo XX. Además, el país construyó el equivalente a todo el parque de viviendas de Europa en tan solo 15 años. Entre 1996 y 2016, China construyó 2.6 millones de millas de carreteras (incluidas 70 mil millas de vías de alta velocidad), conectando el 95% de las aldeas del país y superando a Estados Unidos como el país con el mayor sistema de carreteras del mundo, por casi un 50%. En la última década China se dedicó a construir la red ferroviaria de alta velocidad más larga del mundo, hoy China posee más líneas férreas de alta velocidad que el resto del mundo... junto<sup>294</sup>.

Incluso más impresionante que sus logros en infraestructura, están los logros sociales y en materia de desarrollo humano del país, el cual ha logrado sacar de la pobreza a 800 millones de personas. En 1980, 90 de cada 100 chinos vivían con menos de dos dólares al día, hoy lo hacen menos de 3 de cada 100. El ingreso per cápita ascendió de 193 dólares en 1980, a 8,100 dólares en 2016. También ha habido avances en China en materia de salud, educación y consumo. En 1949, las personas en China tenían una esperanza de vida de 36 años y 80% no sabía escribir ni leer. Para 2014, la esperanza de vida era de 76 años y el 95% del país se encontraba alfabetizado. Si China mantiene su tendencia de crecimiento actual, millones de personas habrán experimentado un aumento de cien veces en su nivel de vida, a lo largo de sus vidas. En función de sus tasas de crecimiento, Estados Unidos necesitaría 740 años para experimentar una mejora equivalente<sup>295</sup>.

China no solo ha experimentado una contracción asombrosa de la pobreza, también ha experimentado una expansión en el número de millonarios y multimillonarios. Según reporta Allison, en 2015 China superó a Estados Unidos como el país con más multimillonarios, además los chinos se encuentran entre los ahorradores más agresivos a nivel mundial (las

---

<sup>292</sup> N. En 2012 el PIB de la China era de 8.6 trillones, en 2014 representaba 10.6 trillones de dólares; por su parte, en 2012 el PIB de la India representó 1.9 trillones y en 2014 2 trillones de dólares.

<sup>293</sup> Allison, G. (2017) *op. cit.*, pp. 18-39

<sup>294</sup> *Ibid.*

<sup>295</sup> *Ibid.*

familias ahorran más del 30% de su ingreso disponible). Así mismo, los chinos compraron la mitad de los bienes de lujo del mundo en 2015<sup>296</sup>.

Hace 30 años China se encontraba al final de la mayoría de los rankings internacionales en educación, ciencia, tecnología e innovación, no obstante, tras dos décadas de intensa inversión en educación y capital humano, China ha ascendido en las listas y hoy compete y supera en algunos rubros a Estados Unidos.<sup>297</sup>

Otro factor de peso en el desarrollo de las fuerzas productivas de China y, en ese sentido, en el desarrollo económico del país, es su cada vez más capacitada fuerza laboral. La población en China cuenta con un buen nivel educativo que genera una fuente inmensa de trabajo productivo. En China, se gradúan cinco veces más estudiantes STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) que, en los Estados Unidos, cada año, y aún mantiene una ventaja comparativa con respecto a sus salarios, los cuáles son muy inferiores a los de otros países (alrededor del 5% en relación a Estados Unidos, Europa y Japón, y una tercera parte de los de Turquía y México)<sup>298</sup>. Las plantas de manufactura en China cuentan con empleados eficaces y el número de trabajadores intelectuales productivos y de bajo costo, es grande y va en aumento<sup>299</sup>. Esto les permite adaptarse mejor a los cambios producidos por la revolución tecnológica asociada a la inteligencia artificial y la industria 4.0, la cual está vinculada a los avances de la robótica y la automatización, entre otras industrias, como la impresión 3D, el Internet de las Cosas (IoT), el Big Data, etc. (como se verá en el siguiente capítulo), así como con la utilización cada vez mayor de las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos productivos<sup>300</sup>; lo cual, demanda nuevas habilidades y capacidades de la fuerza laboral, y tendrá impactos significativos en el empleo global y en la nueva división internacional del trabajo.

Estas enormes inversiones y esfuerzos para ampliar y llevar a las fuerzas productivas del país a la vanguardia tecnológica, se pueden sintetizar en proyectos como el denominado One Belt-One Road y la iniciativa China 2025; así como en la inserción de China en cadenas de valor de complejas (Inomata, S., & Taglioni, D., 2019)<sup>301</sup>. Además, China ha logrado construir alianzas que giran alrededor de su órbita, como es el caso del bloque político-económico (o geoeconómico) conocido como los BRICS (Brasil, Rusia, India, China y Sudáfrica) y la alianza comercial del RECEP (Regional Comprehensive Economic Partnership), así como la alianza político-militar que mantiene con Rusia a través de la OCS (Organización de Cooperación de Shanghái).

---

<sup>296</sup> Ibid.

<sup>297</sup> Ibid. pp. 13-14.

<sup>298</sup> Rosales, O. (2020). *op. cit.*, pp. 170-184.

<sup>299</sup> Daniels, J. D., Radebaugh, L. H., & Sullivan, D. P. (2013). *Negocios internacionales: ambientes y operaciones: decimocuarta edición*. Pearson Educación de México. (pp.89)

<sup>300</sup> OMC, IDE-JETRO, OCDE, Research Center of Global Value Chains y Banco Mundial. (2019). *Global Value Chain Development Report 2019: Technological innovation, supply chain trade, and workers in a globalized world*. p. 4.

<sup>301</sup> Inomata, S., & Taglioni, D. (2019). Technological progress, diffusion, and opportunities for developing countries: lessons from China. *Global Value Chain Development Report 2019*, 83-103.

Durante los últimos 40 años, China ha prosperado más que cualquier otro país gracias a la globalización y a la deslocalización de la producción, así como a una estrategia exitosa de atracción de grandes flujos de inversión extranjera directa y transferencia de tecnología. Esta estrategia ha sido implementada y dirigida por el Estado. En 2019, se estima que China representó el 29.7% del valor agregado de las manufacturas (a nivel) global<sup>302</sup>. En pocos años, China se ha consolidado como el epicentro de la manufactura global, la primera potencia comercial y la segunda o primera economía del mundo, según se mida. El país ha logrado sacar a 800 millones de personas de la pobreza<sup>303</sup>, ha construido multinacionales de clase mundial como Huawei Investment & Holding (equipos de telecomunicaciones), Baidu Inc., (Alibaba) Alibaba Group (comercio electrónico)<sup>304</sup> y Tencent Holdings Limited (Rivera, 2018), así como bancos de inversión y desarrollo como el Industrial & Commercial Bank of China, el China Construction Bank, el Bank of China<sup>305</sup> o el Asian Infrastructure Investment Bank<sup>306</sup>. Además, China ha acumulado las mayores reservas financieras del mundo, que ascendían a alrededor de 3.3 trillones de dólares en 2020<sup>307</sup> (World Bank, 2021).

El ascenso de China en las Redes Globales de Producción, su innovación tecnológica y su *up grading* en sectores clave, como la telefonía, el 5G y los semiconductores (tal vez en el que más se encuentra rezagado y el más importante); así como, sobre todo, el proteccionismo del gobierno de los Estados Unidos, que busca mantener su hegemonía tecnológica, están obligando a repensar las Cadenas Globales de Valor, muchas de las cuales, concentradas en sectores tecnológicos clave, encuentran su epicentro en China (como resultado de los procesos de deslocalización de las empresas experimentados en las últimas décadas, el cual ya se explicó). Esto llevó al gobierno de Estados Unidos a iniciar una guerra comercial contra China, su principal rival, concentrada en la imposición de aranceles al acero y el aluminio, pero, que poco después, se trasladó al sector tecnológico, tras la imposición/prohibición a empresas como Qualcomm e Intel para dejar de proveer con chips de última generación a empresas como Huawei. Detrás de esto se esconde la lucha, entre ambas potencias, para definir quien dominará esta revolución tecnológica y el siguiente ciclo de expansión económica. Gran parte de esta batalla depende de la Cadena Global de Valor de los semiconductores.

---

<sup>302</sup> Todorov, V. (2020). *Nowcasting Manufacturing Value Added across countries: The present and the future*. United Nations Industrial Development Organization, UNIDO, Vienna.

<sup>303</sup> Kim, J. Y. (2018). *Forty Years of Reform and Poverty Reduction: Remarks at the International Forum on China's Reform and Opening Up and Poverty Reduction*. World Bank.

<sup>304</sup> <https://asian-links.com/es/empresas-mas-grandes-de-china>

<sup>305</sup> <https://fortune.com/global500/>

<sup>306</sup> Jalife, A. (2020). GUERRA MULTIDIMENSIONAL ENTRE ESTADOS UNIDOS Y CHINA. Orfila Valentini

<sup>307</sup> <https://data.worldbank.org/indicator/FI.RES.TOTL.CD?locations=CN>

## **Capítulo III. La Batalla Tecnológica entre China y Estados Unidos en la Cadena de Valor de los Semiconductores**

- Contenido temático

III.I Cambio de paradigma tecno-económico y revolución 4.0

III.II Estructura de la cadena de valor de los semiconductores

III.III La Guerra tecnológica y comercial entre Estados Unidos y China, en el contexto del ciclo hegemónico

### **Introducción**

Parece claro que hemos cruzado el umbral de una nueva revolución tecnológica impulsada por la inteligencia artificial y la industria 4.0... como se analizó en el primer capítulo, las revoluciones tecnológicas producen cambios en la estructura productiva, los cuales se propagan a la esfera económica, política y social y, eventualmente, derivan en una mutación antropológica, es decir, en la reconfiguración del conjunto de la sociedad.

Esta Revolución Tecnológica (Ver Cap.1), y las tecnologías específicas que se derivan de ella (los racimos de innovación de los que hablaba Schumpeter), tienen como materia prima el desarrollo de semiconductores y podrían impulsar una nueva onda de ascenso que dé inicio a una nueva fase de expansión del ciclo de Kondratiev: sería el inicio del VI-K... una vez, claro, sea superada la fase de estancamiento y depresión económica que arrastra la economía mundial desde 2008 y que se vio acentuada por la pandemia de 2020. En ese sentido, uno de los pilares que sostienen, y sostendrán, esta economía digital, globalmente integrada e interconectada, es la Cadena de Valor de los Semiconductores.

El objetivo de este capítulo es analizar la revolución tecnológica y el cambio de paradigma tecno-económico que estamos viviendo, representado en la inteligencia artificial y la industria 4.0, para, posteriormente, describir la estructura actual de la cadena de valor de los semiconductores y su importancia en la batalla tecnológica entre China y Estados Unidos, en el contexto de los cambios al interior del ciclo hegemónico.



### III.I Cambio de paradigma tecno-económico y revolución 4.0

La palabra ciclo proviene del griego *Kiklos*, que significa originalmente: anillo, circulo, ciclo. De esta forma, un ciclo implica una vuelta completa y el retorno al estado original, cada ciclo repite elementos básicos del ciclo que le precedió, aunque presenta modificaciones en función de los cambios cualitativos y cuantitativos del que termina. Los ciclos se manifiestan en el cosmos, en la naturaleza, en la sociedad y en la economía, los ciclos son la pulsión vital a través de la cual se reproduce la existencia, el mecanismo evolutivo de la materia. Para la astronomía, una revolución implica el movimiento de un astro a lo largo de una órbita completa... así pues, al parecer, las revoluciones (del latín *revolutio* o *revolutiōnis*) también manifiestan un carácter cíclico.

Para las ciencias sociales la palabra revolución indica un cambio abrupto y radical, un cambio violento en las instituciones políticas de una sociedad. Las revoluciones se han sucedido a lo largo de la historia cuando nuevas tecnologías y formas novedosas de percibir el mundo desencadenan un cambio profundo en los sistemas económicos y las estructuras sociales. Dado que la historia, toda ella, es el marco de referencia, la totalidad de estos cambios puede tardar años en desplegarse<sup>308</sup>.

Como se analizó en el primer capítulo de la presente investigación, las revoluciones tecnológicas, las cuales podemos entender como “un poderoso conjunto de tecnologías, productos e industrias nuevas, capaces de sacudir los cimientos de la economía y de impulsar una oleada de desarrollo de largo plazo”<sup>309</sup>... producen cambios profundos en la estructura productiva, los cuales se propagan a la esfera política, económica y social y, eventualmente, derivan en una reconfiguración/transformación que se manifiesta en el conjunto de la sociedad, en su Marco Socio Institucional y en el Paradigma Tecno-económico imperante<sup>310</sup>.

Como ya señalábamos, la irrupción súbita de estas constelaciones de industrias innovadoras sería suficiente para identificar un proceso de transformación al interior de la estructura productiva. Sin embargo, para catalogar este proceso como una “Revolución Tecnológica”, es necesario que esos racimos de innovaciones se extiendan mucho más allá de las industrias y sectores que les dieron origen, por un amplio espectro del tejido productivo y las actividades económicas. Lo cual, deriva en la transformación de todo el aparato productivo, es decir, en la modernización y regeneración del conjunto de la (base) infraestructura

---

<sup>308</sup> Schwab, K. (2017). *The fourth industrial revolution*. Currency, p. 16.

<sup>309</sup> Pérez, C. (2004). *Revoluciones tecnológicas y capital financiero: la dinámica de las grandes burbujas financieras y las épocas de bonanza*. México: Siglo XXI, p. 34.

<sup>310</sup> Un paradigma tecno-económico es un modelo de óptima práctica constituido por un conjunto de principios tecnológicos y organizativos, genéricos y ubicuos, el cual representa la forma más efectiva de aplicar la revolución tecnológica y de usarla para modernizar y rejuvenecer el resto de la economía. Pérez, C. (2004). *op. cit.*, p. 41.

tecnológica y... en un salto “cuántico” en la productividad <sup>311</sup>, dando origen a una nueva oleada de desarrollo<sup>312</sup>.

En ese sentido, cada revolución tecnológica es, entonces, “una explosión de nuevos productos, industrias e infraestructuras, la cual conduce gradualmente (progresivamente) al surgimiento de un nuevo paradigma tecno-económico<sup>313</sup>”.

Como se analizó en la primera parte de la investigación, desde finales del siglo XVIII hemos observado cinco grandes olas de desarrollo económico, vinculadas, cada una de ellas, a una revolución tecnológica (Ver Cap.1). Cada ola es dirigida por un núcleo o heartland tecnológico, asociado a determinadas tecnologías que le permiten expandirse a lo largo de la estructura productiva. Cada paradigma tiene un periodo de auge, una fase de madurez y, eventualmente, una fase de declive... de forma paralela, un nuevo paradigma tecnológico emerge, a medida que el viejo paradigma se atrofia. Cada revolución tecnológica se traduce en un cambio radical en las instituciones, en la división internacional del trabajo, en el tipo de empresa predominante, en las relaciones entre los grupos sociales y en las relaciones de poder al interior del sistema internacional (es decir, en la reconfiguración del establishment internacional) ... así como en cambios profundos en el sistema de valores.

Inglaterra lideró las dos primeras revoluciones tecnológicas, Estados Unidos lideró la cuarta y la quinta revolución, en las dos últimas se vivió la transición entre “una economía de producción en masa, basada en el petróleo barato, a una economía de la información, basada en la microelectrónica barata”, tras la llegada de los chips o semiconductores. Partiendo de esta lógica, la revolución tecnológica que estamos experimentando actualmente, basada en la inteligencia artificial y la industria 4.0, constituiría la sexta revolución tecnológica... y, por lo tanto, sería la base para inicio del sexto Kondratiev (VI-K).

Klaus Schwab, fundador del Foro Económico Mundial (*World Economic Forum*), plantea que nos encontramos inmersos en la cuarta revolución industrial, en la cual, convergen una serie de tecnologías innovadoras que él clasifica en tres categorías: físicas, digitales y biológicas<sup>314</sup>. A estas alturas del siglo XXI, parece claro que, tecnologías como la inteligencia artificial (IA), la robótica, el Big data, el internet de las cosas (IoT), los vehículos autónomos, la impresión 3D, la nanotecnología, la biotecnología, la computación cuántica etc., remodelaran la vida del hombre en los años venideros. Esto, como ya se mencionó líneas arriba, está generando una reconfiguración de los sistemas y redes de producción (incluido el consumo, el transporte y la entrega), derivado de los impactos de la revolución tecnológica en amplios sectores industriales y de la fusión del mundo físico, digital y biológico<sup>315</sup>.

---

<sup>311</sup> Ibid., p. 32.

<sup>312</sup> N. Una oleada de desarrollo se define aquí como el proceso mediante el cual una revolución tecnológica y su paradigma se propagan por toda la economía, trayendo consigo cambios estructurales en la producción, distribución, comunicación y consumo, así como cambios cualitativos profundos en la sociedad. Pérez, C. (2004). *op. cit.*, p. 46.

<sup>313</sup> Ibid., p.33

<sup>314</sup> Schwab, K. (2016). *op. cit.*, pp.6

<sup>315</sup> Ibid., p. 10-11.

Los impactos que las revoluciones tecnológicas han tenido en las sociedades a lo largo de la historia han sido profundos y su proceso de asimilación ha tendido a exacerbar las contradicciones del sistema, resultando en periodos de adaptación convulsos y caóticos<sup>316</sup>. La naturaleza global de esta revolución, que irónicamente, ocurre en medio de un proceso de desglobalización, tendrá como resultado impactos en todos los países, economías, sectores y personas. Es claro que las revoluciones tecnológicas han generado cambios radicales en nuestra forma de vivir y relacionarnos, cada nueva tecnología ha provocado cambios profundos en los sistemas económicos y sociales, esta no será la excepción. En este caso, esta revolución se caracteriza por su velocidad, amplitud y profundidad; y por sus impactos en sistemas complejos, como: empresas, industrias y países. En ese sentido, podemos esperar que los cambios serán históricos en términos de su magnitud, velocidad y alcance<sup>317</sup>.

Entre otras cosas, una revolución tecnológica transforma el “tipo” de trabajo. Por ejemplo, el proceso de industrialización y de mecanización de la producción trasladó a millones de personas del trabajo en el campo y el mundo rural, hacia fabricas localizadas entorno a núcleos urbanos y ciudades<sup>318</sup>. Para Klaus Schwab, las revoluciones industriales comenzaron en la segunda mitad del siglo XVIII, e iniciaron el tránsito de la energía muscular a la energía mecánica. La primera revolución industrial, que según el autor puede ser datada de 1760 a 1840, estuvo marcada por la construcción del ferrocarril y el descubrimiento del motor de vapor, marcando el inicio de la producción mecánica. La segunda revolución industrial, que ocurrió entre 1850 y principios del siglo XX, dio lugar a la producción en masa, gracias a la electricidad el petróleo y la cadena de montaje. Por su parte, la revolución digital o del ordenador, la tercera revolución industrial, inició en la década de 1970 y fue impulsada por los semiconductores y, en las décadas posteriores, por el internet; transformando una vez más el mundo del trabajo y convertido los mercados locales en mercados globales, más conectados interdependientes que nunca<sup>319</sup>.

Partiendo de esta lógica, y según el Foro Económico Mundial... Hoy nos encontraríamos en el inicio de una nueva revolución industrial. Esta revolución industrial se basa, como la anterior, en la revolución digital y está impulsada por el desarrollo de semiconductores (cada vez más pequeños y más baratos<sup>320</sup>), que son los motores de la inteligencia artificial y la industria 4.0. Sin embargo, aunque esta revolución está sustentada como la primera revolución digital, en los semiconductores y en el procesamiento de datos, estas tecnologías han dado lugar a lo que Schumpeter llamaría un nuevo racimo de innovaciones o a lo que Carlota Pérez denominaría una nueva constelación de innovaciones, como: la Inteligencia Artificial, la Robótica, la Automatización, el Internet of Things, el Block Chain, etc. Según

---

<sup>316</sup> N. Por ejemplo, el ludismo fue un movimiento que surgió en Inglaterra durante el siglo XIX y promovía el rechazo de las máquinas y la automatización. Este movimiento fue promovido principalmente por los artesanos ingleses, quienes estaban en contra de la destrucción del empleo derivada de la introducción de las maquinas en los procesos de producción. Los luditas surgieron como respuesta a la Primera Revolución Industrial en Inglaterra, y sus protestas se extendieron entre los años 1811 y 1816.

<sup>317</sup> Schwab, K. (2016). *op. cit.*, pp. 12-16.

<sup>318</sup> *Ibid.*, pp. 7-8.

<sup>319</sup> *Ibid.*, pp. 16-17.

<sup>320</sup> *Ibid.*

el Foro Económico Mundial, estas tecnologías y sus diferentes combinaciones tienen la capacidad de remodelar nuestras vidas y dar inicio a un nuevo periodo de crecimiento.

Las tecnologías digitales, basadas en el procesamiento de información, que poseen en su núcleo hardware para computación, software y redes, no son nuevas, sin embargo, a diferencia de primera revolución cibernética, estos componentes son cada vez más sofisticados, potentes e integrados y, como resultado de ello, se prevé que impactarán y transformarán de forma acelerada a las sociedades y la economía mundial (experimentaremos entonces, la segunda era de las máquinas)<sup>321</sup>; una vez, claro, que se logre el pleno despliegue de la revolución tecnológica a lo largo de todo el tejido productivo y la actividad económica (para lo cual es necesario superar la recesión en la que nos encontramos y, por supuesto, el acoplamiento entre el Marco Socio Institucional y el Paradigma Tecno-Económico).

Todas estas aplicaciones e industrias, que giran en torno a esta nueva revolución tecnológica, tienen en común el ser impulsadas por la digitalización y el procesamiento de información y, por lo tanto, necesitan de los semiconductores y chips para su funcionamiento. Como ya se mencionó, Klaus Schwab, a fin de identificar las mega tendencias que acontecen en esta revolución tecnológica, las clasifica en tres grandes rubros: físicas, digitales y biológicas<sup>322</sup>. Entre las físicas podemos encontrar los vehículos autónomos, la impresión 3D, la robótica avanzada y los nuevos materiales. Por su parte, entre las digitales, podemos encontrar el Internet of Things, los sensores que conectan y traducen el mundo físico y lo digitalizan (y, a su vez, comunican ambos mundos), las etiquetas de identificación por radiofrecuencia, el Blockchain, la economía bajo demanda, etc. Finalmente, estarían las biológicas, como aquellas derivadas del proyecto de secuenciación del genoma humano, como el desarrollo del método CRISPR/Cas9 o la bio-impresión<sup>323</sup>.

Íntimamente relacionado con la investigación y las Cadenas Globales de Valor, o Redes Globales de Producción, en Alemania se discute el término “Industria 4.0”, un término utilizado por primera vez en la Feria de Hannover de 2011, para explicar los impactos de esta revolución industrial en la estructura productiva y en la organización de las Redes Globales de Producción (o Cadenas Globales de Suministro). Entre otras cosas, esto tendrá como resultado la creación de fábricas inteligentes, en las que los sistemas físicos y virtuales operarán de manera simbiótica y autónoma<sup>324</sup>. Derivado de lo anterior, se acuñó el término *Supply Chain 4.0*, que podemos entender como “la reorganización de las cadenas de suministro (diseño y planificación, producción, distribución, consumo y logística inversa) utilizando tecnologías que se conocen como Industria 4.0”. Estas tecnologías, que surgieron en el siglo XXI, son implementadas en gran medida por empresas que se encuentran en la frontera de la gestión de la cadena de suministro, en países de altos ingresos. Una forma de abordar el *Supply Chain 4.0* es tratarlo simplemente como la aplicación de Industria 4.0 a la

---

<sup>321</sup> Ibid., p. 17.

<sup>322</sup> Ibid., pp. 26-27.

<sup>323</sup> Ibid., p. 27-38.

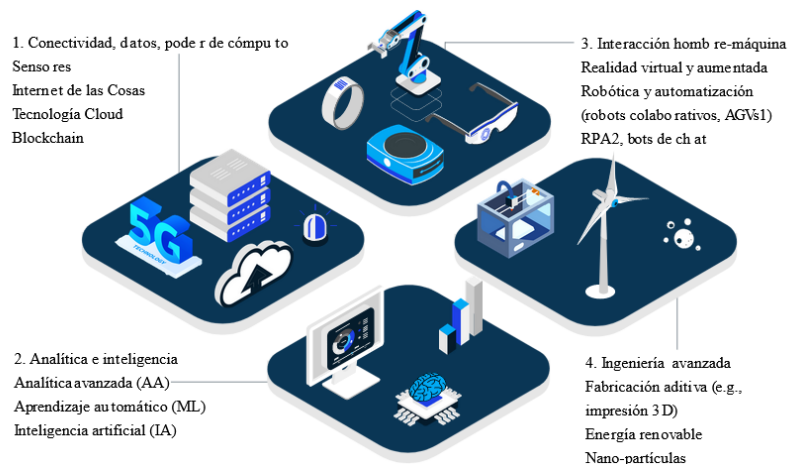
<sup>324</sup> Ibid., p. 18.

Cadena de Valor. Y una forma común de abordar la Industria 4.0 es tratarla simplemente como un conjunto de tecnologías que han surgido, o están surgiendo, en el siglo XXI <sup>325</sup>.

La Industria 4.0 (que comprende conectividad, analítica avanzada y tecnologías de fabricación avanzada) estaba ganando *momentum* antes de la pandemia, ayudando a las empresas a transformar sus operaciones en todas las áreas, desde eficiencia de producción hasta personalización de productos, con mejoras en velocidad de salida al mercado, efectividad del servicio y creación de nuevos modelos de negocios. Como se puede observar en la siguiente imagen, las tecnologías propias de la cuarta revolución industrial, o industria 4.0, son transversales a toda la Cadena de Valor, y se pueden clasificar en cuatro grandes grupos<sup>326</sup>:

- 1) Conectividad, datos y poder de cómputo: que se traducen en tecnologías como el Internet de las Cosas, La Nube, el Blockchain y los sensores.
- 2) Analítica e inteligencia: que se traducen en tecnologías como la Inteligencia Artificial, el Aprendizaje Automático y la Analítica Avanzada
- 3) Tecnologías hombre-máquina: como la robótica y la automatización, la realidad virtual, la realidad aumentada o los robots colaborativos.
- 4) ingeniería avanzada: entre las que encontramos impresión en 3D, nanotecnología, nuevos materiales y energías renovables.

**Figura 15. Cuatro tecnologías fundamentales de la industria 4.0 que se aplican a lo largo de toda la cadena de Valor.**



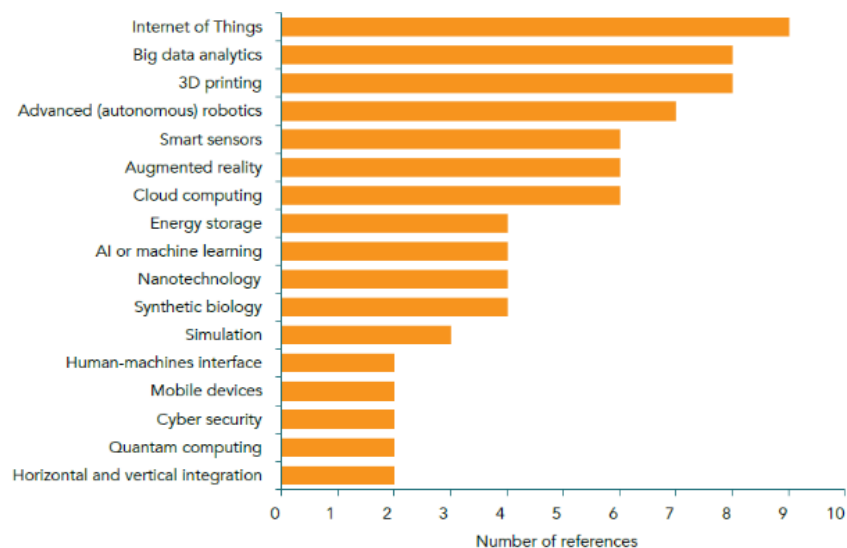
Tomado de: <https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/industry-40-reimagining-manufacturing-operations-after-covid-19/es-cl>

<sup>325</sup> World Bank (2019)., *op. cit.*, pp.104- 105

<sup>326</sup> McKinsey Global Institute (2020). <https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/industry-40-reimagining-manufacturing-operations-after-covid-19/es-cl>

Si bien cada una de las "revoluciones industriales" se caracteriza generalmente por un grupo de tecnologías típicas, la lista de estas tecnologías varía de un autor a otro. Cirera et al. (2017) identifican 17 tecnologías que se dice caracterizan a la Industria 4.0, a las que se hace referencia dos o más veces en un corpus de fuentes subyacentes, de las cuales las más mencionadas son IoT, análisis de big data, impresión 3D, robótica avanzada (autónoma), fábricas que usan sensores inteligentes, realidad aumentada, inteligencia artificial, computación en la nube y computación cuántica, nanotecnología y biología sintética, etc.<sup>327</sup>

**Figura 16. Industry 4.0 technologies, by relative emphasis in recent studies**



Tomado de: Technological Innovation, Supply Chain Trade, and Workers in a Globalized World (2019)

Gracias a estas tecnologías las empresas pueden desplegar soluciones digitales fuera de las cuatro paredes de una planta de producción, y abarcar toda la cadena de valor para responder a desafíos de planeación (y re-planeación) asociados a interrupciones en los proveedores o las instalaciones de producción, retos operacionales en el manejo de riesgos sanitarios en el trabajo y problemas con la ejecución asociados a los modos de transporte o almacenamiento<sup>328</sup>.

Algunas de las aplicaciones de las tecnologías asociadas a la "Supply Chain 4.0" en la producción son las siguientes:

La planeación autónoma se sirve de algoritmos que utilizan la inteligencia artificial y el aprendizaje automático, nutriéndose de la información interna de la empresa y también de fuentes de información externa, como proveedores, clientes, datos demográficos, pronósticos meteorológicos, indicadores macroeconómicos, etc.; de esta forma la empresa puede reaccionar de forma rápida y eficaz ante cambios en su dinámica y eventos externos. Tanto la analítica avanzada, como la inteligencia artificial, ayudan a optimizar la planeación a lo

<sup>327</sup> World Bank (2019)., *op. cit.*, p. 106.

<sup>328</sup>McKinsey Global Institute (2020). *Industry 4.0: Reimagining manufacturing operations after COVID-19*, disponible en: <https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/industry-40-reimagining-manufacturing-operations-after-covid-19>

largo de la Cadena de Valor. Además, las tecnologías digitales hacen posible el trabajo remoto, y eliminan la necesidad de que trabajadores no esenciales acudan a las instalaciones (algo particularmente conveniente en el contexto del COVID-19). Las soluciones digitales también permiten a los productores automatizar la recolección de datos por medio de sensores o extraerlos del sistema y mostrarlos en pantallas que se actualizan en tiempo real, de modo que los encargados de supervisar los procesos de producción, pueden monitorear el desempeño de la planta de forma remota y en tiempo real<sup>329</sup>.

Por su parte, tecnologías como la automatización y la robótica complementan la capacidad de la mano de obra. Por ejemplo, en una planta industrial, los robots transportan materias primas y productos semiterminados a las distintas líneas de producción, auxiliando al equipo de fabricación. Esto también ocurre en el área de almacenamiento donde se utilizan sistemas automáticos de almacenamiento y recolección de productos, estantes inteligentes, robots y “cobots” para *picking*, además de sistemas automatizados de clasificación, selección y empaque, y drones para realizar inspecciones de inventario. Otras aplicaciones de la Industria 4.0 también asisten a los operarios del almacén, es el caso de las herramientas de realidad aumentada o exoesqueletos para minimizar las lesiones causadas por la manipulación de materiales pesados. Los lentes de realidad aumentada facilitan la asistencia remota, ayudando en escenarios donde los expertos no pueden trasladarse rápidamente a la planta. Las herramientas de visión computarizada, pueden llevar a cabo inspecciones y controles de calidad automáticos usando algoritmos predictivos, mejorando el control y umbral de la calidad de la empresa<sup>330</sup>.

Por otro lado, para evaluar y responder rápidamente a los cambios en la demanda de los clientes, en el seguimiento a lo largo de la cadena de suministro se utilizan las tecnologías de detección subyacentes al IoT, incluida la identificación por radiofrecuencia (RFID), el Bluetooth y el sistema global de comunicación móvil (GSM). Las aplicaciones de IoT se utilizan cada vez más para facilitar las estrategias de gestión de "inventario gestionado por el cliente" (CMI) o "inventario gestionado por el proveedor" (VMI) en el que la información es inicialmente proporcionada por un cliente y luego se transmite por la cadena de suministro al almacén. Las tecnologías como las etiquetas RFID luego transmiten información al centro de distribución para que se puedan cumplir los pedidos. Un sistema EDI (intercambio electrónico de datos) hace que un pedido creado electrónicamente por el cliente se duplique instantáneamente sin error en el sistema informático del proveedor, y la factura se duplicará electrónicamente de manera similar en el sistema informático del cliente. Algunos de estos procesos se están implementando a través de blockchain, una tecnología de contabilidad distribuida que permite a múltiples partes mantener copias de la misma información en varias ubicaciones, ya sea de manera abierta o requiriendo el permiso de las entidades individuales para acceder a la red. Su característica especial es que las entradas históricas no pueden

---

<sup>329</sup> Ibid.

<sup>330</sup> Ibid.

modificarse. Las tecnologías de la industria 4.0, desde el simple escaneo de códigos de barras, hasta el rastreo por RFID y el blockchain, son de gran utilidad en la cadena de valor<sup>331</sup>.

Aunque la transformación de la totalidad de la estructura productiva es un proceso difícil y de largo plazo, el McKinsey Global Institute en conjunto con el Foro Económico Mundial, han identificado 44 fábricas alrededor del mundo que implementaron tecnologías digitales a gran escala con un fuerte impacto en la operación, a las cuales han denominado *Lighthouses* (o Faros), y suponen la vanguardia en la aplicación de la industria 4.0. De estas plantas, 14 han sido calificadas como faros de principio a fin, ya que han digitalizado toda la Cadena de Valor, desde los proveedores y los clientes, hasta la logística y la fabricación<sup>332</sup>.

Pese a que, como ya hemos analizado, podemos contar fácilmente cinco o seis revoluciones tecnológicas observables, si tomamos en cuenta esta última, desde la revolución industrial en Inglaterra (que ocurrió hacia finales del siglo XVIII), al parecer, el término “Cuarta Revolución Industrial” o “Industria 4.0” ha ganado fuerza como un término mercadológico, emanado del Foro Económico Mundial, con suficiente alcance para explicar la transformación tecnológica que estamos viviendo. Si partimos de la premisa de que estamos aconteciendo el tránsito del V-K al VI-K, esto implica que estaríamos experimentando la llegada de la Sexta Revolución Tecnológica o la sexta ola de combinaciones tecnológicas, (propias del VI-K). No obstante, lo importante es tener en claro que estamos experimentando una nueva revolución tecnológica que, a la larga, puede dar paso a un nuevo periodo de expansión económica.

Por su parte, Kai Fu Lee, fundador de Microsoft Research Asia, de donde salieron una buena parte de los ejecutivos de Alibaba, Baidu, Tencet, Lenovo y Huawei<sup>333</sup>, plantea que, la nueva revolución tecnológica girará en torno a la Inteligencia Artificial. El autor propone una especie de cronograma para su implementación, a través de distintas olas de IA, y expone como los productos y sistemas específicos asociados a cada una ellas, están listos para transformar el mundo que nos rodea. Según el autor, sus impactos revolucionarán el diseño y la optimización de las ciudades, el mundo de la medicina, los viajes internacionales, los negocios, la cultura, etc. Y, eventualmente, remodelarán todo nuestro entorno... desbloqueando nuevas y vastas reservas de tiempo, productividad y creatividad en el proceso. Un escenario que puede dar inicio a un nuevo periodo de expansión y crecimiento económico, la fase A del VI-K.

Al igual que Schwab, Lee plantea un escenario que encaja con la llegada de un nuevo racimo de innovaciones, o constelación de innovaciones, el cual posee el potencial de generar una nueva oleada de desarrollo y traer consigo la oportunidad del despliegue de nuevas inversiones productivas, un incremento de la tasa de ganancia y una nueva fase ascendente del ciclo de Kondratiev.

---

<sup>331</sup> World Bank (2019), p. 5.

<sup>332</sup> McKinsey Global Institute (2020). *op. cit.*

<sup>333</sup> Lee, K. F. (2018). *AI superpowers: China, Silicon Valley, and the new world order*. Houghton Mifflin. p. 126.



La revolución tecnológica asociada a la IA no ocurrirá de golpe. En su libro *AI Superpowers: China, Silicon Valley, and the New World Order* (2021), Kai Fue Lee explica que la revolución de la Inteligencia Artificial nos invadirá en una serie de olas, 4 según el autor <sup>334</sup>:

- IA de internet (primera ola)
- IA empresarial (segunda ola)
- IA de percepción (Tercera ola)
- IA Autónoma (Cuarta Ola)

Cada una de estas olas aprovecha el poder de la IA de una manera diferente, alterando diferentes sectores e introduciendo de forma más profunda la inteligencia artificial en la estructura de nuestra vida cotidiana.

Las dos primeras olas, la IA de Internet y la IA empresarial, ya están a nuestro alrededor. Las tecnologías derivadas de la primera ola estrechan el control de las empresas de internet sobre nuestra atención (IA de Internet) y pasaron a ser tendencia alrededor de 2012. Las aplicaciones de este tipo de IA son comunes para todos nosotros, están relacionadas con la economía de la atención y con los algoritmos de plataformas como Facebook, Amazon o YouTube, que se retroalimentan ( y nos dan feedback en tiempo real) y nos sugieren publicaciones, productos y contenido de video, en función de un historial almacenado de nuestros patrones de comportamiento, que se actualiza en tiempo real<sup>335</sup>.

Gracias a las tecnologías derivadas de la segunda ola, es posible intercambiar acciones mediante operaciones de alta frecuencia, diagnosticar enfermedades y reemplazar a un asistente jurídico, por medio de algoritmos (IA empresarial). La IA empresarial se beneficia de las ventajas de que las empresas tradicionales llevan décadas etiquetando automáticamente una gran cantidad de datos. Por ejemplo, las compañías de seguros han cubierto accidentes y detectados fraudes, los bancos han concedido préstamos y han documentado tasas de amortización y, los hospitales han mantenido registros de diagnósticos y tasas de supervivencia. Todas estas acciones generan puntos de datos etiquetados. La IA empresarial analiza bases de datos en busca de correlaciones ocultas (patrones), que a menudo escapan a simple vista y al cerebro humano. Esta IA se nutre de todas las decisiones y resultados históricos dentro de una organización y utiliza datos etiquetados para entrenar un algoritmo que puede superar a profesionales humanos al momento de realizar diagnósticos médicos, invertir en bolsa o analizar la concesión de un préstamo<sup>336</sup>.

Por su parte, la IA de la percepción está digitalizando nuestro mundo físico, aprendiendo a reconocer nuestros rostros, comprender nuestras peticiones y... a ver y escuchar el mundo a

---

<sup>334</sup> Ibid., pp. 145-191

<sup>335</sup> Ibid., pp. 148-153

<sup>336</sup> Ibid., pp. 153-162

nuestro alrededor. Esta ola promete revolucionar la forma en que experimentamos e interactuamos con nuestro mundo, desdibujando las líneas entre el mundo digital y físico, y generando entornos OMO (*online-merge-offline*), que suponen la unión o convergencia entre el mundo online y el mundo offline. La tercera ola de la IA cambia todo el panorama al dotar a la IA con dos de las herramientas más valiosas de recopilación de información de los seres humanos: ojos y oídos (permitiendo tecnologías como los vehículos autónomos). Un ejemplo de esto es la optimización de la fluidez del tráfico, a través de las “City Brain” de Alibaba, lo cual requiere captar imágenes de vídeo de toda la ciudad, y traducir el mundo físico al digital (a fin de optimizar el funcionamiento de los núcleos urbanos)<sup>337</sup>.

Finalmente, la IA autónoma será la última en llegar, pero será la que tenga mayor impacto sobre nuestras vidas. A medida que los coches autónomos salgan a la calle, los drones autónomos tomen los cielos y los robots inteligentes las fábricas, lo transformarán todo (desde la agricultura orgánica, la conducción en carretera y la comida rápida). Una vez que las máquinas puedan ver y oír el mundo que las rodea, estarán en condiciones de moverse a través del mismo con seguridad y trabajar en él de forma productiva. La IA autónoma representa la integración y culminación de las tres olas precedentes; y probablemente será la ola más profunda y ancha de todas, la cual dejará una profunda huella en nuestra sociedad<sup>338</sup>.

Estas cuatro olas se alimentan de diferentes tipos de datos, y cada una de ellas presenta una oportunidad única para que Estados Unidos o China tomen la delantera. Según Lee, China está en una posición fuerte para liderar o codirigir la IA de internet y la IA de la percepción, y es probable que pronto alcance a Estados Unidos en la IA autónoma. En la actualidad, la IA empresarial sigue siendo el único escenario en el que Estados Unidos mantiene un claro liderazgo.

**Tabla 6. Equilibrio de las capacidades entre Estados Unidos y China a lo largo de las cuatro olas de IA, en la actualidad y estimado para dentro de cinco años.**



Tomado de Kai Fu Lee (2018).

<sup>337</sup> Ibid., pp. 162-177

<sup>338</sup> Ibid., pp. 177-187

Son distintas las listas y clasificaciones que los autores y organizaciones especializadas han planteado entorno a cuáles son las tecnologías que impulsarán la nueva revolución tecnológica. Sin embargo, parece que estas innovaciones tecnológicas y sus entrelazamientos ofrecen un amplio rango de posibilidades desplegándose en distintas industrias<sup>339</sup>. Todas estas tecnologías, como ya se señaló, tienen en común que, aprovechan el poder de la digitalización y las tecnologías de la información (es decir, necesitan del procesamiento de datos y el poder de cómputo)<sup>340</sup>. Lo importante aquí es dejar en claro el abanico de posibilidades y aplicaciones que nos ofrece esta nueva revolución tecnológica.

Esta nueva constelación de innovaciones tiene el poder de impulsar una nueva oleada de desarrollo, que dé inicio a un nuevo periodo de expansión del ciclo de Kondratiev y, por lo tanto, al inicio del VI-K.

Antes de pasar a explicar la importancia de la cadena de valor de los semiconductores en esta nueva revolución tecnológica, es importante tocar brevemente, aunque sea de forma tangencial (debido a las limitaciones de tiempo de esta investigación), tres aspectos relacionados con la misma:

- 1) en qué etapa del ciclo de Kondratiev nos encontramos,
- 2) la importancia del acoplamiento entre el PTE y el MSI, prerequisite para el despliegue total del nuevo PTE a lo largo del conjunto de la estructura productiva y el inicio de una nueva oleada de desarrollo (que lugar a un periodo de expansión económica y recuperación de la tasa de ganancia); y
- 3) los impactos de la revolución tecnológica en el mundo del trabajo.

---

<sup>339</sup> Schwab, K. (2016). *op. cit.* p.26

<sup>340</sup> Ibid.

### a) ¿En qué punto del ciclo nos encontramos?

Como se desprende de la literatura analizada en el primer capítulo, los avances e innovaciones tecnológicas suelen ocurrir en las fases de depresión y estancamiento económico, cuando, debido a la caída de la rentabilidad, el capital busca hacer más eficientes sus procesos y abatir costos. Un escenario que encaja con el que hemos experimentado desde la crisis de 2008, un periodo de recesión y estancamiento que se ha prolongado aún más por el inicio de la pandemia en 2020... Posteriormente, en la fase de expansión del siguiente ciclo Kondratiev (en la fase A del VI-K), tendrá lugar el despliegue de estas innovaciones a lo largo de un espectro más amplio de la actividad económica y la estructura productiva, dando lugar a una nueva oleada de desarrollo y crecimiento económico.

A fin de ubicar en qué fase del ciclo nos encontramos podemos citar el trabajo de Roberts (2016), quién retoma el estudio de Maito (que analiza la tasa de beneficio, o tasa de ganancia, de 15 economías en el periodo que va de 1950 a 2010), y muestra una gráfica en la que podemos observar que La Edad de Oro del Capitalismo, que inicia tras finalizar la SGM y se caracterizó por una elevada tasa de beneficio, es sucedida por un periodo de rentabilidad decreciente que culmina en 1982. Posteriormente, observamos el inicio un breve periodo de recuperación durante la era neoliberal que duro hasta finales de los años 90. Según este enfoque, desde inicios del siglo XXI entramos en un periodo de estancamiento y recesión que, tras la crisis de 2008, ha derivado en una larga depresión<sup>341</sup>. La fase B del V-K.

**Figura 17. Evolución de la Tasa de beneficio mundial de 14 países 1950-2009**



Tomado de Roberts (2016)

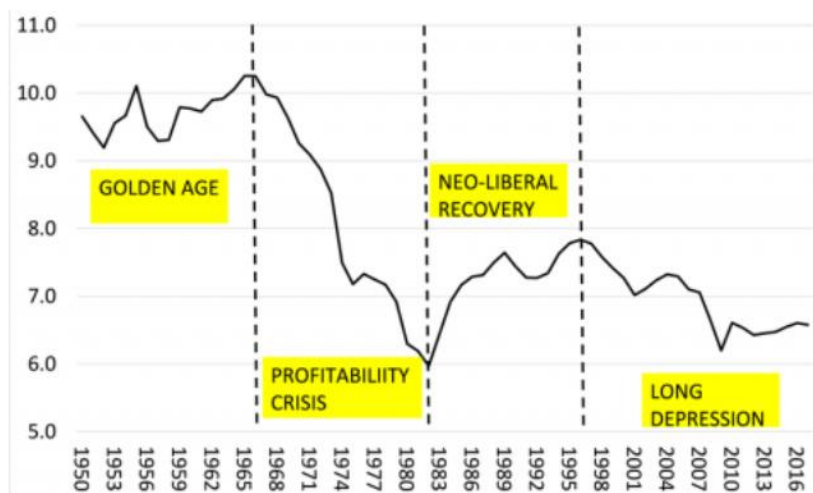
<sup>341</sup> Roberts, M. (2016). *La larga depresión: cómo ocurrió, por qué ocurrió y qué ocurrirá a continuación*. El Viejo Topo. pp. 280-281.

Según Roberts, la tasa de ganancia es el mejor indicador del estado de una economía capitalista. Proporciona un valor predictivo significativo sobre la inversión futura y la probabilidad de recesión o crisis. Por tanto, el nivel y la dirección de una tasa de ganancia mundial puede ser una guía importante para el desarrollo futuro de la economía capitalista mundial.

En un artículo publicado en 2020, Roberts hace una nueva revisión de la tasa de beneficio mundial, utilizando datos de Peen World Tables 9.1, una base de datos que presenta, según el autor, una importante innovación, la cual consiste en una nueva serie denominada Tasa Interna de Rendimiento de Capital Social (TIR), la cual sirve como representación de la tasa de ganancia.

Esta actualización ofrece una serie para la tasa de ganancia para casi todos los países del mundo desde 1950 hasta 2017. En dicho artículo Roberts pondera la serie TIR por el tamaño del stock de capital para las economías del G-7 (no por el PIB como hizo en artículos anteriores), de este artículo se desprende la siguiente grafica<sup>342</sup>

**Figura 18. Tasa de ganancia de las economías del G-7**



<https://www.elviejotopo.com/topoexpress/una-tasa-de-ganancia-mundial-un-nuevo-enfoque/>

Con la misma serie TIR el autor intenta medir el comportamiento de la tasa de ganancia del G-20, que el autor considera lo más cercano que se puede llegar a una “tasa mundial”. Según Roberts, esta medición debería ser mejor que la de Maito, ya que incluye más países<sup>343</sup>. Como

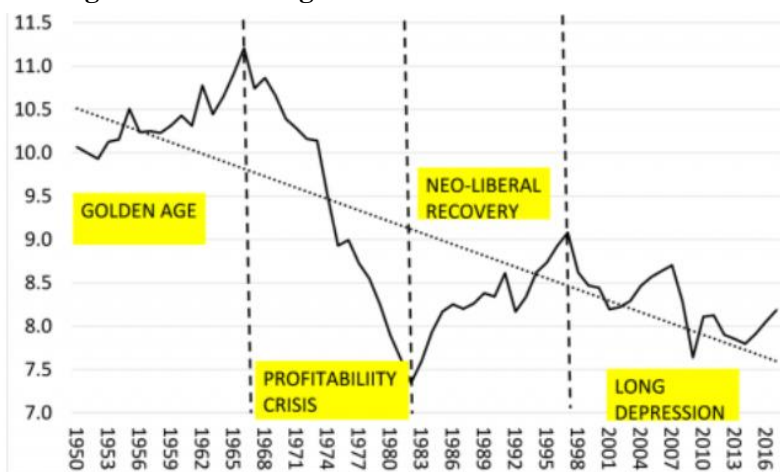
<sup>342</sup> Roberts (2020). *A world rate of profit: a new approach*, disponible en:

<https://thenextrecession.wordpress.com/2020/07/25/a-world-rate-of-profit-a-new-approach/>

<sup>343</sup> N. Aunque reconoce que el trabajo pionero de Maito analiza el comportamiento de la tasa de ganancia desde el siglo XIX, y el suyo solo analiza los datos que vienen desde 1950. Roberts (2020). *op. cit.*

podemos observar, la tasa de ganancia del G20 coincide con la de la tasa de ganancia del G7 en su trayectoria.

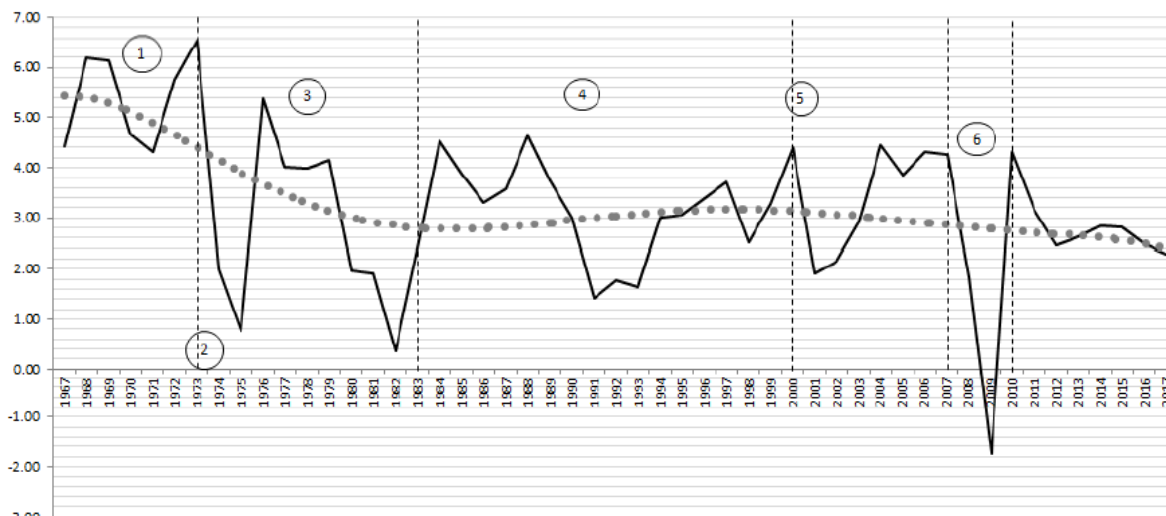
**Figura 19. Tasa de ganancia de las economías del G-20**



<https://www.elviejotopo.com/topoexpress/una-tasa-de-ganancia-mundial-un-nuevo-enfoque/>

A fin de entender en que punto del ciclo nos encontramos también podemos remitirnos al trabajo de Rivera (2018), que analiza el periodo 1967-2017 y elabora una gráfica basada en la tasa de crecimiento del PIB mundial, con base en datos del Angus Madison Proyect y el FMI. En esta gráfica, Rivera señala la crisis de recesión de 2007-2009 y la entrada en un periodo de depresión entre 2010 y 2017 (que se inscriben en la fase B del V-K)<sup>344</sup>.

**Figura 20. Tasa de crecimiento del PIB mundial, 1967-2017**



**Notas:** 1. Instalación del Paradigma Tecno-económico digital 4. Despeje: 1983-84. Aceleración relativa del V K  
 2. Extinción del IV K 5. Desacople económico: crisis "punto.com"  
 3. Crisis de crecimiento: 1973-1982 (Desacople político) 6. Crisis de depresión: i) Gran Recesión Global (2007-2009) y ii) Depresión (2010-2017)

Tomado de Rivera (2018)

<sup>344</sup> Rivera, R., Lopez, J. B. L., & Veiga, J. G. (2018). *The fifth global kondratiev. Low economic performance, instability and monopolization in the digital age*. *Маркетинг і менеджмент інновацій*, (2), 270-291.

Es importante entender que la globalización y los procesos de financiarización de la economía iniciados en las décadas anteriores, generaron que, a finales de la primera década del siglo XXI, la crisis financiera de 2008 y el estallido de la burbuja inmobiliaria en Estados Unidos contagiaron casi inmediatamente a la economía global, produciendo una recesión sin precedentes desde la crisis de 1929. Esto trajo como consecuencia la contracción del comercio, una reducción masiva del empleo, la disminución de la renta de las clases medias y el empobrecimiento de los estratos más bajos en la sociedad; así como una depresión económica que se prolongó por varios años. Según estimaciones del Banco Mundial, las economías de los países de la OCDE sufrieron una contracción del 4.7% en el año 2009, el comercio se contrajo 12% ese mismo año, y el desempleo se disparó (Keeley y Love, 2011)

Por motivos de tiempo en la presente investigación no se aborda el impacto de la dimensión financiera en los ciclos largos. Pero, es importante entender que, las crisis financieras y sus efectos también poseen un carácter cíclico. La crisis financiera de 1929 representó un hito para entender las condiciones que desencadenaron el auge del nacionalismo, el proteccionismo y dieron origen a una serie de guerras comerciales que, eventualmente, derivaron en la Segunda Guerra Mundial. El empobrecimiento y la erosión del tejido social de las sociedades europeas de principios de siglo XX, producto de la Gran Depresión, generó un caldo de cultivo que favoreció el surgimiento de movimientos con plataformas ultranacionalistas como el fascismo italiano o el nacional socialismo alemán. De la misma forma, podríamos decir que, como resultado de la crisis de 2008, el pacto social entre gobernantes y gobernados, ya debilitado por tres décadas de aplicación de las fórmulas neoliberales (relacionadas con la liberalización de los capitales, la desregulación de los mercados, la financiarización de la economía y la globalización) se fracturó. Esta fractura, producto de la erosión del Estado de Bienestar y la concentración del capital, acrecentó la brecha entre las elites dirigentes y sus gobernados, no solo en la periferia (como en crisis anteriores), sino en el centro del sistema: en las economías desarrolladas de Europa y Estados Unidos... favoreciendo el auge de movimientos ultranacionalistas y de extrema derecha y el inicio de una serie de guerras comerciales en el mundo post-crisis financiera de 2008. Además, desde 2008 Europa y Estados Unidos han presentado una reducción drástica de sus tasas de crecimiento, lo que ha contribuido a erosionar la legitimidad de sus líderes y el sistema de partidos tradicionales.

Por otro lado, en Asia las últimas décadas han sido de crecimiento económico y desarrollo tecnológico, particularmente en la región de Asia-Pacífico, así como de avances en la calidad de vida de su población, todo esto amparado en regímenes alejados de los modelos occidentales<sup>345</sup>. “El impacto económico y político de la crisis del crédito *subprime* en Occidente indujo debates relevantes en China. En efecto, mientras la recuperación de la crisis fue rápida en China, en Occidente ha sido mucho más lenta. En Europa, la recuperación es frágil e inestable; en los Estados Unidos ha sido más rápida, pero a costa de niveles inéditos

---

<sup>345</sup> Rosales, O. (2020). *El sueño chino: cómo se ve China a sí misma y cómo nos equivocamos los occidentales al interpretarla*. Siglo XXI Editores, p. 199.

de concentración económica y consecuente incremento de las desigualdades”<sup>346</sup>. Esto dio lugar a una recuperación de dos bandas tras la crisis de 2008.

Es verdad que desde la crisis financiera de 2008 la economía China se desaceleró, pasando de un crecimiento anual del 10% de su PIB en la década anterior, a un crecimiento de 6% y 7% en 2015 y 2016 (lo cual no necesariamente está mal para los planes de China). Sin embargo, en Estados Unidos la recuperación económica ha promediado solo un 2.1% desde la crisis. Mientras tanto, Europa ha crecido a tasas del 1.3% anual desde la recesión y su economía continúa estancada.<sup>347</sup> Durante los últimos veinte años, el crecimiento de los países del G-7 ha sido lento, mientras que las economías emergentes, entre ellas los países asiáticos como Corea del sur, Singapur, Taiwan y por supuesto China, han crecido de forma acelerada.

En efecto, desde 2008 china ha sido el principal motor de crecimiento de la economía mundial. Esto es un dato contundente, por lo que es importante repetirlo, desde la crisis de 2008 el 40% del total del crecimiento económico mundial se ha generado en China<sup>348</sup>.

Por otro lado, el freno de la economía global que supuso el inicio de la pandemia de Covid-19 y la así llamada *The Great Lockdown Crisis* (o La Crisis del Gran Encierro) en 2020, implicó la contracción de la economía mundial, los países del G-7 experimentaron una contracción, al igual que Estados Unidos. China fue el único país que creció en 2020, el país tuvo un crecimiento del 2.1% de su Producto Interno Bruto (PIB) ese año, y en 2021 creció 8.1% de su PIB<sup>349</sup>. Esto puede cambiar la trayectoria de crecimiento futuro, trasladándolo hacia Asia, sobre todo a China, y ser un indicador de quien liderará el nuevo ciclo de expansión económica y, por tanto, el VI-Kondratiev.

## 2) Dos Marcos Socio-Institucionales un nuevo PTE

Como se analizó en el primer capítulo, y bajo el enfoque de las ondas largas, existe un proceso de acoplamiento (y desacoplamiento) entre el Marco Socio Institucional y el Paradigma tecno-económico. El acoplamiento entre el MSI y el PTE es un requisito previo necesario, para dar lugar a una nueva oleada de desarrollo y un periodo de expansión y crecimiento económico.

En ese sentido, no basta la llegada de una revolución tecnológica para generar una nueva ola de desarrollo y crecimiento económico, falta todavía algo crucial: la articulación sistemática del nuevo marco regulatorio y de las instituciones apropiadas, capaces de dirigir y facilitar el funcionamiento de la nueva economía de una manera social y económicamente sostenible, es decir, hace falta el Marco Socio Institucional Adecuado. No obstante, sería normal esperar

---

<sup>346</sup> Ibid., p.85.

<sup>347</sup> Allison, G. (2017). *DESTINED FOR WAR: Can America and China Escape Thucydides's Trap?*, Houghton Mifflin Harcourt, Boston-New York.

<sup>348</sup> Allison, G. (2017). *op. cit.*, pp. 18-39

<sup>349</sup> <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?locations=CN>



dificultades y resistencias del marco socio-institucional para adaptarse al nuevo PTE. Habitualmente, tras el colapso financiero y la recesión/depresión económica, hay una nueva disposición a aceptar las reglas del juego, se llega a ajustes institucionales y a nuevos marcos normativos. Si el Marco Socio Institucional se acopla de forma exitosa al PTE, esta etapa puede ser sucedida por una época de bonanza, dando inicio a una nueva oleada de desarrollo, un periodo de expansión y crecimiento económico, donde los beneficios del sistema comienzan a difundirse hacia abajo<sup>350</sup>.

Kai Fu Lee arroja un poco de luz en torno al tema del acoplamiento entre el PTE y el MSI. Parece claro que Estados Unidos y China, los dos grandes polos de crecimiento económico de nuestra época, se disputan el liderazgo de esta Revolución Tecnológica y será en estos países donde primero se desplegará el nuevo PTE.

Lee hace un análisis de los dos “entornos normativos”, es decir, de los dos Marcos Socio Institucionales que darán abrigo a este nuevo Paradigma Tecno-económico. Al igual que Carlota Pérez (y Rivera), Lee considera que, para el despliegue de la nueva revolución tecnológica por un amplio espectro de las actividades económicas y el tejido productivo, es necesario un entorno normativo conductivo, es decir, un marco Socio Institucional adecuado. El autor plantea que aplicar el poder de la nueva revolución tecnológica en la economía, no puede ser llevado a cabo solamente por empresas privadas, por lo que es necesario un entorno normativo propicio, el cual es potenciado por medio del apoyo directo del Estado<sup>351</sup>.

En ese sentido, Kai Fu Lee hace una evaluación del equilibrio de poder en materia de Inteligencia Artificial entre Estados Unidos y China, tomando como base dos elementos: Por un lado, los conocimientos especializados y el dominio de la IA y, por otro, el apoyo gubernamental. Lee concluye que, la ventaja en conocimientos especializados de Estados Unidos no es definitiva, y la visión “tecnoutilitaria” de China, y su apoyo a la nueva revolución tecnológica, pueden ofrecer mejores condiciones para su despliegue<sup>352</sup>. En la era de la implementación de la IA, la ventaja que mantiene Silicon Valley en conocimientos especializados, generados por su elite de científica, puede que no sea tan determinante en esta competencia. Y, en cambio, la cultura política tecno-utilitarista de China (junto con su ejército de científicos e ingenieros), puede allanar un despliegue más rápido de esta revolución tecnológica.

Por su parte, Rosales señala que es claro el compromiso de Xi entorno a la innovación y el desarrollo tecnológico, frecuentemente menciona en sus discursos la importancia de la nueva revolución científica, tecnológica e industrial para la economía del país. De esta forma, plantea que, para posicionar a la innovación como la vanguardia del crecimiento chino, es importante promover los avances en ciencias e ingeniería, incrementar la infraestructura destinada a la ciencia e intensificar “el avance sostenido de las investigaciones y desarrollo de las tecnologías básicas, sistemáticas y de vanguardia”. Los líderes del partido, dirigidos por Xi, tienen clara la importancia de aprovechar la nueva revolución tecnológica y ser parte

---

<sup>350</sup> Pérez, C. (2004). *op. cit.*, pp. 27-28.

<sup>351</sup> Lee, K. F. (2018). *AI superpowers: China, Silicon Valley, and the new world order*. Houghton Mifflin., p. 119.

<sup>352</sup> *Ibid.*, p. 117.

de los jugadores que establecen las estructuras y marcos jurídicos que regirán a la misma. Esto deja claro que entienden muy bien los impactos que la revolución tecnológica tendrá en la estructura productiva, el crecimiento económico y la competitividad. De esta forma se prioriza la creación de un sistema de innovación vinculado con el aparato productivo, las cadenas de valor y el capital humano con las habilidades necesarias para innovar <sup>353</sup>.

Es importante tomar en cuenta que los políticos estadounidenses cuentan con un mucho menor apoyo político interno que los líderes chinos, además de que estos últimos mantienen una visión de largo plazo. Los líderes estadounidenses piensan en función de la próxima elección, sus contrapartes asiáticas tienen puesta su visión en 2050<sup>354</sup>. Esto en un contexto de pérdida de legitimidad de las autoridades estadounidenses (y occidentales), donde los estragos de la crisis económica de 2008, sumada a 40 años de neoliberalismo, han llevado a una hiper concentración de la riqueza y a la polarización de la sociedad, así como a la fractura del contrato social en los Estados Unidos. Esto ocurre, como ya apuntábamos, en un momento en que los modelos de las “democracias occidentales” están desacreditados por variadas razones: la gestión de la crisis financiera, el incremento de las desigualdades, el desinterés de la población por los partidos políticos tradicionales, el aumento de los movimientos en contra de la globalización y el auge del “populismo” y los nacionalismos<sup>355</sup>.

También queda claro que el argumento que asocia el crecimiento económico y el desarrollo tecnológico, con el libre mercado y las sociedades “democráticas”, queda bastante en entredicho, antes los notables avances y los logros del modelo chino.<sup>356</sup> En Occidente, la democracia representativa se había relacionado con el sistema de libre mercado, la protección firme de los derechos de propiedad y el progreso económico. Sobre esta base se había dicho que la democracia es un buen motor del crecimiento. Sin embargo, algunos regímenes alejados de la democracia occidental, que fácilmente podrían ser catalogados como autoritarios, han estimulado una economía de mercado, así como la protección de la propiedad y han experimentado un crecimiento económico acelerado. Cinco de las economías que más crecieron en los últimos 30 años, China, Corea del Sur, Taiwán, Singapur y Hong Kong, tienen algo en común en la base de su crecimiento económico: no son gobiernos democráticos (por lo menos ninguno se inscribe bajo el modelo de las democracias occidentales). En 1992, Lee Kuan Yew, dirigente de Singapur durante muchos años, dijo a un grupo de personas: “No creo que la democracia lleve necesariamente al desarrollo. Creo que un país necesita más disciplina que democracia. La exuberancia de la democracia conlleva una conducta indisciplinada y desordenada que no es afín al desarrollo”<sup>357</sup>.

Como señala Rivera, existen factores que diferencian de forma fundamental ambos modelos. En el caso de Estados Unidos, impera un sistema basado en la desregulación y de esta forma se mantiene la ley de “el ganador se lleva todo”, lo cual provoca que el modelo genere

---

<sup>353</sup> Rosales, O. (2020). *op. cit.*, pp.82-84.

<sup>354</sup> *Ibid.*, pp. 155-158.

<sup>355</sup> *Ibid.*, p. 190.

<sup>356</sup> *Ibid.*, p. 188.

<sup>357</sup> Hill, C. W., Lozano, B. G., de la Vega Becerril, A. L., & del Rivero, A. B. (2011). *Negocios internacionales: competencia en un mercado global.*, p. 65.

desigualdades sociales y marginación en dicho país. Aunque también favorece las olas de destrucción creativa de las que hablaba Schumpeter, las cuales favorecen una continua renovación de la base tecnológica. Por su parte, aunque en China se mantienen actualmente los principios del libre mercado (por ejemplo, las grandes corporaciones digitales de China se manejan bajo el régimen de propiedad privada), las líneas rectoras se establecen desde el poder estatal, controlado por el Partido Comunista Chino, desde donde se promueve la aplicación de principios que permitan difundir socialmente las herramientas digitales, con el objetivo de salvar los rezagos y las ineficiencias de otros sectores de la economía<sup>358</sup>.

En el “modelo occidental”, por lo menos en su elucubración teórica, se resaltan las libertades económicas individuales y los “derechos humanos”, como la libertad de expresión y de prensa (lo cual cada vez es menos cierto), así como la división de poderes y el libre comercio. Sin embargo, adolece de una visión a largo plazo y la capacidad de poner en marcha los planes proyectados a futuro, debido a conflictos internos por el poder, propios del sistema democrático. Además de los problemas demográficos, climáticos, de deuda y tributarios que enfrenta occidente.

Debido a que, en el caso de China, se carece de un sistema de partidos y alternancia en el poder, es más fácil poner atención a los proyectos de largo plazo, lo cual permite conducir mejor los esfuerzos hacia un fin común, algo complicado en el sistema caótico de partidos occidental. La unión entre el partido y el Estado facilita la toma de decisiones y permite que sea más rápida, efectiva, sistémica y multidimensional. El ejemplo de esa capacidad lo podemos ver en iniciativas como *Made in China 2025* y el proyecto OBOR (*One Belt, One Road*), los cuales requieren de un alto nivel de coordinación y eficiencia en la aplicación<sup>359</sup>. Otros tres indicadores relevantes de la capacidad de China para llevar a la realidad sus proyectos, fueron: el lanzamiento del primer satélite de comunicaciones cuánticas del mundo, la construcción del mayor radiotelescopio del mundo y el alunizaje en el lado oscuro de la luna. “Cada uno de estos logros demuestra la capacidad de China para emprender proyectos innovadores, costosos y de largo plazo, una capacidad que se ha atrofiado en los Estados Unidos”. Prueba de ello es el fracaso, tras una inversión de 5 billones de dólares, del proyecto de procesamiento de Plutonio en Savannah River, en Carolina del sur<sup>360</sup>.

Según Allison, el centro de convenciones y exposiciones de Meijiang en China, sede de la Conferencia Económica Mundial de 2010, fue levantado en tan solo en 8 meses, ese es el mismo tiempo que tardó el equipo del metro de Washington, para reparar dos pequeñas escaleras de 21 escalones cada una. Allison recuerda que el puente del Rio Charles, que conecta la Escuela de Negocios de Harvard y la Escuela Kennedy de Harvard, tardó 4 de años para ser reconstruido. En 2015, Beijing reemplazó el puente Sanyuan, bastante más grande que el anterior, en 43 horas. En la última década China se dedicó a construir la red ferroviaria de alta velocidad más larga del mundo, con una extensión de 12 mil millas, hoy China posee más líneas férreas de alta velocidad que el resto del mundo... junto. Durante esa

---

<sup>358</sup> Rivera, R., Lopez, J. B. L., & Veiga, J. G. (2018). *op. cit.*

<sup>359</sup> Rosales, O. (2020). *op. cit.*, pp. 201-203.

<sup>360</sup> Allison, G. (2017). *op. cit.*, p. 16.

misma década, Estados Unidos ha tenido problemas para construir 520 millas de vías de alta velocidad para conectar Los Ángeles y San Francisco, este proyecto se aprobó en 2008 y las autoridades de California proveen que estará terminado hasta 2029 (con un presupuesto 35 billones de dólares mayor al original y 9 años después de lo prometido)<sup>361</sup>.

Kai Fu Lee plantea que, en 2016, el presidente Barack Obama publicó un plan a largo plazo sobre como Estados Unidos se podía beneficiar la Inteligencia Artificial. Este plan apenas tuvo difusión en las noticias y en los medios de comunicación estadounidenses y no generó un incremento del interés nacional entorno a la IA. No condujo a un aluvión de nuevos flujos e inversiones de capital de riesgo entorno al sector, ni a la financiación del gobierno para nuevas *startups* vinculadas a la Inteligencia Artificial. Tampoco despertó el interés de alcaldes ni a gobernadores para adoptar políticas favorables a la IA. Este plan contrasta con el implementado por el gobierno de China, el cual generó una onda expansiva entorno a la Inteligencia Artificial<sup>362</sup>.

Desde la publicación en 2017 del “Plan de Desarrollo para una Nueva Generación de Inteligencia Artificial”, China está impulsando el sector mediante la canalización de grandes flujos de capital y fondos, que incluyen subsidios a startups que giran en torno a la IA y cuantiosos contratos gubernamentales. El entorno promovido por el Estado ha generado una competencia entre alcaldes (de distintas ciudades) por convertir su ciudad en un escaparate de aplicaciones relacionadas con la IA, con el fin de capturar los grandes apoyos económicos del gobierno central, destinados a incentivar la innovación en torno a este sector. De esta forma, se están trazando rutas de transporte sin conductor, instalando sistemas de reconocimiento facial y conectando redes de tráfico a las Citybrains. Esta ola de incentivos gubernamentales se está dando en muchas ciudades en China, todas ellas compitiendo para atraer, financiar y hacer crecer a las empresas impulsadas por la IA (recordemos que China es un país con más de un centenar de ciudades de más de un millón de habitantes)<sup>363</sup>.

Los últimos treinta años los líderes chinos han practicado el de tecno-utilitarismo, aprovechando las mejoras tecnológicas para maximizar el bien social, aceptando que habrá desventajas para ciertos individuos o industrias. El enfoque tecno-utilitarista puede tener enormes ventajas. El enfoque tecno-utilitarista de China le confiere enormes ventajas, su aceptación del riesgo permite al gobierno apostar a lo grande por las tecnologías innovadoras y transformadoras, este enfoque político contribuirá a fomentar una adopción más rápida de estas tecnologías<sup>364</sup>. Por su parte, Estados Unidos y Europa tienen que lidiar con economías deprimidas y la erosión de la legitimidad de su sistema de partidos y de sus líderes políticos, lo cual se ha materializado en bajas tasas de crecimiento en los últimos años y en el auge de partidos extremistas en todo el espectro político, lo cual, mina su capacidad de emprender proyectos de largo plazo que impliquen grandes inversiones... incluida la modernización de su infraestructura tecnológica.

---

<sup>361</sup> Ibid., pp. 11-12.

<sup>362</sup> Lee, K. F. (2018). *op. cit.*, pp. 136-137.

<sup>363</sup> Ibid., pp. 119-139.

<sup>364</sup> Ibid., pp. 141-144.

### 3) Los impactos de la revolución tecnológica en el mundo del trabajo

Una convergencia de innovaciones relacionadas con tecnologías digitales como la inteligencia artificial y el aprendizaje automático, junto con los últimos avances en ingeniería, robótica y almacenamiento de energía, están transformando drásticamente las capacidades de los robots. Nuevas razas de robots y "cobots" (máquinas pequeñas, altamente móviles y diestras que pueden colaborar fácilmente con los humanos), están ingresando a las arenas de fabricación y logística y pueden "entrenarse" fácilmente para trabajar con los humanos, a fin de optimizar la productividad<sup>365</sup>.

En ese sentido, es importante entender que una gran cantidad de retos y desafíos de esta revolución provienen del mundo del trabajo, en particular de la pérdida de empleo. La mayoría de los países desarrollados, incluidas economías emergentes como China, han sufrido una caída en el empleo como porcentaje del PIB. Esto se debe, en gran medida, a la sustitución del trabajo por capital, es decir, a la sustitución de trabajadores por máquinas<sup>366</sup> (la cual puede ser expresada, en términos marxistas, como el incremento de la composición orgánica del capital<sup>367</sup>). Esto supone un reto para los mercados laborales de las economías desarrolladas y en desarrollo, ya que estos nuevos robots y "cobots" no solo representan una ayuda extra para el hombre al interior de la fábrica, sino que en muchos casos representan a su sustituto.

El impacto de esta revolución tecnológica en el mercado laboral va en dos sentidos. Por un lado, extingue o difumina la relación de trabajo patrón/trabajador, principalmente en las plataformas colaborativas como Uber, por ejemplo. Por otro lado, la implementación de la robótica y la automatización tienen como consecuencia la disminución del número total de empleos, lo anterior es producto de la sustitución de trabajadores por máquinas. De tal manera que, la nueva ola de innovaciones tecnológicas, trae consigo una sociedad de menos empleo subordinado y con una menor cantidad de empleo que utilice la mano de obra<sup>368</sup>. En ese sentido, es importante tomar en cuenta que es posible que, esta nueva revolución tecnológica exacerbe aún más la desigualdad, sobre todo ante un escenario donde la

---

<sup>365</sup> Oxford Economics (2019). *How robots change the world: What automation really means for jobs and productivity*. Retrieved: September, 15, 2020.

<sup>366</sup> Schwab, K. (2016). *op. cit.*, pp. 23-24.

<sup>367</sup> N. Recordemos que... "El comportamiento racional de cada capitalista consiste en la búsqueda de su máximo beneficio, y éste se obtiene, aparentemente, mediante una reducción relativa de sus costes salariales y un aumento de su productividad, lo cual se consigue aumentando su inversión en medios de producción: máquinas más eficientes, nuevas tecnologías, etc. Ello da lugar a que el crecimiento del capital constante sea mayor que el capital variable y que, por tanto, la composición orgánica del capital crezca" Martínez, J. & Vidal, J. M. (1995). *op. cit.*, p. 57.

<sup>368</sup> Sánchez, A. (2019). *La cuarta revolución industrial (industria 4.0). Entre menos trabajo, nuevos empleos y una cíclica necesidad: la protección del trabajador asalariado y no asalariado*, IJ-UNAM

aplicación intensiva de la nueva revolución tecnológica provoca una reducción acelerada del empleo.

Son particularmente preocupantes los efectos que la automatización tendrá en algunos países y regiones, sobre todo en los mercados de rápido crecimiento, y los países en desarrollo, donde podría erosionar de manera abrupta la ventaja comparativa de la que gozan en la producción de bienes y servicios gracias a una mano de obra barata y de menor calificación (sobre todo en sectores que utilizan la mano de obra de forma extensiva). Aunque impulsados por nuevas tecnologías, los incentivos económicos para fragmentar la producción y el auge del comercio a través de Cadenas Globales de Valor, se debieron en gran medida al acceso a mano de obra de menor costo<sup>369</sup>. Este nuevo escenario podría devastar las economías de algunos países y regiones que actualmente están prosperando (muchas de ellas ubicadas en el sudeste asiático) gracias a esa ventaja comparativa<sup>370</sup>. Los recientes avances en la automatización también han generado preocupación sobre el impacto en los trabajos dentro de las Cadenas Globales de Valor, particularmente en el ensamblaje. Por ejemplo, un estudio de Chang et al. (2016) estima que hasta el 88% de los camboyanos, el 86% de los vietnamitas y el 64% de los trabajadores asalariados indonesios, podrían enfrentar un posible reemplazo por la automatización<sup>371</sup>.

La introducción de estas nuevas tecnologías en la producción en los países en desarrollo a menudo se lleva a cabo a través de Cadenas Globales de Valor, donde las empresas líderes difunden la tecnología a sus proveedores. Como se discutió en el segundo capítulo, estos avances tecnológicos también están dando forma a las cadenas de valor y, en última instancia, a las implicaciones internas de la participación en las mismas. Los responsables de la formulación de políticas en muchos países en desarrollo, que participan activamente en estas CGV, están preocupados por el impacto de las aplicaciones de la Industria 4.0, como la robótica, la automatización y la digitalización, en los trabajos y habilidades de ensamblaje y fabricación; y, en última instancia, en los impactos en sus mercados laborales y en el bienestar de sus ciudadanos. Por ejemplo, si las máquinas reemplazan a los trabajadores en algunas de las tareas de fabricación en ciertos sectores o industrias, al interior de la red de producción global, entonces, esto reducirá el número de trabajos asociados a las Cadenas Globales de Valor, siempre y cuando todo lo demás se mantenga igual<sup>372</sup>.

En ese sentido, la industria 4.0 también plantea riesgos para los países en desarrollo, muchos de los cuales se sentirán dentro de sus mercados laborales. Mirando hacia el futuro, en la medida en que las nuevas tecnologías asociadas con la Industria 4.0 puedan ahorrar mano de obra, la preocupación es que la robótica reemplazará los trabajos de ensamblaje poco calificados en los países en desarrollo. FoxConn recientemente reemplazó a 60,000

---

<sup>369</sup> Bank, W. (2019). *op. cit.*, p. 64.

<sup>370</sup> Schwab, K. (2016). *op. cit.*, p. 97.

<sup>371</sup> Bank, W. (2019). *op. cit.*, p.75; Reuters (2016). Millions of SE Asian jobs may be lost to automation in next two decades: ILO, disponible en: <https://www.reuters.com/article/us-southeast-asia-jobs-idUSKCN0ZNOHP>

<sup>372</sup> Bank, W. (2019). *op. cit.*, pp. 73-74

trabajadores chinos de sus fábricas, en la provincia china de Jiangsu, con robots industriales (Wakefield 2016).

Por otro lado, además de ser un riesgo asociado a la pérdida de empleo para algunos países, la Industria 4.0 también puede representar una oportunidad para otros, en este caso, para las economías desarrolladas. La robótica, la automatización, la impresión tridimensional y otros avances aumentan la posibilidad de "re-apuntalamiento" (o re-shoring) de actividades rutinarias desde economías en desarrollo, con abundante mano de obra barata, de vuelta a las economías desarrolladas<sup>373</sup>. Es decir, podríamos asistir a la reindustrialización de los países del centro... a la reindustrialización del norte global, gracias a la robótica y la automatización.

Hay una cantidad cada vez mayor de evidencia anecdótica sobre cómo una mayor automatización, ya ha permitido que algunas empresas líderes devuelvan las actividades manufactureras intensivas en mano de obra a las economías de altos ingresos. Foxconn, el mayor fabricante de electrónica por contrato del mundo, más conocido por fabricar el iPhone de Apple en China, anunció que gastaría \$ 40 millones en una nueva fábrica en Pensilvania (Estados Unidos), utilizando robots avanzados y creando 500 empleos. Adidas, la empresa alemana de artículos deportivos, ha establecido "Speedfactories" en Ansbach Alemania y Atlanta, que utilizarán tejido computarizado, corte robótico e impresión 3D, casi exclusivamente, para producir calzado deportivo<sup>374</sup>.

China está automatizando rápidamente la producción a través de la robotización para abordar la disminución de la competitividad salarial. Standard Chartered Global Research encontró que el 48 por ciento de los 290 fabricantes encuestados en el Delta del Río Pearl, la mayor área urbana del mundo, considerarían la automatización o la racionalización de los procesos, como respuesta a la escasez de mano de obra. Algunas empresas de alto perfil en China ya están sustituyendo a un número sustancial de trabajadores con robots industriales.

Según la International Robotic Federation, el stock operativo de robots industriales se ha triplicado durante la última década, con más de tres millones de robots en uso en varias industrias para fines de 2020. Según la IRF, Asia lidera el camino en el cambio a procesos automatizados con China a la cabeza, instalando robots industriales a una velocidad vertiginosa. En 2020, China instaló 168 400 robots industriales, lo que representó el 44 % de las instalaciones mundiales (superando las instalaciones combinadas de Europa y América del Norte). Es importante tener en cuenta que el 76% de las instalaciones de Robots se concentran en solo 5 países, China, Japón, Estados Unidos, Corea del sur y Alemania<sup>375</sup>.

Como podemos observar Asia es el mayor mercado y concentró el mayor número de instalaciones en 2020, ese año el 71% de todos los robots vendidos fueron instalados en Asia.

---

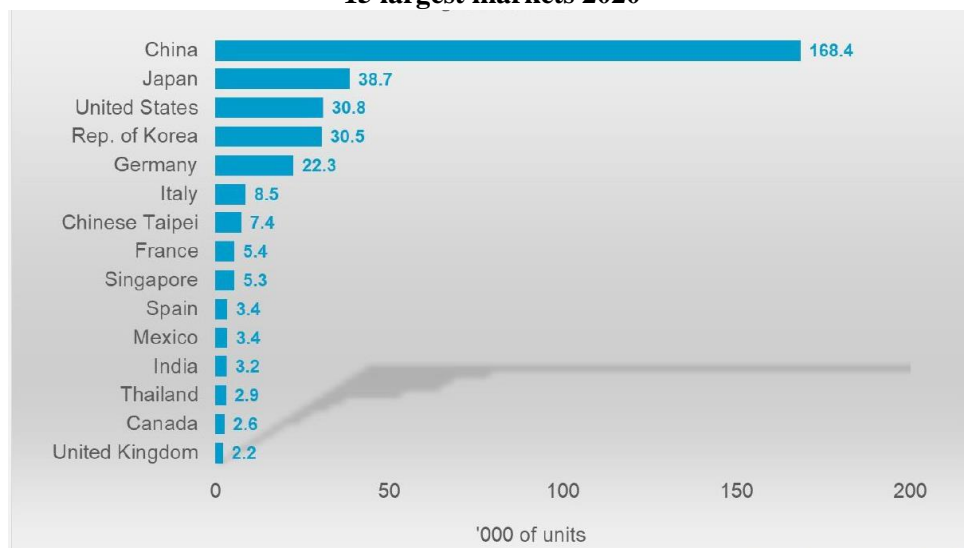
<sup>373</sup> Ibid.

<sup>374</sup> Ibid., p. 93

<sup>375</sup> IFR (2021). *Executive Summary World Robotics 2021*. International Federation of Robotics, disponible en: <https://ifr.org/ifr-press-releases/news/robot-sales-rise-again>

Japón se mantuvo en segundo lugar después de China como el mayor mercado de robots industriales con 38 653 unidades instaladas. La República de Corea fue el cuarto mercado de robots más grande en términos de instalaciones anuales, después de Japón, China y Estados Unidos. El único país de Europa que integra la lista de los 5 primeros es Alemania, con 22 300 unidades instaladas en 2020<sup>376</sup>.

**Figura 21. Annual Installations of Industrial robots  
15 largest markets 2020**



Tomado de World Robotics (2021)

Según un estudio publicado por Oxford Economics en 2019, los robots podrían desplazar alrededor de 20 millones de empleos relacionados con la manufactura para 2030. También se señala que desde 2010, el stock mundial de robots industriales se ha más que duplicado, y las innovaciones en ingeniería y aprendizaje automático presagian una adopción acelerada de robots en ocupaciones del sector de servicios durante los próximos cinco años<sup>377</sup>. Por su parte, ese mismo año, el Banco Mundial publicó un estudio en el que plantea que los robots se están desplazando hacia las economías avanzadas, lo cual explicaría la pérdida de entre 25 y 50% de los empleos en el sector de la manufactura en los países desarrollados<sup>378</sup>. Por su parte, dos años antes, el McKinsey Global Institute publicó un estudio amplio (en el que también participaron también expertos de Oxford y el Banco Mundial), el cual concluía que entre 400 y 800 millones de personas serán desplazadas de sus puestos de trabajo durante la

<sup>376</sup> Ibid.

<sup>377</sup> Economics, O. (2019). *How robots change the world: What automation really means for jobs and productivity*. Retrieved: September, 15, 2020, p. 3.

<sup>378</sup> Maloney, W. F., & Molina, C. (2019). *Is Automation Labor-Displacing in the Developing Countries, Too? Robots, Polarization, and Jobs*. World Bank, Washington, DC.



década de 2030 debido a la automatización, el estudio plantea que de esos desplazados 375 millones no encontrarán trabajo, lo cual representa el 14% de la fuerza laboral mundial<sup>379</sup>.

Aunque no existe un consenso en cuanto a la magnitud exacta del impacto de la automatización y la robótica en la estructura productiva y los empleos relacionados con la manufactura y otros sectores en el futuro, todos coinciden en que serán significativos...

Hasta el momento la forma que tiene la mayoría de la población mundial para acceder a una parte de la producción total, es por medio de un salario, intercambiando su fuerza de trabajo a cambio de una retribución monetaria que le permite acceder al mercado de bienes y servicios. La pregunta es... ¿Qué va a pasar, cuando gran parte de esos trabajos sean realizados por Robots? y grandes masas de población queden aisladas del circuito de consumo. Este escenario nos podría llevar a una fractura generalizada al interior de las sociedades, ampliando la brecha entre las elites que controlan el capital tecnológico y las grandes masas de población empobrecida (que, en el mejor de los casos, quedaran dependientes de los subsidios del Estado). La amenaza es que un mundo hiperconectado, con la riqueza hiper-concentrada y la desigualdad en aumento, agravada por los cambios masivos en el mercado laboral que se han descrito anteriormente, puede llevar a incrementar la fragmentación, la segregación, el malestar social y la radicalización de los discursos que, a su vez, crean las condiciones para que el extremismo violento haga implosionar a las sociedades desde adentro.

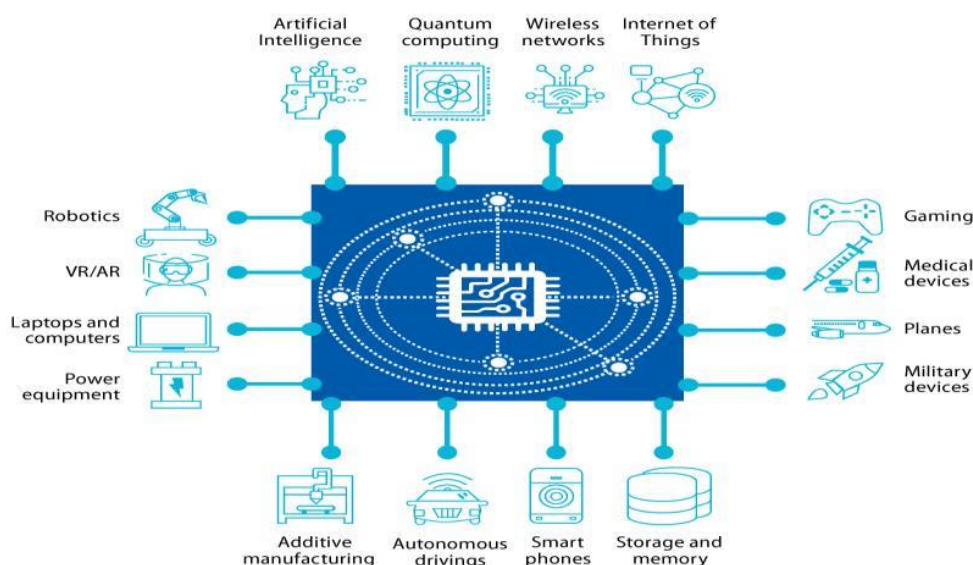
---

<sup>379</sup> McKinsey Global Institute (2017). *Jobs lost, jobs gained: What the future of work will mean for jobs, skills, and wages*, disponible en: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/jobs-lost-jobs-gained-what-the-future-of-work-will-mean-for-jobs-skills-and-wages>

### III.II Estructura de la Cadena Global de Valor de los semiconductores

Los semiconductores, como los chips de memoria o los procesadores, son una tecnología esencial y la columna vertebral de la sociedad del siglo XXI. Entre otras cosas, son un requisito previo para cualquier esfuerzo tecnológico moderno. Tecnologías emergentes como la Inteligencia Artificial (IA), la automatización, la robótica, el Big Data, el Internet de las Cosas (IoT) o los vehículos autónomos, dependen de los semiconductores para existir (Lee, 2020). En ese sentido, el pilar fundamental de esta economía digital, globalmente integrada e interconectada, está en la cadena de suministro de los semiconductores<sup>380</sup>.

**Figura 22. Semiconductors: An Enablig Technology**



Tomado de Capri, A. (2020)

“Los semiconductores son componentes altamente especializados que brindan la funcionalidad esencial para que los dispositivos electrónicos procesen, almacenen y transmitan datos. La mayoría de los semiconductores actuales son circuitos integrados, también conocidos como chips. Un chip es un conjunto de circuitos electrónicos miniaturizados compuestos por dispositivos discretos activos (transistores, diodos), dispositivos pasivos (condensadores, resistencias) y las interconexiones entre ellos, colocados en capas sobre una delgada oblea de material semiconductor, típicamente silicio. Los chips modernos son diminutos y contienen miles de millones de componentes electrónicos en un área tan pequeña como unos pocos milímetros cuadrados”<sup>381</sup>.

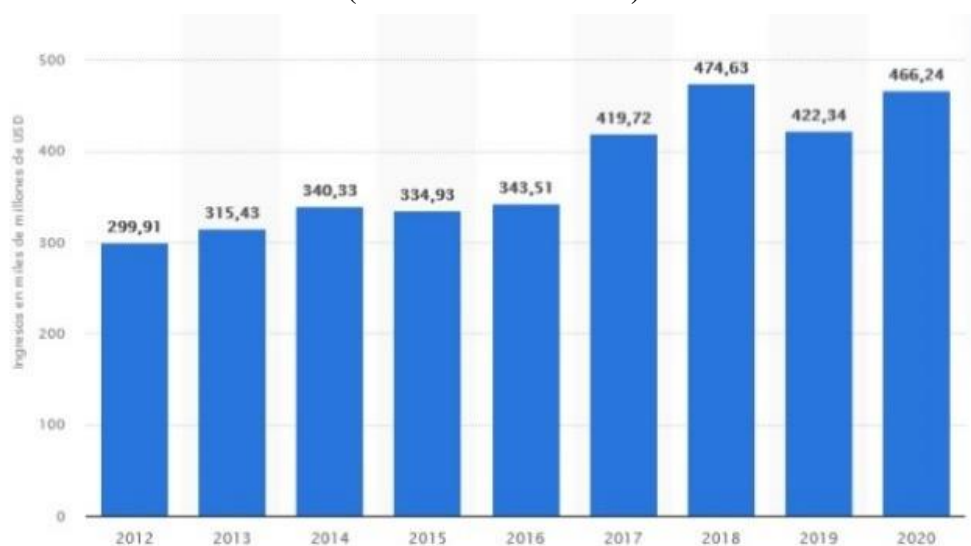
<sup>380</sup> Khan, S. M., Mann, A., & Peterson, D. (2021). *The Semiconductor Supply Chain: Assessing National Competitiveness*. Washington, DC: Center for Security and Emerging Technology.

<sup>381</sup> Varas, A., Varadarajan, R., Goodrich, J., & Yinug, F. (2021). *Strengthening the global semiconductor supply chain in an uncertain era*. Boston Consulting Group and Semiconductor Industry Association, p. 9.

Sin estos semiconductores (o chips), no podríamos ejecutar ningún tipo de software. Los automóviles modernos dependen de cientos de semiconductores, al igual que las redes y sistemas de energía, los sistemas de gestión del tráfico, los hospitales, las bolsas de valores, las compañías de seguros y la industria militar. Es claro que en el futuro serán esenciales nuevos avances en la tecnología de los semiconductores para permitir una nueva ola de tecnologías transformadoras, integradas en dispositivos inteligentes, a una escala nunca antes vista<sup>382</sup>.

Durante las últimas tres décadas, la industria de los semiconductores ha experimentado un rápido crecimiento y ha generado un enorme impacto económico en la estructura productiva global. El mercado de semiconductores creció a una tasa anual compuesta del 7,5 % entre 1990 y 2020, superando el crecimiento del 5 % del PIB mundial durante ese tiempo. Las mejoras en el rendimiento y los costos proporcionados por la industria de los semiconductores hicieron posible la evolución de las computadoras personales en la década de 1990, la arquitectura cliente-servidor que sustenta la Web (Internet) y los servicios en línea en la década de 2000, y luego la llegada del teléfono inteligente como una computadora en el bolsillo de todos, en la década de 2010<sup>383</sup>. En 2020, las ventas mundiales de semiconductores representaron más de 460 billones de dólares<sup>384</sup>.

**Figura 23. Ingresos de la industria de los semiconductores a nivel mundial 2012-2020**  
(En billones de dólares)



Tomado de: <https://es.statista.com/estadisticas/600812/facturacion-de-la-industria-de-semiconductores-a-nivel-mundial/>

Según un estudio del Center for Security and Emerging Technology (CSET), de la Universidad de Georgetown, publicado a principios de 2021 (con datos actualizados hasta

<sup>382</sup> Khan, S. M., Mann, A., & Peterson, D. (2021). *op. cit.*, p.7.

<sup>383</sup> Varas, A., Varadarajan, R., Goodrich, J., & Yinug, F. (2021). *op. cit.*, p. 7.

<sup>384</sup> Statista (2020). *Ingresos de la industria de los semiconductores a nivel mundial 2012-2020*, disponible en: <https://es.statista.com/temas/8605/la-industria-mundial-de-semiconductores/#dossierKeyfigures>

2019), la cadena de suministro de los semiconductores tenía un valor de alrededor de medio trillón de dólares. Según esta publicación la producción de un solo chip o semiconductor de computadora a menudo requiere más de 1.000 pasos, que atraviesan fronteras internacionales 70 veces o más, antes de llegar a un cliente final<sup>385</sup>.

Los semiconductores avanzados impulsan el avance económico y científico, así como la expansión de las capacidades militares de los países. Es importante entender que es al interior de las Cadenas Globales de Valor complejas que se producen estos chips, y que la distribución global de estas cadenas y las capacidades asociadas que existen entre las naciones, tienen implicaciones importantes para la futura competencia tecnológica y la seguridad internacional<sup>386</sup>.

Está claro que todas las industrias de alta tecnología dependen del acceso a los microprocesadores. Como resultado, la cadena de valor de los semiconductores está en el corazón de la creciente rivalidad tecnológica entre Estados Unidos y China. China depende en gran medida de las tecnologías de semiconductores de origen estadounidense y el gobierno estadounidense utiliza su régimen de control de exportaciones para frenar los avances tecnológicos de empresas chinas, como ocurrió en 2019 con Huawei y su filial HiSilicon. Estas medidas de control de exportaciones funcionan especialmente bien en esta cadena de valor, debido a las fuertes interdependencias ocasionadas por la alta división del trabajo que existe en el sector de la producción de semiconductores. La Cadena Global de Valor que se articula en torno a la producción de los semiconductores, está definida por algunos países clave: Estados Unidos, Taiwán, Corea del Sur, Japón, algunos países europeos y, cada vez más, por China. Ninguna región retiene toda la producción en su propio territorio, ya que las empresas a menudo se especializan en pasos y procesos particulares como el diseño (*design*), la fabricación (*manufacturing*) y el ensamblaje (*assembly*), o tecnologías específicas enfocadas en el desarrollo de chips de memoria, procesadores, etc., en busca de la eficiencia económica. En definitiva, ninguna región ha logrado retener todo el proceso de fabricación o alcanzar algo que pudiéramos denominar autarquía tecnológica, soberanía tecnológica o autosuficiencia en materia de semiconductores. De hecho, esta cadena de valor se caracteriza por mantener profundas interdependencias, una alta división del trabajo y una estrecha colaboración a lo largo de todo el proceso de producción: las empresas estadounidenses sin fábrica (*Fabless*) confían en las fundiciones (*Foundry*) taiwanesas para fabricar sus semiconductores. Las propias fundiciones dependen de equipos, productos químicos y obleas de silicio que se importan de Estados Unidos Europa y Japón (Kleinhans y Baisakova, 2020)<sup>387</sup>.

La cadena de valor de los semiconductores necesita de economías de escala, así como de conocimientos técnicos profundos, esto ha dado como resultado una cadena de suministro

---

<sup>385</sup> Khan, S. M., Mann, A., & Peterson, D. (2021). *op. cit.*, pp. 3-5.

<sup>386</sup> *Ibid.*

<sup>387</sup> Kleinhans, J. P., & Baisakova, N. (2020). *The Global Semiconductor Value Chain: A Technology Primer for Policy Makers*. Stiftung Neue Verantwortung, Oktober.

global altamente especializada, en la que las distintas regiones o países que intervienen en el proceso, desempeñan diferentes roles de acuerdo con sus ventajas comparativas. Todos los países son interdependientes en esta cadena de valor altamente integrada, y dependen del libre comercio para mover materiales, equipos, propiedad intelectual y productos de todo el mundo a la ubicación óptima para realizar cada actividad. De hecho, los semiconductores son el cuarto producto más comercializado del mundo después del petróleo crudo, el petróleo refinado y los automóviles<sup>388</sup>.

Estados Unidos es líder en las actividades más intensivas en I+D, automatización de diseño electrónico (EDA), propiedad intelectual central (IP), diseño de chips y equipos de fabricación avanzado, debido a sus universidades de clase mundial, su vasto grupo de talento en ingeniería y su ecosistema de innovación impulsado por el mercado. El este de Asia está a la vanguardia en la fabricación de obleas, lo que requiere inversiones de capital masivas respaldadas por incentivos gubernamentales, así como acceso a una infraestructura sólida y mano de obra calificada. China es líder en ensamblaje, empaque y pruebas, que requiere relativamente menos habilidades y capital, y está invirtiendo agresivamente para expandirse a lo largo de toda la cadena de valor<sup>389</sup> (BCG, 2021).

Según Kleinhans y Baisakova (2020) hay siete categorías amplias de semiconductores: memoria, lógica, micro, analógicos, optoelectrónicos, discretos y sensores. Los primeros cuatro (semiconductores de memoria, lógica, micro y analógicos) son los llamados circuitos integrados (ICs) o chips. En 2019, las ventas de semiconductores totalizaron \$412 billones de dólares. El 80% de ese valor (equivalente a \$ 333 billones de dólares) fueron ventas de circuitos integrados (ICs). Los sensores, la optoelectrónica (como los LED) y los semiconductores discretos (transistores individuales) juntos constituyeron el 20% restante.

Fabricantes de dispositivos integrados (*Integrated device manufacturers*, IDM), como Intel o Samsung, realizan los tres pasos internamente. Históricamente este ha sido el modelo comercial dominante de la industria de los semiconductores. Pero con la complejidad y los costos crecientes asociados con el diseño y la fabricación de circuitos integrados de vanguardia, muchas empresas ahora se especializan en pasos específicos de la cadena producción. Las empresas que solo diseñan chips y dependen de fabricantes de chips por contrato para la fabricación se denominan *Fabless*, estas empresas carecen de una planta de fabricación. Algunas Empresas que operan sin fabrica son: Qualcomm (US), Nvidia (US) y HiSilicon (China), por lo tanto, colaboran estrechamente con fundiciones (*Foundries*) que fabrican chips en sus plantas. Después de que la fundición ha fabricado el circuito integrado (IC), el chip debe ser probado, ensamblado y empaquetado. Este último paso lo realiza la propia fundición o se realiza por medio de empresas denominadas ensamblador y probador de semiconductores subcontratado (*outsourced semiconductor assembly and test*, OSAT)<sup>390</sup> (Kleinhans y Baisakova, 2020)

---

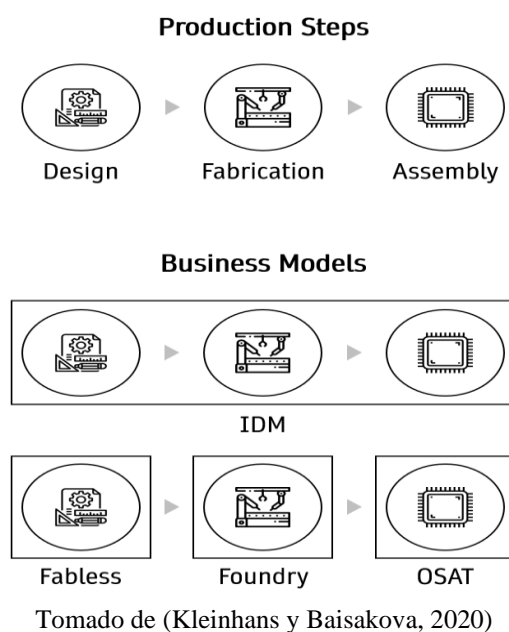
<sup>388</sup> Varas, A., Varadarajan, R., Goodrich, J., & Yinug, F. (2021). *op. cit.*, p. 4.

<sup>389</sup> Ibid.

<sup>390</sup> Kleinhans, J , & Basaikova, N. (2020). *op. cit.*, p. 6.

Una excelente manera mostrar cómo funcionan estos diferentes modelos de negocios, es la diferencia entre los procesadores de Intel y los procesadores de AMD (ambas compañías estadounidenses). Intel es un IDM (*Integrated Device Manufacturers*), por lo tanto, diseña, produce y ensambla sus procesadores (en su mayoría) por sí misma. A diferencia de AMD (Advanced Micro Devices, Inc.), donde los procesadores son diseñados por AMD (que es un *Fabless*), TSMC de Taiwán es la encargada de producirlos en sus fábricas (Fundiciones/Foundries), y luego son empaquetados por SPIL, también de Taiwán, que es una OSAT (*outsourced semiconductor assembly and test*). AMD e Intel producen procesadores de uso general (x86), pero sus modelos de negocios y, por lo tanto, sus cadenas de valor, son distintas<sup>391</sup>.

**Figura 24. Semiconductor Production Steps**



Cada etapa en el proceso de producción de semiconductores: diseño, fabricación y ensamblaje (*desing, fabrication and assembly*) se basa en insumos específicos de los proveedores. Kleinhans y Basaikovan proporcionan una descripción general de la cadena de valor de semiconductores mediante la identificación y análisis general de los procesos e insumos que requieren cada una de estas etapas del proceso de producción (2020)<sup>392</sup>.

Por un lado, los diseñadores de chips (chip designers), ya sean IDM o *Fabless*, se basan en el diseño de software y en la propiedad intelectual (bloques de propiedad intelectual). Por su parte, la fabricación, que se lleva a cabo por un IDM o fundiciones (*foundries*), depende de equipos la manufactura, productos químicos y obleas de silicio para producir chips.

<sup>391</sup> Ibid.

<sup>392</sup> Ibid., pp. 12-13.

Finalmente, la fase de ensamblaje (o montaje), que puede ser realizada por un IDM o un OSAT, también requiere de equipos y productos químicos<sup>393</sup>.

Como ya se mencionó, algunas de las características esenciales de la cadena de valor de los semiconductores son su alto grado de especialización, una marcada división (segmentación) del trabajo en cada una de sus fases y tareas, también se caracteriza por poseer mercados hiper concentrados y por tener una presión constante para innovar e invertir. Actualmente, ningún país tiene la capacidad de contener todo el proceso de producción al interior de su en su propio territorio. De esta forma, la cadena de valor de los semiconductores precisa de la cooperación (colaboración) y el comercio que se establece entre Estados Unidos, Taiwán, Corea del Sur, Japón, Europa y China. Por tanto, la cadena de valor de los semiconductores es muy innovadora y eficiente, pero poco resistente <sup>394</sup>

Diseñar un procesador (en el límite de la frontera tecnológica) de vanguardia o SoC (*System on a chip*) es caro. En el año de 2016, diseñar un chip para nodos de 10 nm costó alrededor de 170 millones de dólares. En 2020, diseñar un semiconductor para nodos de 5 nm tuvo un costo de más de \$ 540 millones de dólares.

Estados Unidos se encuentra aún en la vanguardia del diseño de chips, con empresas como Qualcomm, Broadcom, NVIDIA, etc. Taiwán es otra economía importante en el diseño de semiconductores, con empresas como MediaTek, Novatek y Realtek. Detrás de Taiwán están las empresas chinas sin fábrica (*fabless*) que representaron el 15% de la participación de mercado en 2019, lo que colocó a China significativamente por delante de Europa, Corea del Sur y Japón. Si la filial de diseño de chips de Huawei, HiSilicon, fuera una empresa que cotiza en bolsa, estaría entre las cinco primeras fabless a nivel mundial. Las empresas sin fabrica deben trabajar en estrecha colaboración con fundiciones (*foundries*) como TSMC (Taiwán) o Samsung (Corea del Sur), debido a que el diseño de un chip tiene que adaptarse a un proceso de producción particular dentro de una fábrica. Además, dado que el diseño de chips de última generación es tan caro, gran parte de la actividad se centra en la electrónica de consumo, como los teléfonos inteligentes (para lograr economías de escala). Qualcomm, una empresa estadounidense sin fabrica (*fabless*), se basa en el negocio de fundición (*foundry*) de Samsung, para producir su último modelo de SoC móvil<sup>395</sup>.

Por otro lado, un número cada vez mayor de empresas está diseñando sus propios semiconductores. Además de las empresas *Fabless* tradicionales, han entrado en el mercado nuevos actores como: Alibaba, Alphabet (Google), Amazon, Facebook y Tesla todos están diseñando sus propios chips. Una razón es la necesidad de chips de aplicación específicos (ASIC) que realicen una tarea muy bien, como los aceleradores de IA (inteligencia artificial)<sup>396</sup>. Estos Chips de última generación son fundamentales para cualquier esfuerzo tecnológico moderno, desde sistemas de reconocimiento facial hasta coches autónomos. Esta carrera por fabricar el semiconductor de IA de última generación es una carrera en la que

---

<sup>393</sup> Ibid.

<sup>394</sup> Ibid.

<sup>395</sup> Ibid.

<sup>396</sup> Ibid., pp. 12-13.

todos están participando: Google, Microsoft, Intel, Qualcomm y un grupo de startups de chips bien financiadas de Silicon Valley. Incluso Facebook se ha asociado con Intel para desarrollar su primera generación de semiconductores diseñados específicamente para el procesamiento de algoritmos de IA<sup>397</sup>.

Aunque las empresas sin fabrica (*Fabless*) han incrementado su número, especialmente en China, e innumerables empresas están desarrollando semiconductores para fines específicos, todos dependen del acceso al software de diseño. El mercado de estas herramientas de automatización de diseño electrónico (*Electronic Design Automation*, EDA) está altamente concentrado y dominado por tres empresas con sede en Estados Unidos: *Cadence Design Systems*, *Synopsys* and *Mentor*. *Mentor* fue adquirida por Siemens en 2017, aunque aún mantiene su sede en los Estados Unidos. El diseño de chips de vanguardia depende de estas herramientas de software. *Synopsys* afirma que su software EDA se utiliza para casi todos los diseños desde nodos de 12 nm (nanómetros) y menos. Los proveedores de EDA también tienen los márgenes de I + D más altos en toda la cadena de valor de semiconductores, gastando más del 35% de sus ingresos en I + D<sup>398</sup>.

Pese a lo que se podría pensar, los proveedores EDA, más que las *Fabless*, mantienen relaciones sumamente estrechas con fabricas (administradas por *foundries* o IDMs) y equipos de manufactura. Los proveedores EDA ayudan a los equipos de manufactura a realizar investigación en relación a nuevos nodos de proceso y contribuir el mantenimiento de su mejora continua. De esto se desprende que los proveedores EDA tienen el deber de mantenerse al día y actualizados con los ciclos de innovación, extremadamente cortos, que posee esta industria, los cuales están basados en un profundo conocimiento del proceso de fabricación y vínculos entre fábricas y equipos de manufactura. Esta es la razón por la que las adquisiciones son habituales en este mercado, un ejemplo de ello es *Synopsis*, quien desde 2010 ha adquirido más de 46 compañías (o tecnologías)<sup>399</sup>

Este proceso ha dado como resultado un mercado altamente concentrado, donde toda una industria depende del acceso a tres proveedores localizados en un solo país. En un entorno así, las prohibiciones de exportación de bienes tecnológicos pueden ser muy perjudiciales. (como se verá más adelante). Desde 2019, el gobierno de Estados Unidos ha impuesto tres medidas de control de exportaciones contra Huawei para frenar las capacidades de diseño de semiconductores de HiSilicon (filial de Huawei). Una de estas prohibiciones se centró en cortar el acceso de HiSilicon al software EDA de origen estadounidense, lo que supone una barrera difícil de superar y hace muy difícil para una empresa *Fabless* diseñar circuitos integrados (ICs) modernos<sup>400</sup>.

China por el momento se encuentra rezagada en materia de semiconductores (aunque no por mucho). El objetivo del gobierno chino es ser “autosuficiente” en semiconductores lo antes posible. Estas ambiciones solo se han visto fortalecidas por la aplicación cada vez más amplia

---

<sup>397</sup> Lee, K. F. (2018). *op. cit.*, p. 135.

<sup>398</sup> Kleinhans, J, & Basaikova, N. (2020). *op. cit.*, p. 13.

<sup>399</sup> *Ibid.*

<sup>400</sup> *Ibid.*



de medidas de control de exportaciones por parte del gobierno de Estados Unidos, dirigidas a frenar los avances tecnológicos de empresas chinas aislándolas de la tecnología crítica de origen estadounidense. La política industrial para fortalecer estratégicamente la industria nacional de semiconductores juega un papel clave en la rivalidad tecnológica entre Estados Unidos y China.<sup>401</sup>

En 2019, la industria de semiconductores de Estados Unidos aportaba el 39 % del valor total de la cadena de suministro global de semiconductores. Las naciones y regiones aliadas de Estados Unidos: Japón, Europa (especialmente los Países Bajos, el Reino Unido y Alemania), Taiwán y Corea del Sur, contribuían colectivamente con otro 53%. Juntos, estos países y regiones disfrutaban de una ventaja competitiva en prácticamente todos los segmentos de la cadena de suministro de los semiconductores. Por otro lado, si bien, en ese momento, China aportaba solo el 6% del valor de esta cadena, estaba desarrollando de forma acelerada capacidades en muchos segmentos y... ya intentaba presionar para reconfigurar las cadenas de suministro a su favor, lo cual eventualmente tendrá impactos en la estructura productiva global y, a nivel geopolítico, en la seguridad nacional, regional y global<sup>402</sup>.

Es clara la importancia de los semiconductores en cualquier esfuerzo de desarrollo tecnológico moderno, por esto, en 2014, China promulgó los “Lineamientos para promover el desarrollo nacional de la industria de circuitos integrados”. El objetivo era lograr el escalamiento económico (*up grading*) en esta familia de componentes, a fin de alcanzar la frontera tecnológica y poder rivalizar con los líderes globales del sector, el cual se encuentra fragmentado de forma vertical. Los *first movers advantage*, grandes corporaciones globales principalmente estadounidenses, se han concentrado en las fases de diseño de los circuitos integrados más avanzados, tanto genéricos (microchips y semiconductores) como ASCI (Circuito Integrado para Aplicaciones Específicas), por ejemplo, para extraer criptomonedas. Por su parte, los *second movers* como Samsung, TSMC o MediaTek, concentrados en la parte más oriental de Asia, se han especializado en circuitos de memoria (como las DRAM o los discos duros), así como en el ensamble de obleas electrónicas y el diseño de procesadores de tecnología media<sup>403</sup>.

Hasta hace poco los alcances de China en diseño y manufactura en materia de semiconductores aún eran limitados. Las empresas chinas se encontraban dos generaciones atrás de los líderes mundiales en lo que respecta a la manufactura de obleas... Líderes mundiales como Intel (que aún controla su cadena de producción) o Samsung (que tampoco ha fragmentado su proceso de producción), TSMC y Hynix. Taiwán y su empresa TSMC, poseían el 60% del mercado mundial, frente al 5% de SMIC (*Semiconductor Manufacturing International Corporation*), la principal empresa china de manufactura de obleas. En el ámbito del diseño existían algunas empresas que ya habían destacado, es el caso de Tsingua, Spreadtrum y RDA, donde el Estado tenía una participación accionaria mayoritaria. RDA contratava a ingenieros egresados de universidades chinas, a fin de diseñar chips de bajo

---

<sup>401</sup> Ibid., p. 5.

<sup>402</sup> Khan, S. M., Mann, A., & Peterson, D. (2021). *op. cit.*, p. 3.

<sup>403</sup> Rivera Ríos, M. Á. (2016). *República Popular China: aprendizaje tecnológico y retos del desarrollo exportador. Economía: teoría y práctica*, (44), pp. 83-114.

costo. Por su parte, la empresa Spreadtrum incursionó tanto en la manufactura de obleas como en el desarrollo de software.<sup>404</sup>

Alcanzar la frontera tecnológica en la manufactura requiere de capacidades muy distintas a las que son requeridas en el diseño. El diseño de circuitos integrados es extremadamente intensivo en conocimiento, gran parte del cual se mantiene protegido y oculto, resguardado bajo las leyes de propiedad intelectual; en ese sentido existen grandes barreras de entrada al sector, y los contratos de empresas conjuntas, o *Joint Venture*, son sumamente restrictivos en relación a la transferencia de tecnología (un ejemplo es la fracasada alianza entre Apple y Samsung). Por eso ha sido fundamental para las empresas chinas alcanzar elevados niveles en sus capacidades de absorción, en asociación con empresas extranjeras líderes en el sector, entre ellas Qualcomm, Intel y Apple; posteriormente se han tenido que embarcar en el entramado del conflicto de patentes. El principal atractivo que ofrecen las empresas chinas (y China), a empresas como Qualcomm, es un mercado potencial de alrededor de mil millones de habitantes. En relación a la manufactura de obleas, los primeros problemas que se enfrentan son de escala, además de ponerse a prueba la capacidad de coordinar proyectos complejos y el dominio de la tecnología en cuestión, la cual se encuentra en continuo ascenso. Por otro lado, algo que hace más fácil la entrada a este sector, es que los bienes de capital y las herramientas necesarias para incursionar en el mismo se encuentran disponibles en los mercados internacionales<sup>405</sup>.

Como es de esperarse, los obstáculos que han enfrentado las empresas chinas para alcanzar a los líderes globales del sector de los semiconductores, y otros sectores avanzados en relación a su frontera tecnológica, han sido enormes; por lo que han requerido de una gran intervención pública que encuentre el equilibrio entre una economía planificada y los imponderables propios de una producción fragmentada, sobre la cual no se posee todo el control, por lo que, en buena medida, su capacidad adaptativa determinará el futuro de China en este sector. Por otro lado, en un escenario donde la producción esta fragmentada, es fundamental la coordinación con todas las empresas que integran las cadenas de producción, tanto eslabones hacia adelante (compradores) como hacia atrás (proveedores). Una vez que China experimentó los límites de convertirse en el epicentro de la manufactura global, quedaba claro que los esfuerzos debían dirigirse a alcanzar la frontera tecnológica; no solo por motivos de seguridad nacional (fundamental), sino para buscar una salida a la desaceleración económica, bastante moderada si la comparamos con los países occidentales<sup>406</sup>.

En relación a las perspectivas de éxito, el crecimiento ininterrumpido de China en las últimas cuatro décadas ha invalidado muchas supuestas barreras a la transferencia de tecnología y el aprendizaje tecnológico; sin embargo, Estado Unidos sigue siendo superior tecnológicamente. Esa superioridad no radica solamente en el sistema de ciencia e ingeniería que posee Estados Unidos, sino también en su sistema institucional, que favorece las oleadas

---

<sup>404</sup> Ibid., p. 103-104.

<sup>405</sup> Ibid.

<sup>406</sup> Ibid.

de destrucción creativa que describió Schumpeter (entre muchos otros); a diferencia de Alemania y Japón, los principales referentes del modelo chino<sup>407</sup>

Según un análisis publicado por el Centro para la Seguridad y Tecnologías Emergentes (CSET, por sus siglas en inglés) de la Universidad de Georgetown, Estados Unidos y sus aliados se especializan en diferentes segmentos de la cadena de suministro. Estados Unidos domina la I + D y tiene sólidas capacidades en todos los segmentos. Sin embargo, carece de empresas en ciertos subsectores clave, especialmente las herramientas de fotolitografía, la forma más cara y compleja de SME (*Semiconductor Manufacturing Equipment*) y las fábricas de chips más avanzadas, especialmente las “fundiciones” (*foundries*), que fabrican chips para terceros. Corea del Sur se especializa en todos los pasos de producción, pero también produce cantidades significativas de materiales y SME. Taiwán domina la fabricación y el ATP (*Assembly, Testing, and Packaging*) más avanzado, y produce algunos materiales. Por el contrario, Japón se especializa en SME y materiales, y produce muchos semiconductores de tecnología más antigua. Europa (especialmente los Países Bajos, el Reino Unido y Alemania), se especializan en SME (especialmente en herramientas de fotolitografía), materiales y core IP. Por su parte, China ha avanzado en algunos segmentos, pero tiene dificultades en otros. China es más fuerte en ATP, herramientas para ensamblaje y empaque, y materias primas. Además, está progresando en diseño y fabricación con la ayuda del apoyo estatal. Sin embargo, hasta 2019, China tenía dificultades en los insumos de producción: SME, EDA (*electronic design automation*), IP central y ciertos materiales utilizados en la fabricación. (Khan, S. M., Mann, A., & Peterson, D., 2021)

Como ya se mencionó, la tecnología y las tendencias del mercado durante la última década han concentrado las capacidades de fabricación de semiconductores de vanguardia entre un puñado de empresas ubicadas en puntos críticos globales, incluidos Corea del Sur y... aún más importante: Taiwán. Esta tendencia está teniendo ahora consecuencias geopolíticas.

En este momento, los semiconductores constituyen una vulnerabilidad estratégica para China y su empresa tecnológica más importante: Huawei, que depende de instalaciones de fabricación de vanguardia en Taiwán para fabricar los chips que necesita para seguir siendo competitivo a nivel mundial. Una iniciativa estadounidense para alentar a los líderes de la industria de semiconductores, incluida Taiwan Semiconductor Manufacturing Company (TSMC), a construir instalaciones de fabricación de chips avanzados en suelo estadounidense aumentará aún más las apuestas para China y Taiwán, con proveedores de chips globales cada vez más presionados para elegir entre "azul" (Estados Unidos) y cadenas de suministro "rojas" (China). Taiwán y TSMC han adquirido una mayor importancia geopolítica en este entorno, si Estados Unidos amplía las restricciones tecnológicas dirigidas a los semiconductores a otras empresas chinas y logra abrir una brecha entre China y Taiwán en el área de los semiconductores, provocaría una fuerte respuesta de Beijing, lo que aumentaría los riesgos para las cadenas mundiales de suministro de tecnología (y el riesgo de un conflicto directo entre Estados Unidos y China, por Taiwan). La acción militar sobre Taiwán con respecto a este tema es poco probable en el corto plazo (aún); sin embargo, China tiene otras

---






















<sup>407</sup> Ibid.

opciones que puede usar para tratar de ganar influencia, incluida la nacionalización de las instalaciones de TSMC en China, la apropiación de propiedad intelectual, la contratación de talento clave de la industria, las acciones de represalia contra las empresas de tecnología estadounidenses y occidentales que operan en China, y una mayor inversión en el sector tecnológico nacional<sup>408</sup>.

A medida que Estados Unidos siga adelante con controles más estrictos y amplios sobre los semiconductores y las tecnologías relacionadas, acelerará la desvinculación de los sectores tecnológicos de los dos países y estimulará aún más los intentos de China de establecer un sistema de producción e I+D por separado. Este será un proceso complicado y costoso que creará nuevos riesgos significativos en el sector global de TIC de \$5 trillones y continuará durante la próxima administración en Estados Unidos.

Como se puede observar en la siguiente figura (figura 25), a finales de 2019 solo dos empresas, Samsung (de Corea del Sur) y TSMC (de Taiwán), fabricaban semiconductores a gran escala en los nodos de proceso más avanzados. Un nodo de proceso es el término de la industria para una generación específica de proceso de fabricación y se denomina de acuerdo con su tamaño de característica más pequeño. Estos líderes de la industria están produciendo actualmente en cantidades comerciales en el nodo de 7 nanómetros (nm), mientras compiten para hacer la transición a 5 nm y, finalmente, a 3 nm a mediados de la década de 2020<sup>409</sup>.

**Figura 25. Number of semiconductor manufacturing firms at key technology nodes, end 2019**

Country	Company	✓ Currently producing in commercial volumes					✓ Under development/planned			
		90	65	45/40	32/28	22/20	16/14	10/7	5	3
		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	<b>SAMSUNG</b>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓*	✓	✓
		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
	<b>KIOXIA</b>	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
	<b>UMC</b>	✓	✓	✓	✓	✓				
		✓	✓	✓	✓	✓				
		✓	✓	✓	✓					
	<b>IBM</b>	✓	✓	✓	✓					
		✓	✓	✓	✓					
	<b>FUJITSU</b>	✓	✓	✓						

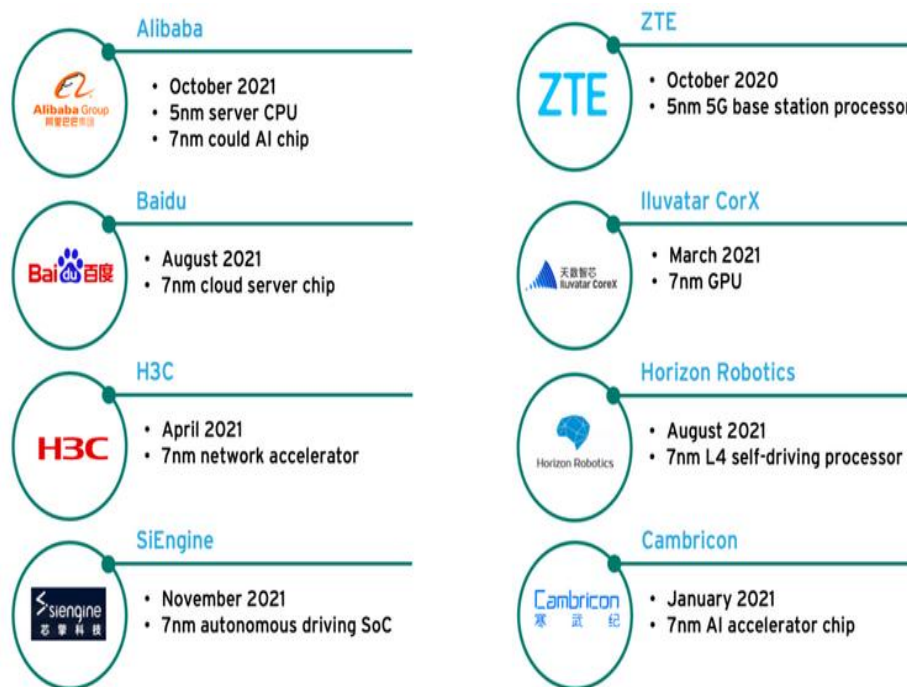
Tomado de: EURASIA GROUP, 2020.

<sup>408</sup> Triolo, P., & Allison, K. (2020). *The Geopolitics of Semiconductors*. Eurasia Group.

<sup>409</sup> Ibid., pp. 3-15.

Mientras tanto, desde 2020, año de inició de la pandemia, las empresas chinas, impulsadas por miles de millones de dólares de inversión del Estado, han redoblado sus esfuerzos para desarrollar sus propias versiones de tecnologías de chips que previamente habían importado a lo largo de cadenas de suministro desde empresas vinculadas a Estados Unidos<sup>410</sup>. Muestra de ello es el número de nuevas empresas en China que se precipitan en la industria de los semiconductores. Casi 15 000 empresas chinas se registraron como empresas de semiconductores en 2020. Una gran cantidad de estas nuevas empresas son empresas sin fábrica que se especializan en GPU (*graphics processing units*), EDA (*electronic design automation*), FPGA (*field-programmable gate arrays*), computación de IA y otros diseños de chips de alta gama. Muchas de estas empresas están desarrollando chips avanzados, diseñando y grabando dispositivos en nodos de proceso de vanguardia<sup>411</sup>

**Figura 26. Chinese Advanced Logic Chips Tapeouts 2020-2021**



Tomado de SIA (2022). Disponible en: <https://www.semiconductors.org/chinas-share-of-global-chip-sales-now-surpasses-taiwan-closing-in-on-europe-and-japan/>

Según actualizaciones de la Asociación de la Industria de Semiconductores (SIA), las ventas globales de chips de las empresas chinas están aumentando, en gran parte debido a las crecientes tensiones entre Estados Unidos y China, y también al esfuerzo de toda una nación

<sup>410</sup> The Economist (2020). *Will China dominate the world of semiconductors*, disponible en: <https://www.economist.com/international/2022/01/29/will-china-dominate-the-world-of-semiconductors>

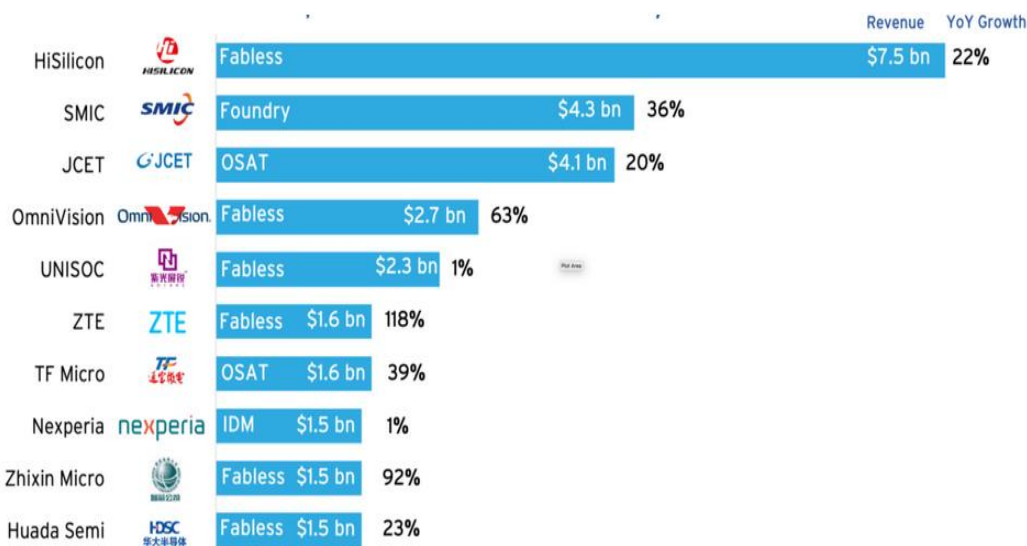
<sup>411</sup> SIA (2022). *China's Share of Global Chip Sales Now Surpasses Taiwan's, Closing in on Europe's and Japan's*. Semiconductor Industry Association, disponible en: <https://www.semiconductors.org/chinas-share-of-global-chip-sales-now-surpasses-taiwan-closing-in-on-europe-and-japan/>

para hacer avanzar el sector de los semiconductores en este último país, incluidos los subsidios gubernamentales, las preferencias de adquisición y otras políticas preferenciales<sup>412</sup>.

Hace apenas cinco años las ventas de dispositivos de semiconductores en China ascendían a 13 billones de dólares, lo que representaba solo el 3,8 % de las ventas de chips en el mundo. Sin embargo, en 2020 la industria china de semiconductores registró una tasa de crecimiento anual récord, la cual ascendió al 30.6%, para alcanzar los 39.8 billones de dólares en ventas anuales. El salto en el crecimiento ayudó a China a capturar el 9 % del mercado mundial de semiconductores en 2020, superando a Taiwán y siguiendo de cerca a Japón y la UE, que obtuvieron cada uno el 10 % de la cuota de mercado (los datos de ventas para 2021 aún no están disponibles)<sup>413</sup>.

En los cuatro subsegmentos de la cadena de suministro de semiconductores de China: IDM (*Integrated Device Manufacturers*), *Fabless* (sin fabrica), *Foundries* (fundiciones) y OSAT (*outsourced semiconductor assembly and test*), las empresas chinas registraron rápidos aumentos en los ingresos el año pasado, lo que representa tasas de crecimiento anual del 23%, 36%, 32% y 23%, respectivamente, según en un análisis SIA. Las principales empresas chinas de semiconductores están en camino de expandirse a nivel nacional, e incluso mundial, en varios submercados<sup>414</sup>. En la siguiente figura se muestran las 10 principales empresas chinas, en función de sus ingresos.

**Figura 27. 2020 Top 10 Chinese Semiconductor Firm by Revenue**



Tomado de SIA (2022). Disponible en: <https://www.semiconductors.org/chinas-share-of-global-chip-sales-now-surpasses-taiwan-closing-in-on-europe-and-japan/>

Además, el análisis de la SIA muestra que en 2020 China tuvo una impresionante participación del 16 % del mercado, en el segmento global de semiconductores sin fábrica

<sup>412</sup> SIA (2022). *op. cit.*

<sup>413</sup> Ibid.

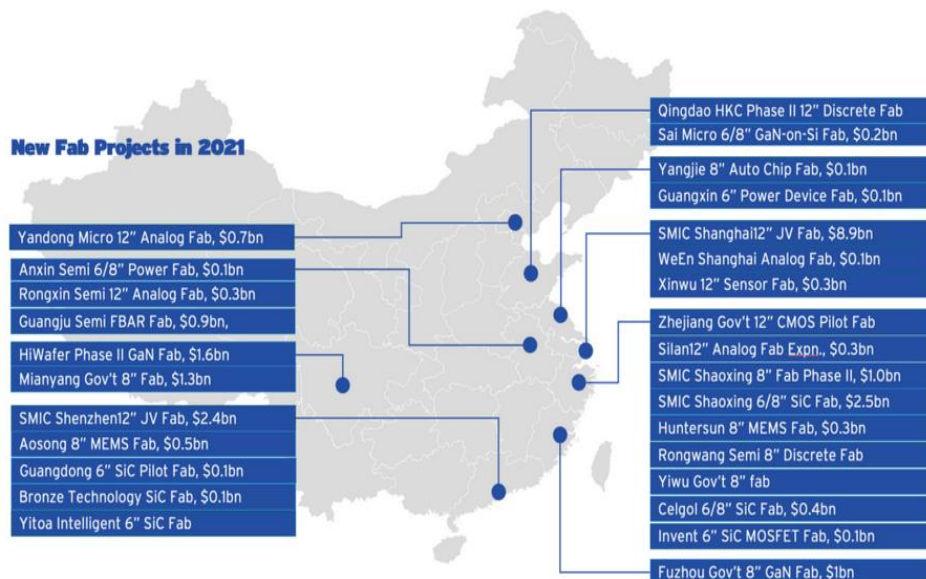
<sup>414</sup> Ibid.

(*fabless*), ocupando el tercer lugar después de Estados Unidos y Taiwán, lo cual implica un aumento del 10 % en relación a 2015.

Beneficiándose del enorme mercado de consumidores de 5G en China, HiSilicon de Huawei, el diseñador de chips más grande del país, generó casi \$ 10 billones de dólares en ingresos en 2020, a pesar de las estrictas restricciones de control de exportaciones del gobierno de los Estados Unidos; en gran parte, debido a la acumulación de chips expuesta por los datos comerciales oficiales de China. Otras empresas chinas sin fábrica (*fabless*), como el proveedor de chips de comunicaciones UNISOC (anteriormente Spreadtrum), el diseñador de MCU y NOR flash GigaDevice, la empresa de chips de huellas dactilares Goodix y los diseñadores de sensores de imagen Galaxycore y OmniVision (una corporación con sede en Estados Unidos adquirida por China), han informado de entre un 20 y 40% en sus tasas de crecimiento anual, para convertirse en las principales empresas *fabless* de China<sup>415</sup>.

China también mantiene un sólido crecimiento en relación al fortalecimiento de su cadena de suministro para la fabricación de semiconductores, y cuenta con 28 proyectos de construcción de fábricas adicionales, para lo cual se destinarán \$26 billones dólares, los cuales fueron anunciados en 2021. SMIC (Semiconductor Manufacturing International Corporation) y otros líderes chinos en semiconductores han ampliado aún más sus asociaciones con los gobiernos locales para construir fábricas adicionales, con un enfoque en nodos de tecnología madura. Las nuevas empresas de fabricación de obleas continúan surgiendo en el campo de la fabricación de última generación, respaldadas por los incentivos gubernamentales<sup>416</sup>

**Figura 28. New Fab Projects in 2021**



<https://www.semiconductors.org/chinas-share-of-global-chip-sales-now-surpasses-taiwan-closing-in-on-europe-and-japan/>

<sup>415</sup> Ibid.

<sup>416</sup> Ibid.

En el frente de la fabricación de chips, debido a la inclusión de Huawei y SMIC (el diseñador y la fundición de chips más avanzados de China, respectivamente) en la lista de entidades sancionadas por el gobierno de los Estados Unidos, la industria china de semiconductores ha suspendido en gran medida el desarrollo de fabricación de nodos lógicos avanzados y ha redirigido la mayor parte del capital para madurar tecnología de fabricación.

Todo indica que es probable que continúe el rápido crecimiento de China en las ventas de semiconductores, debido en gran parte al compromiso inquebrantable del gobierno central y al sólido apoyo político frente al deterioro de las relaciones entre Estados Unidos y China. Si bien aún queda un largo camino por recorrer para que China se ponga al día con los líderes de la industria existentes, especialmente en la producción, equipos y materiales de fundición de nodos avanzados, se espera que la brecha se reduzca durante la próxima década, a medida que Beijing agudiza su enfoque en la autosuficiencia en materia de semiconductores, en el contexto del XIV Plan Quinquenal<sup>417</sup>.

---

<sup>417</sup> SIA (2022). *China's Share of Global Chip Sales Now Surpasses Taiwan's, Closing in on Europe's and Japan's*. Semiconductor Industry Association, disponible en: <https://www.semiconductors.org/chinas-share-of-global-chip-sales-now-surpasses-taiwan-closing-in-on-europe-and-japan/>



### III. III La Guerra tecnológica y comercial entre Estados Unidos y China en el contexto del ciclo hegemónico

Como ya analizamos, la crisis financiera de 2008 supuso un punto de inflexión en el papel hegemónico de Estados Unidos en el establishment global y vio surgir a China como un actor que le disputa el liderazgo en distintos ámbitos de dominación, sobre todo en materia económica. La presión que ejerce el crecimiento económico de China sobre el modelo hegemónico dirigido por Estados Unidos, ha desencadenado un acelerado proceso de reconfiguración del equilibrio de poder en el escenario internacional. Esta reconfiguración del poder ya ha impactado en el sistema de comercio internacional y, en 2018, desató una guerra tecnológica y comercial entre Estados Unidos y China.

En 2018 el gobierno de Donald Trump inició una guerra comercial con China, su principal rival, concentrada en la imposición de aranceles al acero y el aluminio, pero que, realmente, detrás escondía la batalla entre ambos países por convertirse en la potencia que liderará esta revolución tecnológica y, a la larga, se convertirá en la potencia hegemónica. El inicio de esta batalla es resultado del acelerado avance de China en cuanto a su peso en la economía, la producción y el comercio mundial, así como su rápido acenso en materia de innovación tecnológica... y, en el peor de los escenarios, a largo plazo podría desembocar en un conflicto directo entre ambas naciones.

A finales de 2018 se definió a China como el principal adversario de los Estados Unidos. De esta forma, el objetivo de la administración Trump fue combatir y atacar a China en el plano comercial, industrial y tecnológico, así como enfrentar el robo de propiedad intelectual y, en el ámbito militar, los ataques cibernéticos. El gobierno de Estados Unidos acusó a China de iniciar una agresión económica en su contra, utilizando la manipulación de su moneda, la transferencia forzada de tecnología, la usurpación de propiedad intelectual y los subsidios estatales a industrias tecnológicas clave, afectando de forma artificial la competitividad de los Estados Unidos<sup>418</sup>

Durante el gobierno de Donald Trump, bajo los fundamentos de una visión económica nacionalista y neo-mercantilista, se señaló el déficit comercial entre Estados Unidos y China, en contra del primer país. Este neo-mercantilismo suponía un punto de inflexión en el proceso de liberación y globalización de la economía, y un retorno al nacionalismo y el proteccionismo comercial, que pone en peligro el orden comercial establecido tras la SGM y a instituciones como la OMC. Durante esta administración también se acusó a China de forzar a empresas estadounidenses, que deseaban establecerse en el país, a firmar acuerdos de *Joint Venture* con empresas locales, las cuales se veían obligadas a iniciar procesos de transferencia de tecnología y ceder parte de su *know how* tecnológico, a cambio de ingresar

---

<sup>418</sup> Rosales, O. (2020). *op. cit.*, p.185

en el mercado. De esta forma que las empresas chinas adquirirían tecnología estadounidense brincándose derechos de propiedad intelectual y patentes<sup>419</sup>.

Tras las crisis de 2008 hemos sufrido una fractura del sistema de comercio internacional. El sistema basado en las reglas de la Organización Mundial de comercio se encuentra diluido ante la pérdida de poder relativo de Estados Unidos como potencia comercial. Esto sirvió de catalizador para la intensificación del discurso proteccionista y neo-mercantilista de Donald Trump, que, en la práctica, se tradujo en la imposición de aranceles del 25% y 10% al acero y el aluminio a China. Posteriormente, esta imposición tarifaria del 25% se extendió a una amplia gama de 1134 productos, incluyendo maquinaria, medicamentos, aleaciones, materiales de construcción, productos tecnológicos y robótica. China respondió a una primera fase del conflicto anunciando el establecimiento de tarifas aduaneras sobre bienes importados por valor de alrededor de 3 billones de dólares; tras las ampliaciones de las restricciones arancelarias del presidente Donald Trump, China decidió hacer lo mismo e imponer aranceles del 25% a una lista de 106 productos importados de Estados Unidos, que incluyó productos de la industria automovilística, aeroespacial, productos químicos y la soja (González-Ruano, 2019).

La disputa que inicio en 2018 en la arena comercial entre Estados Unidos y China, pronto trascendió ese ámbito y se extendió al fundamento clave del modelo de desarrollo chino, es decir, a su desarrollo tecnológico. Trump ha establecido un amplio rango de objetivos en su guerra comercial con China que, en el fondo, tiene como objetivo minar el potencial tecnológico de China en sectores clave. Parece evidente que el objetivo de la administración Trump, con respecto a China, es evitar su ascenso tecnológico<sup>420</sup>

En esencia, como ya advertíamos en el primer capítulo, el conflicto entre China y Estados Unidos se concentra en el ámbito de las nuevas tecnologías, donde Estados Unidos intenta mantener su hegemonía y China pretende alcanzar la vanguardia tecnológica. De esta forma, la guerra comercial que iniciaron China y Estados Unidos en 2018, y los temas relacionados con los déficits comerciales del país en relación a China, escondían detrás del conflicto comercial, la batalla tecnológica entre ambas potencias. Hoy, es claro que la lucha entre China y Estados Unidos se concentra en el sector de alta tecnología, las grandes corporaciones chinas y estadounidenses luchan por obtener y mantener la vanguardia en sectores clave, relacionados con la nueva revolución tecnológica: la inteligencia artificial (IA), el internet de las cosas (IoT), el *big data*, la robótica, la automatización, la computación cuántica, el *e- cloud*, el *block- chain*, la impresión 3D, la nanotecnología, los vehículos autónomos, las energías renovables y las biociencias, etc.; serán quienes se impondrán en la Revolución 4.0 que está en curso” ... en algunos de estos campos, hoy China le disputa el liderazgo a Estados Unidos. No obstante, Estados Unidos pretende mantener su liderazgo en sectores como los semiconductores<sup>421</sup>.

---

<sup>419</sup> Ibid., pp.136-138

<sup>420</sup> Ibid., pp.152-163.

<sup>421</sup> Ibid., pp.169-178.

Esta urgencia se ha acelerado sobre todo tras el anuncio de la iniciativa *Made in China 2025*. Estados Unidos se ha tomado muy en serio la iniciativa de modernización y desarrollo tecnológico de China y, en el contexto de la guerra tecno-comercial que mantiene con el país, ha tomado acciones arancelarias en contra de las diez industrias clave (incluidas en este plan). Más allá de la guerra arancelaria, el objetivo de Estados Unidos es obstaculizar el desarrollo de China en materia de ciencia y tecnología<sup>422</sup>.

Como respuesta al plan *Made in China 2025*, Estados Unidos inicio acciones sobre dos ejes, el primero, imponer barreras a la inversión china en empresas norteamericanas de tecnología, y el segundo, el bloqueo de exportaciones estadounidenses de alta tecnología que tenían a China como destino final. En esta línea, el Departamento del Tesoro de Estados Unidos prohibió la compra de empresas tecnológicas estratégicas y puso como límite un 25% en la participación de capital chino en empresas estadounidenses de alta tecnología o tecnologías “industrialmente significativas”. De forma paralela, el National Security Council y el departamento de comercio, están tomando acciones para controlar las exportaciones de tecnología dirigidas a China. De estas políticas resulto la prohibición de 7 años a las empresas estadounidense para hacer negocios con la empresa China ZTE. ZTE importaba en ese momento un 30% de sus componentes, principalmente semiconductores, de los Estados Unidos.<sup>423</sup>

Durante mediados de 2018, Huawei supero a la empresa Estadounidense Apple, como el segundo mayor vendedor de teléfonos inteligentes en el mundo, solo detrás de la sur coreana Samsung. Huawei es la punta de lanza en el proceso de internacionalización de las empresas chinas. Huawei está a la cabeza en el desarrollo de redes 5G, redes de internet inalámbricas y ultra rápidas, una pieza clave en la infraestructura que hará posible el despliegue de la inteligencia artificial, el internet de las cosas, los vehículos autónomos<sup>424</sup> y las aplicaciones asociadas a la industria 4.0. Huawei es la única empresa que tiene la capacidad de producir todos los componentes que integran dichas redes, estaciones base, centros de datos y dispositivos móviles. La empresa ha establecido su presencia en la Unión Europea, sobre todo en países como Reino Unido (donde trabaja con BT, el mayor proveedor de telecomunicaciones del país)<sup>425</sup>, Alemania (colaborando con Deutsche Telekom)<sup>426</sup>, y España (donde cooperaba con Telefónica)<sup>427</sup>. La empresa se ha posicionado brindando servicios de alta calidad a precios mucho más bajos que sus rivales.

---

<sup>422</sup> Ibid., pp. 144-145.

<sup>423</sup> Ibid.

<sup>424</sup> Ibid., p.178.

<sup>425</sup> Bloomberg (2021) *BT Asks UK for More Time to Remove Huawei Core as Ban Approaches*, disponible en: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2022-06-29/bt-asks-uk-for-more-time-to-remove-huawei-core-as-ban-approaches>

<sup>426</sup> REUTERS (2020) *Deutsche Telekom diversifies suppliers 'regardless of politics'*, disponible en: <https://www.reuters.com/article/us-deutsche-telekom-results-huawei-tech-idUSKCN2591A9>

<sup>427</sup> <https://www.businessinsider.es/telefonica-elimina-equipos-huawei-red-reino-unido-872813>

No obstante, la debilidad de Huawei era su dependencia de insumos estadounidenses. En 2019, de sus 92 principales proveedores, 33 eran estadounidenses, sobre todo en el sector de los semiconductores (manteniendo una dependencia de empresas como Intel, Qualcomm, Micron y empresas de diseño de software como Microsoft y Oracle). Huawei representa una amenaza para los Estados Unidos, quienes advierten los peligros que implica la instalación de redes 5G en países aliados, ya que dicha infraestructura facilita la acumulación de datos e información que puede ser utilizada con fines militares y de espionaje, o para influir en procesos electorales.<sup>428</sup>.

Bajo estos postulados se bloquearon los negocios de Huawei con empresas como Intel, Qualcomm, Micron, etc., y se está instando a que sus socios hagan lo mismo, presionando a Estados como Nueva Zelanda, Polonia, Israel, Reino Unido o Canadá, para bloquear la instalación de redes 5G de Huawei en su territorio, o a empresas como AT&T, Best Buy y Verizon para no realizar negocios con Huawei. La relación de Alemania con Huawei no es tan clara, ya que, pese a las presiones estadounidenses, el país trabaja con la empresa para la instalación de una buena parte de la red 5G que cubrirá el territorio alemán. Es importante tener en cuenta que, Alemania se debate entre su principal aliado político y militar (Estados Unidos) y su principal aliado económico (China). Además, bloquear la instalación de la red 5G de Huawei implicaría retrasar el despliegue de la industria 4.0 en la manufactura alemana<sup>429</sup>.

Este conflicto entre Estados Unidos y China desembocó en la detención, en diciembre de 2018, de la directora ejecutiva de Huawei en Canadá. A inicios de 2019, los Estados Unidos, a través de su departamento de justicia, establecieron 23 acusaciones formales contra Huawei, entre las que se incluía “Conspiración para cometer fraude y robo de secretos tecnológicos”. Por su parte, representantes de la CIA, la NSA y el FBI, recomendaron ante el Senado no usar equipo de Huawei por razones de seguridad, instando a no usar teléfonos inteligentes de Huawei o ZTE. De esta forma, queda claro que el ataque a China se dirige a impedir que logre los objetivos establecidos en la iniciativa China 2025, es en ese contexto en el que debe entender el ataque del gobierno de Donald Trump a Huawei. Si Estados Unidos es exitoso en su ataque, Huawei verá retrasado su proceso de internacionalización y el despliegue de su red 5G en el extranjero, lo cual supondrá un golpe al desarrollo tecnológico y económico del país. Bloquear el desarrollo de Huawei retrasará la instalación de las redes 5G y ello obstaculizará el despliegue de la nueva revolución tecnológica y la aplicación de la industria 4.0 en los procesos de producción<sup>430</sup>.

Los movimientos de Estados Unidos para restringir el acceso de Huawei a chips de última generación amenazan la viabilidad del negocio global de la compañía y han sido decisivos

---

<sup>428</sup> N. Aunque todo esto es verdad, es irónico que las acusaciones vengan del país donde se ventiló el escándalo de *Cambridge Analytica* y como se utilizó Facebook para intervenir en las elecciones estadounidenses de 2016.

<sup>429</sup> Rosales, O. (2020). *op. cit.*, pp.178-183

<sup>430</sup> *Ibid.*

para darle a Washington la ventaja en su intento de convencer a aliados europeos clave, y otras economías importantes, para que prohíban o restrinjan drásticamente al proveedor chino de sus despliegues 5G. Al parecer estas medidas ya han tenido éxito, ya que el 2021 los ingresos de Huawei se redujeron por primera vez en una década, en casi un tercio (los ingresos de Huawei, antes de las sanciones, eran casi tan grandes como los de Microsoft)<sup>431</sup>.

Como ya señalábamos, a medida que Estados Unidos siga adelante con controles más estrictos sobre los semiconductores y las tecnologías relacionadas a ellos, acelerará aún más la desvinculación y ruptura de los sectores tecnológicos de China y Estados Unidos, y estimulará aún más los intentos de China de establecer un sistema de producción e I+D por separado. Este será un proceso complicado y costoso que creará nuevos riesgos significativos en el sector global de las TIC, valorado en \$5 trillones de dólares, y continuará durante las próximas administraciones en los Estados Unidos<sup>432</sup>.

Richard Thurston (quien alguna vez fue el principal abogado de *Taiwan Semiconductor Manufacturing Company* o TSMC) reconoce que controlar las exportaciones de máquinas y componentes específicos es imprudente de todos modos, ya que no se puede establecer una red de controles lo suficientemente estricta como para evitar que un país determinado y poderoso obtenga las herramientas de alguna manera. De esta forma, las restricciones comerciales y tecnológicas impuestas por Trump, provocaron que se agregaran eslabones a la cadena de suministro de semiconductores, a fin de escapar de las imposiciones del gobierno de los Estados Unidos. No solamente las empresas japonesas han empezado a evadir las regulaciones de la Administración de Exportaciones de los Estados Unidos, comercializando sus productos silenciosamente bajo la etiqueta *EAR-free (Export Administration Regulations Free)*. Muchas empresas estadounidenses que vendían billones de dólares en equipos a China cada año, han comenzado a buscar territorios neutrales como Singapur y Malasia, para seguir exportando sus productos<sup>433</sup>.

Por su parte Estados Unidos ha iniciado un agresivo plan de inversión que contempla destinar 250 billones de dólares al desarrollo de la ciencia y la tecnología en el país, de los cuales, 50 billones serían dedicados de forma exclusiva al desarrollo de semiconductores. El plan tiene como objetivo llevar a Estados Unidos a la vanguardia en innovación, producción y competitividad en las tecnologías del futuro. La propuesta ya ha sido aprobada por el Senado, pero está pendiente de pasar por la Cámara de Representantes para poder convertirse en ley. Esto supone un punto de acuerdo tanto para los Demócratas como para los Republicanos y demuestra que el gobierno de los Estados Unidos tiene claro quién es su enemigo a vencer<sup>434</sup>. Esta iniciativa, también conocida como *United States Innovation and Competition Act of 2022*, ha sido catalogado por China como un “delirio paranoide”.

---

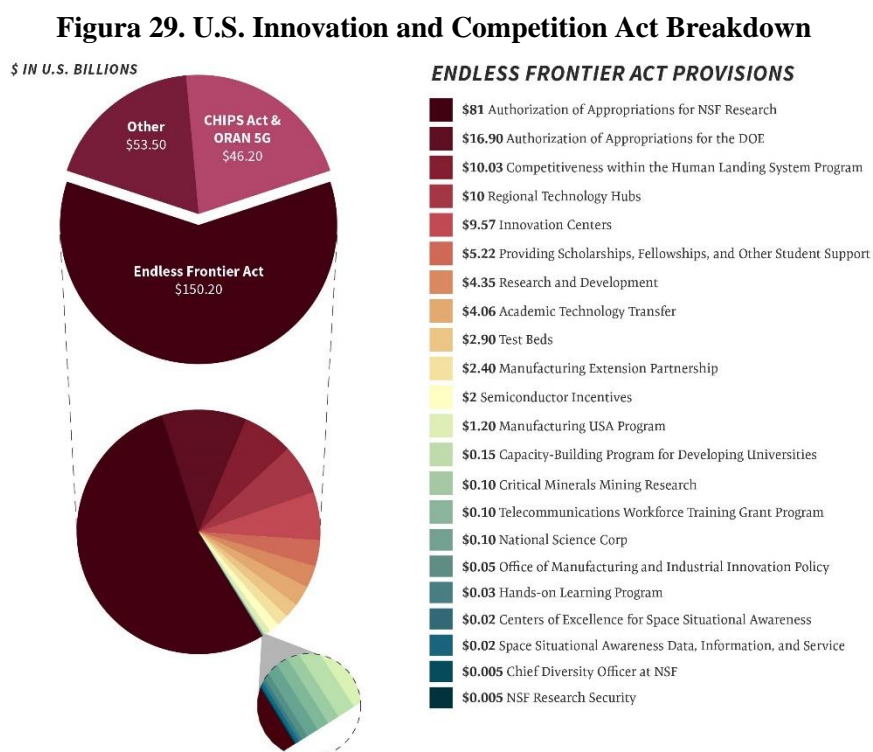
<sup>431</sup> The Economist (2020). *Will China dominate the world of semiconductors?*

<sup>432</sup> Triolo, P., & Allison, K. (2020). *The Geopolitics of Semiconductors*. Eurasia Group.

<sup>433</sup> The Economist (2020). *op. cit.*

<sup>434</sup> CSIS (2021). *What the U.S. Innovation and Competition Act Gets Right (and What It Gets Wrong)*, Center for Strategic and International Studies, disponible en: <https://www.csis.org/analysis/what-us-innovation-and-competition-act-gets-right-and-what-it-gets-wrong>

En general, la intención de la Ley de Innovación y Competencia es clara. En lugar de tratar de vencer a China en su propio juego, busca fortalecer las fuerzas que han impulsado décadas de innovación en los Estados Unidos: la interconectividad entre la investigación académica, las subvenciones gubernamentales, el capital de riesgo y la competencia de libre mercado. En un guiño a la eficacia de este modelo, la Ley de Innovación y Competencia faculta y financia a la Fundación Nacional de Ciencias (NSF) para otorgar subvenciones dirigidas a ciertas tecnologías estratégicas. La Ley de Innovación y Competencia apuesta a que, al preservar la integridad y el ingenio del modelo estadounidense de innovación, Estados Unidos pueda replicar este tipo de éxito y competir con la estrategia nacional de desarrollo tecnológico estatal de China. En las siguiente grafica del CSIS se desglosan los gastos previstos.



Tomado de CSIS (2021). Disponible en: <https://www.csis.org/analysis/what-us-innovation-and-competition-act-gets-right-and-what-it-gets-wrong>

Es claro que el primero que logre desplegar a lo largo y ancho del planeta su red 5G, tendrá una gran ventaja en la ejecución y aplicación de todas las tecnologías relacionadas con la industria 4.0. Se trata de una lucha por la hegemonía tecnológica, que definirá tanto la competitividad de las economías en el futuro, como la calidad de vida de los futuros ciudadanos... En ese sentido, el golpe a Huawei representa claramente un intento de Estados Unidos por bloquear las amenazas que pudiesen poner en peligro su hegemonía tecnológica durante este siglo<sup>435</sup>.

<sup>435</sup> Rosales, O. (2020). *op. cit.*, p.1 82.

Todo lo anterior explica porque los Estados Unidos percibe a China como una amenaza para su hegemonía, la cual, sin duda, ya no es absoluta. Explica también porque Estados Unidos inició una batalla tecnológica y comercial con China. Esta dinámica explica la guerra comercial iniciada por Donald Trump contra China ya que, si en las siguientes dos décadas China llegase a cumplir en lo general sus objetivos de desarrollo económico y tecnológico, estaría en posición de cuestionar la hegemonía de Estados Unidos<sup>436</sup>

En cuanto a China, entre los objetivos que destacan del XIII Plan quinquenal, que abarca el periodo 2016-2020, están la modernización industrial y el salto tecnológico en la manufactura, a través de la iniciativa *Made in China 2025*, lo cual supone la aplicación del Big data, el Internet of Things, la Inteligencia Artificial, etc., a los procesos de producción, dando pasos hacia la manufactura inteligente. Además del proyecto de la Nueva Ruta de la Seda (que se abordará al final de este apartado), el otro pilar fundamental del proyecto de desarrollo económico y tecnológico chino es: la iniciativa China 2025. Para esto, China está apoyando la capacitación y formación de su fuerza laboral, canalizando recursos hacia la educación y promoviendo los planes de estudios que formen a los científicos, ingenieros y técnicos necesarios, capaces de incorporar de forma sistemática las aplicaciones asociadas con la nueva revolución tecnológica en el ámbito industrial. Con esto se pretende transitar de un modelo extensivo basado en la cantidad de mano de obra, a un modelo intensivo basado en la innovación y en la integración de la tecnología en la estructura productiva<sup>437</sup>. Con la iniciativa *Made in China 2025*, China pretende posicionarse como el líder tecnológico en 10 sectores clave, que incluyen las TIC, la robótica, la industria aeroespacial, los vehículos eléctricos, la biotecnología y la inteligencia artificial<sup>438</sup>. El XIV plan quinquenal (que abarca el periodo, 2021-2025), continua por esta línea y mantiene los objetivos de desarrollo tecnológico del país bajo esta iniciativa.

La iniciativa *Made in China 2025* tiene tres objetivos: 1) que la industria manufacturera consiga ascender en la jerarquía tecnológica de las cadenas de valor, 2) transformar a China en potencia tecnológica y 3) reestructurar su sector industrial elevando su eficiencia, calidad y capacidad de innovación. Para lo cual se contemplan tres fases: la primera fase, para 2025, pretende reducir la diferencia tecnológica con los países líderes; la segunda fase, con fecha límite de 2035, persigue fortalecer la posición tecnológica de China; y, finalmente, en la tercera fase, para 2045, se pretende liderar la innovación global. El plan apuesta a diez sectores clave asociados a esta nueva revolución tecnológica y aspira a crear quince nuevos Centros Nacionales de Ciencia y *hubs* de Innovación Tecnológica para 2020, así como a contar con cuarenta de ellos para 2025.

De esto se desprende que la iniciativa *Made in China 2025* apunte a diez sectores clave:

- 1) Nuevas y avanzadas tecnologías de la información,
- 2) Robótica y maquinas automatizadas,

---

<sup>436</sup> Ibid., p. 177.

<sup>437</sup> Ibid., pp. 92-96.

<sup>438</sup> Ibid., p. 144.

- 3) Industria aeroespacial y equipo aeronáutico,
- 4) Barcos de tecnología avanzada y equipo marítimo,
- 5) Trenes de alta velocidad,
- 6) Vehículos propulsados por energías alternativas,
- 7) Equipos de energía y eficiencia energética,
- 8) Equipo agrícola,
- 9) Nuevos materiales, y
- 10) Bio-farma y productos médicos avanzados

En cada uno de estos diez ejes se promoverá la promoción de centros de innovación de calidad mundial, se fomentará en ellos la aplicación de la manufactura inteligente, se fortalecerá su infraestructura industrial, la cual se hará compatible con las nuevas tecnologías, y se promoverá la producción de equipos de gama alta. El objetivo es elevar la capacidad industrial, aplicando las nuevas tecnologías en la construcción de parques de innovación científica capaces de atraer investigadores de primer nivel. Sin olvidar la necesidad de incentivar el registro de patentes y los avances necesarios en materia de propiedad intelectual. La iniciativa *Made in China* tiene como eje central el desarrollo de ciudades que se conviertan en polos de innovación y especialización tecnológica, a fin de estructurar clústeres productivos alrededor de ellas. Un ejemplo es Hangzhu, cuna del e-commerce, Nanging, sede de las start-ups chinas de vehículos eléctricos, o Shenzhen, la Silicon Valley del hardware<sup>439</sup>.

Pese a todos estos avances y a la iniciativa *Made in China 2025*, la realidad es que Estados Unidos aún lleva la delantera en sectores clave, como los semiconductores, y China mantiene una dependencia de los mismos para el desarrollo de su base tecnológica. China depende en gran medida de las tecnologías de semiconductores de origen estadounidense, sin embargo, el país está haciendo enormes esfuerzos por alcanzar la vanguardia y, posteriormente, la autosuficiencia tecnológica; estos esfuerzos se ven reflejados en el *upgrading* alcanzado en materia de semiconductores.

Tras el análisis resulta claro que nada asegura que los Estados Unidos consigan mantener la hegemonía tecnológica de aquí a 2040, y resulta igual de claro que tampoco es evidente que China logre vencer tecnológicamente a Estados Unidos<sup>440</sup>. Seguramente, esta batalla tecnológica determinará cuál de los dos países se posiciona como la potencia que liderará el próximo periodo de expansión económica y decantará la balanza en otros ámbitos de la dominación hegemónica.

---

<sup>439</sup> Ibid., pp. 174-176

<sup>440</sup> Ibid., p. 176.



## El contexto del ciclo hegemónico

Como se analizó en el primer capítulo, las potencias hegemónicas han sido generalmente quienes han liderado las fases de expansión de los ciclos de Kondratiev. Pese a su corta duración, Estados Unidos lideró la fase de expansión del quinto kondratiev (fase A del V-K), sin embargo, desde 2008, probablemente desde antes, su poder hegemónico se ha puesto en cuestión ante el ascenso de otros actores en el escenario internacional, entre ellos, y particularmente, China. El acelerado ascenso económico de China y sus grandes avances en otros ámbitos de dominación hegemónica representan una amenaza para Estados Unidos.

Como ya mencionamos, los ejes centrales de la dominación hegemónica sobre el mundo se inscriben en los campos de la economía, la tecnología, la política y la guerra. El Estado que ha devenido en hegemónico ha desarrollado en cada una de estas dimensiones un esfuerzo continuo de mejoramiento e innovación antes de lograr la hegemonía.

Como sabemos, la dimensión tecnológica no es el único ámbito de dominación hegemónica, también los son la dimensión económica (en sus esferas: productiva, comercial y financiera), la dimensión militar y la dimensión política. A fin de analizar qué tan real es esa amenaza al sistema hegemónico actual, a continuación, se realizará un breve balance del poder entre Estados Unidos y China, tomando en cuenta estos ámbitos de dominación.

### 1) Dimensión tecnológica.

A fin de hacer un balance entre las capacidades tecnológicas de ambas naciones, es importante tener en cuenta que... desde 2013, la supercomputadora más rápida del mundo ya no se localizaba en Silicon Valley en los Estados Unidos, sino en Guangzho, en China. En 2016, del ranking de las 500 supercomputadoras más rápidas (un ranking del que China estuvo fuera hasta 2001), China poseía 167, dos más que Estados Unidos. En 2016 la mejor y más rápida computadora del mundo, la SunWay TaihuLight, era China, y se construyó completamente con procesadores domésticos<sup>441</sup>, esto se mantuvo así hasta 2018. En 2018 Estados Unidos recuperó su liderazgo con la llegada de la supercomputadora Summit de IBM (posteriormente, en 2020, ambos perdieron el liderazgo frente a Japón y su supercomputadora Fugaku)<sup>442</sup>

Desde 2015 la Universidad de Tsinghua superó a el MIT en ranking del *U.S. News & World Report* como la mejor universidad del mundo en ingeniería (esto ha permanecido así hasta 2021). De las 10 mejores escuelas de ingeniería del mundo, cuatro son chinas, y cuatro

---

<sup>441</sup> Allison, G. (2017). *DESTINED FOR WAR: Can America and China Escape Thucydides's Trap?*, Houghton Mifflin Harcourt, Boston-New York. pp. 15-16

<sup>442</sup> [https://www.japan.go.jp/tomodachi/2020/autumn2020/worlds\\_fastest\\_computer.html](https://www.japan.go.jp/tomodachi/2020/autumn2020/worlds_fastest_computer.html)

estadounidenses<sup>443</sup>. Cabe destacar que, entre las instituciones de élite de China, la Universidad Tsinghua superaba incluso a centros académicos como la Universidad de Stanford en el total de citas sobre IA. Ello ha contribuido a que... “investigadores chinos hayan conseguido algunos de los avances más significativos en materia de redes neuronales y visión artificial desde la aparición del Deep Learning”. Una buena parte de estos investigadores fueron formados en Microsoft Research Asia, este centro formó a más de 5 mil investigadores en IA, incluidos altos directivos de Baidu, Alibaba, Tencent, Lenovo y Huawei<sup>444</sup>.

Desde 2015, el gasto de China en I+D+I superó al de la Unión Europea y su inversión en investigación y desarrollo (I+D) representó el 21% del gasto mundial, alrededor de 409 billones de dólares. Ese mismo año, China registró el doble de solicitudes de patentes en el campo de la robótica y agregó dos veces y media más robots a su fuerza de trabajo. En 2018 China superó a Estados Unidos en número de publicaciones científicas y desde 2015 en número de patentes. Además, China aporta el 34% de los unicornios globales y el 43% de su valor<sup>445</sup>. Para 2021, el gasto de I+D de China ascendió a 551 billones de dólares, solo por detrás de Estados Unidos, quien gastó alrededor de 679 billones de dólares en I+D<sup>446</sup>.

Desde 2018, el Global Innovation Index (publicado por la World Intellectual Property Organization), catalogaba a China como una de las primeras 25 economías más innovadoras del planeta. “De acuerdo con el Global Innovation Index 2018, en el ranking de los clusters mundiales en ciencia y tecnología, medidos por registro de patentes y publicaciones científicas, el eje Shenzhen-Hong Kong aparecía en el segundo lugar, inmediatamente después de Tokio-Yokohama, por encima de Seúl y de San José-San Francisco (Dutta, 2018: 43)”<sup>447</sup>. Según el “Índice de Innovación Global 2021”, China ha logrado un progreso continuo en innovación al pasar del puesto 14 en 2020 al 12 en 2021, entre 132 economías<sup>448</sup>.

Son claros los avances de China en sectores como la inteligencia artificial, las redes 5G, las redes digitales de banda ancha, los teléfonos inteligentes, reconocimiento facial, realidad virtual, la industria aeroespacial, los trenes de alta velocidad, las Citybrains, el Block Chain y los unicornios globales. Sin duda la iniciativa *Made in China 2025* es parte de los planes de *up grading* tecnológico del gobierno de China, lo cual implica cerrar la brecha con Estados Unidos en sectores tecnológicos clave, y llevar las tecnologías de la industria 4.0 a su aplicación en la manufactura. En 2018 China poseía 168 zonas de alta tecnología, que

---

<sup>443</sup> <https://www.usnews.com/education/best-global-universities/engineering>

<sup>444</sup> Lee, K. F. (2018). *op. cit.*, p. 126.

<sup>445</sup> Rosales, O. (2020). *op. cit.*, pp. 170-173.

<sup>446</sup> <https://www.statista.com/statistics/732247/worldwide-research-and-development-gross-expenditure-top-countries/>

<sup>447</sup> Rosales, O. (2020). *op. cit.*, pp. 66,173.

<sup>448</sup> [http://english.www.gov.cn/archive/statistics/202201/26/content\\_WS61f0de8cc6d09c94e48a44d1.html#:~:text=BEIJING%20%E2%80%94%20China's%20spending%20on%20research,data%20showed%20on%20Jan%202026.](http://english.www.gov.cn/archive/statistics/202201/26/content_WS61f0de8cc6d09c94e48a44d1.html#:~:text=BEIJING%20%E2%80%94%20China's%20spending%20on%20research,data%20showed%20on%20Jan%202026.)

albergaban a 52 mil empresas, las cuales generaban el 11.5% del PIB y 20% de las exportaciones del país<sup>449</sup>.

En relación a los campos de conocimiento STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas), los cuales dotan a sus estudiantes de las competencias básicas para impulsar el avance en ciencia y tecnología (y los sectores de crecimiento más rápidos de las economías modernas), China gradúa cada año cuatro veces más estudiantes que Estados Unidos (1.3 millones frente a 300 mil), sin contar a los 300 mil alumnos chinos matriculados en universidades en los Estados Unidos. Cada año de la administración de Obama, las universidades chinas otorgaron más títulos de doctorado STEAM que sus homologas estadounidenses<sup>450</sup>. Según las pruebas PISA de 2015, China Ocupó el sexto lugar en matemáticas, mientras que Estados Unidos ocupó el lugar 39, ese año China estuvo por encima del promedio de la OCDE, mientras que Estados Unidos se situó significativamente por debajo del mismo. En el año 2018 China fue rankeada en el primer puesto en lectura, matemáticas y ciencia<sup>451</sup>. China se puede enorgullecer de tener el mayor ejército de científicos e ingenieros del planeta, sin embargo, reconoce que la mayoría de los mismos no se encuentran en la vanguardia en innovación a nivel global<sup>452</sup>.

## 2) Dimensión económica

Sin duda, si las tendencias actuales se mantienen, China está llamado a ser el próximo líder económico del mundo en el siglo XXI... o posiblemente ya lo es. Es importante entender que la transformación que ha experimentado el país no solo se ha basado en la economía, también se ha basado en su demografía, en sus instituciones y en un control estricto del Estado. No obstante, es en la dimensión económica en la que China se ha destacado más en los últimos años, presentando tasas de crecimiento del 10% anual las últimas cuatro décadas.

En 2014, el FMI publicó un demoledor informe en el cual calculaba que el tamaño de la economía de Estados Unidos, medida por el poder de paridad de compra (Purchasing Power Parity o PPP), representaba 17.4 trillones de dólares, mientras que la economía de China representaba 17.6 trillones. Lo cual, situaba a Estados Unidos como el número 2 del mundo a nivel económico<sup>453</sup>.

Según datos del Programa de Comparación Internacional (ICP), una de las más grandes iniciativas de estadística a nivel mundial (administrada por el Banco Mundial), en 2013 China superó el PIB (GDP) de Estado Unidos en términos de paridad de poder adquisitivo (PPP) y, en 2018, representó casi el 19% de la economía mundial.

---

<sup>449</sup> Rosales, O. (2020). *op. cit.*, pp. 173-174.

<sup>450</sup> Allison, G. (2017) *op. cit.* p. 13.

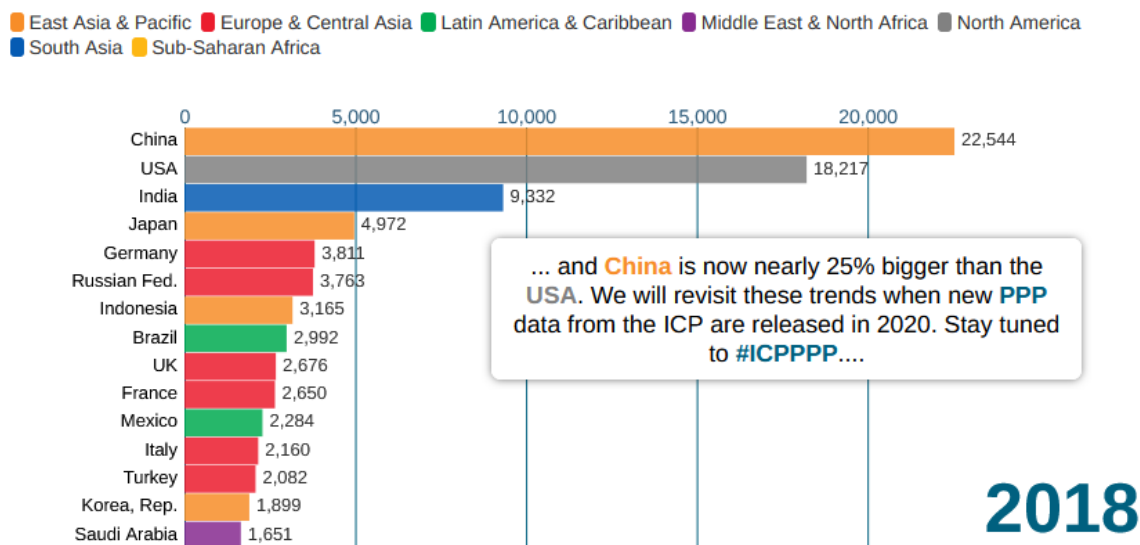
<sup>451</sup> PISA 2018 (tablas)

<sup>452</sup> Rosales, O. (2020). *op. cit.* p. 84.

<sup>453</sup> Allison, G. (2017) *op. cit.*, pp. 18-39.

Según estos datos, en 2018, el PIB de China ascendía a 22.5 trillones de dólares, mientras que el PIB de Estados Unidos representaba solo 18.2 trillones de dólares. Estos datos implican que, en 2018, la economía de China era cerca de 25% más grande que la de Estados Unidos<sup>454</sup> (como podemos observar en la siguiente figura).

**Figura 30. Tracking GDP in PPP terms shows rapid rise of China and India  
GDP, PPP (constant 2011 international \$ trillion).**



The International Comparison Program, World Development Indicators: NY.GDP.MKTP.PP.KD

Tomado de World Bank (2018).

Los últimos datos del Banco Mundial en relación a lo anterior, nos indican que en 2021 el PIB de China, medido en términos del PPP, representó a 27.3 trillones de dólares y el de Estados Unidos equivalía a 23 trillones de dólares<sup>455</sup>. Un dato contundente es que, desde la crisis de 2008, el 40% del total del crecimiento económico mundial se ha generado en China. Sin embargo, según precios corrientes (o nominales), el tamaño de la economía de Estados Unidos aún es más grande que la de China. Según datos del Banco Mundial, en 2021 la economía de Estados Unidos representó 23 trillones de dólares, mientras que la de China solo representaba 17.7 trillones de dólares<sup>456</sup>.

#### a) Esfera productiva

China ya ha superado a Estados Unidos como el mayor productor de barcos, acero, aluminio, muebles, ropa, teléfonos celulares, computadoras, equipo de telecomunicaciones y productos

<sup>454</sup>World Bank (2018). *Tracking GDP in PPP terms shows rapid rise of China and India*, disponible en: <https://blogs.worldbank.org/opendata/tracking-gdp-ppp-terms-shows-rapid-rise-china-and-india>

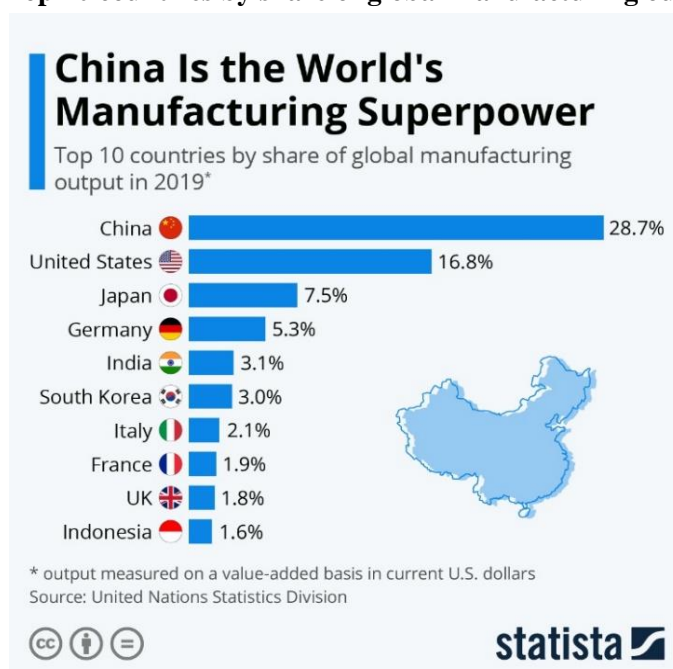
<sup>455</sup> <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.PP.CD?locations=CN-US>

<sup>456</sup> <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?locations=US-CN>

farmacéuticos<sup>457</sup>; China es, de hecho, el epicentro de la manufactura global. China se ha convertido en el núcleo irradiador de la manufactura global y, por supuesto, el núcleo de producción de Factory Asia, convirtiéndose en el hub de las cadenas de valor asiáticas y el principal socio comercial de las economías de Asia-Pacífico<sup>458</sup>.

Como señalábamos en el segundo capítulo, China es el mayor productor de manufacturas del mundo. Según datos de la División de Estadística de Naciones Unidas, en 2019, China representó el 28.7% de la producción de manufacturas del mundo, mientras que Estados Unidos solo representó el 16.8%<sup>459</sup>. Eso colocaba al país más de 10 puntos porcentuales por delante de Estados Unidos, que solía tener el sector manufacturero más grande del mundo (hasta que China lo superó en 2010).

**Figura 31. Top 10 countries by share of global manufacturing output in 2019**



Tomado de : <https://www.statista.com/chart/20858/top-10-countries-by-share-of-global-manufacturing-output/>

Esto es consistente con los datos de la UNIDO (United Nations Industrial Development Organization) quienes estimaban para 2019, una participación de China del 29.7% del World Manufacturing Value Added<sup>460</sup>, y una participación de Estados Unidos de alrededor del 18%<sup>461</sup>.

<sup>457</sup> Allison, G. (2017). *op. cit.*

<sup>458</sup> Rosales, O. (2020). *op. Cit.*, p. 146.

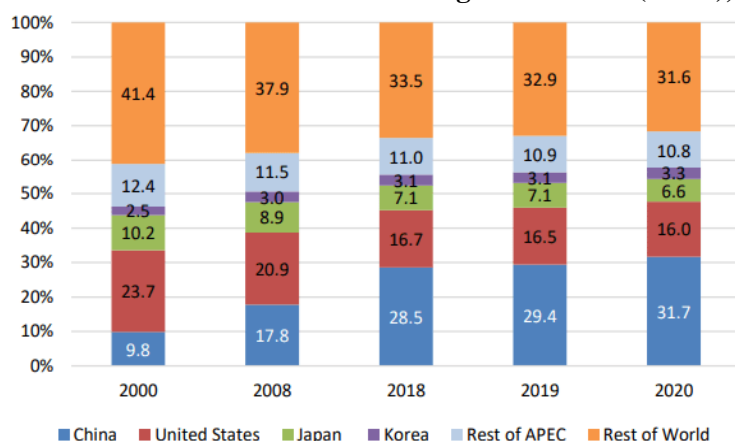
<sup>459</sup> <https://www.statista.com/chart/20858/top-10-countries-by-share-of-global-manufacturing-output/>

<sup>460</sup> Valor Agregado en la Producción Mundial (WMVA)

<sup>461</sup> Todorov, V. (2020). *Nowcating Manufacturing Value Added across countries: The present and the future.* United Nations Industrial Development Organization, Vienna.

De acuerdo con un informe publicado por la APEC en 2021 (con datos de la UNIDO), China representó el 32% del valor agregado de la manufactura global. La participación de China en el valor agregado de la producción global se triplicó, pasando del 10% en 2000, a 32% en 2020, lo que demuestra la importancia y el ascenso continuo del país como centro de fabricación global, mientras que Estados Unidos solo representó el 16% del valor agregado de la manufactura global <sup>462</sup>.

**Figure 32. Contribution to total manufacturing value added (MVA), 2000–2020**



Source: APEC Policy Support Unit (PSU) staff calculations; United Nations Industrial Development Organization, "UNIDO Statistics Data Portal," <https://stat.unido.org/database/MVA%202021,%20Manufacturing>

Tomado de APEC (2021)

## b) comercial

China también se ha convertido en la primera potencia comercial del planeta. El comercio de China con el exterior paso de 40 billones en 1980 a 4 trillones en 2015. China se ha posicionado como el mayor mercado del mundo para vehículos, teléfonos celulares y comercio electrónico, además de tener el mayor número de usuarios <sup>463</sup> y, por lo tanto, el mayor ecosistema de internet del mundo <sup>464</sup>.

Según un análisis del CSIS, Durante las últimas décadas, el comercio chino se ha expandido a un ritmo vertiginoso. En 1995, el valor de las importaciones y exportaciones de bienes de China ascendió a 280.9 billones de dólares o el 3% del comercio mundial. Para 2018, su comercio total de bienes había aumentado a 4.6 trillones de dólares, lo que representaba el 12.4% del comercio mundial. Estados Unidos había quedado desplazado como el segundo

<sup>462</sup> APEC (2021). *REGIONAL TRENDS ANALYSIS: Bolstering Supply Chains, Rebuilding Global Trends*, p. 10.

<sup>463</sup> Allison, G. (2017). *op. cit.* p. 8.

<sup>464</sup> N. En 2018 china representó el 40% de las transacciones mundiales de *e-commerce*... la creación de un ecosistema de 800 millones de personas conectadas, ha hecho que la digitalización de los pagos se vuelva un vehículo de modernización productiva e innovación en la gestión empresarial del país. Rosales, O. (2020). *op. cit.*, p. 177.

mayor comerciante del mundo con un 11.5% del comercio total, seguido de Alemania con un 7.7 %<sup>465</sup>

El valor de las exportaciones de bienes de China supera anualmente la cantidad que importa del resto del mundo. En 2018, China exportó 2.49 trillones de dólares en bienes e importó 2.13 trillones de dólares. La mayor parte del excedente de China proviene del comercio con Estados Unidos y Hong Kong (como se muestra en la siguiente tabla).

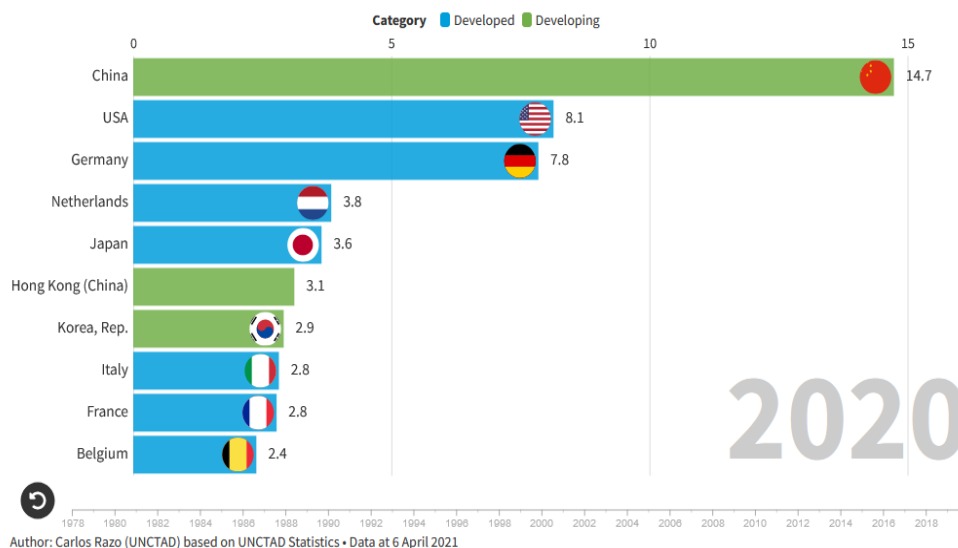
**Tabla 7. The World's Top Traders (2018)**

Countries	Import (Millions \$)	% of Global Imports	Export (Millions \$)	% of Global Exports
China	2,134,982	11.37	2,494,230	13.45
US	2,611,432	13.92	1,665,302	8.98
Germany	1,292,726	6.69	1,562,418	8.43

Tomado de CSIS (2018)

Según datos de la UNCTAD, en 2020 China representaba cerca del 15% las exportaciones de bienes del mundo, mientras que Estados Unidos solo representaba el 8%<sup>466</sup>.

**Figura 33. The rise of a trade titan.**  
Share of global exports of goods (%), leading economies, 1978-2020



Tomado de UNCTAD (2021)

Debido al tamaño de China sus logros económicos tienen un impacto directo en la economía mundial, siendo el mayor importador y exportador de bienes del mundo. Actualmente, las

<sup>465</sup> CSIS (2018). *Is China the World's Top Trader?*, disponible en: <https://chinapower.csis.org/trade-partner/>

<sup>466</sup> UNCTAD (2021). *China: The rise of a trade titan*, disponible en: <https://unctad.org/news/china-rise-trade-titan>

relaciones comerciales del país mantienen una dinámica de expansión, trazando una red de alianzas con otros países exportadores de *commodities* en distintas partes del mundo, pero sobre todo en Asia<sup>467</sup>.

### c) financiera

Según indicadores de 2018 recabados por Dabat, Estados Unidos ocupaba el primer lugar a nivel mundial como receptor de Inversión Extranjera Directa (IED) y, al mismo tiempo, era el país número uno en exportaciones de IED; ese mismo año, China ocupaba el segundo y el tercer puesto, respectivamente, en relación a las entradas y salidas de Inversión Extranjera Directa.

En 2018, de los 100 bancos más grandes del mundo, 15 eran de Estados Unidos y 16 de China. Por otro lado, ambos países poseían el mismo número de bolsas de valores. Por su parte, en relación a la participación en las reservas del Banco Mundial, Estados Unidos tenía una participación del 16%, mientras que China solo representaba 5% de las reservas del banco. En relación a la participación de la cesta de monedas del Fondo Monetario Internacional, en 2018, Estados Unidos representaba 17%, mientras que China solo representaba el 2%. Ese mismo año, las inversiones en cartera de Estados Unidos ascendían a 354.8 billones de dólares, y las de china a 168.2 billones. Según estos datos, el volumen de la deuda pública de Estados Unidos, en relación a su PIB, era de 106%, mientras que la deuda de China ascendía al 50% de su PIB.

Por su parte, las políticas neo-mercantilistas de Trump en contra de las exportaciones chinas, que se mantienen en la actual administración, tuvieron impactos en las bolsas de valores del país asiático. En 2018 la bolsa de valores de Shanghái cayó un 21% y la de Shenzhen 31%. Parece ser que, en materia económica, la esfera financiera y bursátil aún es un talón de Aquiles para China<sup>468</sup>.

De esta forma, el liderazgo monetario y financiero de Estados Unidos se mantiene gracias al dominio del dólar y su expansión/profundización en el sistema financiero internacional, sin embargo, China ya cuenta más con bancos líderes a nivel mundial que Estados Unidos. Según el ranking del S&P sobre los 100 bancos más grandes del mundo, para 2021, China poseía 19 bancos y Estados Unidos solo tenía 12 incluidos en el ranking<sup>469</sup>

---

<sup>467</sup> Rosales, O. (2020). *op. cit.*, p. 196.

<sup>468</sup> *Ibid.*, p. 147.

<sup>469</sup> S&P (2022). *The world's 100 largest banks, 2022*, disponible en:

<https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/news-insights/latest-news-headlines/the-world-s-100-largest-banks-2022-69651785>



## 2) Dimensión militar

Uno de los ámbitos de la hegemonía en los que Estados Unidos mantiene su supremacía sobre China es en la dimensión militar. En 2018, el gasto militar de Estados Unidos fue de 716 billones de dólares. Según el vicepresidente de los Estados Unidos se ha modernizado el arsenal nuclear de los Estados Unidos, y se están desplegando aviones de combate y bombarderos de última generación; también se está produciendo una nueva generación de porta aviones y barcos, y se están invirtiendo grandes flujos de capital en las fuerzas armadas. Además, se está desarrollando un proceso de reforzamiento de las fuerzas espaciales de los Estados Unidos para garantizar el dominio del espacio y se contempla la necesidad de construir las capacidades necesarias para protegerse de posibles ataques cibernéticos<sup>470</sup>. El gasto de Estados Unidos en Defensa le permite al país tener 568 bases militares en 42 países, 4 mil 154 bases en su propio territorio y 114 bases sobre el mar<sup>471</sup>

Oficialmente China tiene, todavía, una sola base militar en el extranjero, una instalación naval inaugurada en 2017, en Yibuti. Pero está acelerando y ampliando su búsqueda de más territorios. Según The Economist, Estados Unidos y sus aliados creen que China se ha acercado a al menos cinco países desde 2018 y ha considerado a una docena más como posibles anfitriones de bases militares<sup>472</sup>. China también está incrementando su capacidad militar en Yibuti, Sri Lanka y Pakistán, y está realizando ejercicios conjuntos con Rusia en el mediterráneo y en el Báltico<sup>473</sup>. Por otro lado, la alianza que mantiene China con Rusia en materia militar a través de la Organización de Cooperación de Shanghái (OCS), es fundamental, ya que la provee del paraguas militar ruso a través de una organización que representa el 40% de la población mundial, el 25% del territorio terrestre y el 24% del PIB mundial. Además, la OCS aglutina a países como la India, Irán, Pakistán, las repúblicas centroasiáticas, etc.

China tiene clara la importancia del poder militar en el establishment internacional. En ese sentido, el ejército chino está desarrollando tecnología militar para contrarrestar barcos, aviones y satélites de los Estados Unidos. Aunque China ha dedicado anualmente, en promedio, tan solo el 2% de su PIB en Defensa desde fines de los 80 (en comparación con el 4% que han gastado los Estados Unidos), tres décadas de acelerado crecimiento económico anual, han permitido que las capacidades militares del país se expandan considerablemente<sup>474</sup>.

En 2019 el gasto militar de Estados Unidos fue de 732 billones de dólares, lo cual representó el 38% del gasto global. El gasto militar de China ese mismo año fue de 261 billones de dólares (detrás siguieron la India y Rusia, con un gasto de 71 billones y 65 billones,

---

<sup>470</sup> Rosales, O. (2020). *op. cit.*, p. 186.

<sup>471</sup> SIPER (2017), disponible en: <https://www.siper.ch/frieden/infografiken/>

<sup>472</sup> <https://www.economist.com/china/2022/05/05/china-wants-to-increase-its-military-presence-abroad>

<sup>473</sup> Rosales, O. (2020). *op. cit.*, p. 187.

<sup>474</sup> Allison, G. (2017) *op. cit.*, pp. 18-39.

respectivamente)<sup>475</sup>. Para 2021, Estados Unidos gastó 801 billones de dólares, mientras que el gasto militar de China ascendió a un estimado de 293 billones<sup>476</sup>.

Otro tema en materia de seguridad y defensa está relacionado con el hecho de que tecnologías como la IA, la robótica, los drones o el IoT, asociadas a la nueva revolución tecnológica, tienen aplicaciones tanto civiles como militares. De esta forma, los deseos de Estados Unidos en relación a bloquear el desarrollo de empresas como Huawei, parece plantearnos que Estados Unidos pretende mantener el monopolio del uso de estas tecnologías en el ámbito militar<sup>477</sup>.

En ese sentido, se advierten los posibles usos militares de las nuevas tecnologías que está desarrollando China. Estos avances se pueden convertir, en el corto plazo, en un incremento de sus capacidades militares, lo cual representa una amenaza para Estados Unidos. De esto se desprende la necesidad de cortar el acceso de las empresas chinas a la alta tecnología estadounidense, que se extiende al ámbito militar y por supuesto, implica, la prohibición de equipos e infraestructura chinos, por motivos de seguridad nacional. Occidente critica el acelerado avance tecnológico de China ya que considera que esto dotara al país de mayores capacidades militares<sup>478</sup>.

Parece que la batalla tecnológica entre China y Estados Unidos nos retrotrae a el escenario bipolar que imperó en la Guerra Fría, solo que esta vez el combate más que ideológico/económico, es tecnológico.

### c) Dimensión Política

Como ya analizamos antes, Estados Unidos inauguró un modelo (tras finalizar la SGM) en el cual el país estableció las instituciones que regirían el nuevo orden internacional. Como ya se mencionó, tras la firma de los acuerdos de Bretton Woods, se creó el FMI, el Banco Mundial y el antecedente de la OMC (el GATT), instituciones que darían forma a la realidad de la segunda posguerra. Estas instituciones aún son dominadas hoy por Estados Unidos, el único país que tiene poder de veto en ambas. Es natural que, tras décadas de crecimiento económico, China desee ocupar un papel más importante en las instituciones que rigen el orden internacional.

Tras años de bloquear la expansión de los votos de China en el Banco Mundial, Estados Unidos vio surgir el Asian Investment and Infrastructure Bank (AIIB). Pese a las presiones de Estados Unidos sobre sus socios para no formar parte de esta nueva institución bancaria

---

<sup>475</sup> SIPRI (2020), disponible en: <https://www.sipri.org/media/press-release/2020/global-military-expenditure-sees-largest-annual-increase-decade-says-sipri-reaching-1917-billion>

<sup>476</sup> SIPRI (2021), disponible en: <https://www.sipri.org/publications/2022/sipri-fact-sheets/trends-world-military-expenditure-2021>

<sup>477</sup> Rosales, O. (2020). *op. cit.*, pp. 187-189.

<sup>478</sup> Ibid.

liderada por China, sus socios le dieron la espalda (incluido Reino Unido) con la esperanza de recibir préstamos a tasas por debajo del mercado e inversiones, para grandes proyectos de construcción de infraestructura, financiados por el nuevo banco<sup>479</sup>.

En ese sentido es claro que China desea participar en el sistema de gobernanza global, con una voz que corresponda a su peso económico. China no pretende romper las instituciones y el orden (ya previamente fracturado) de Bretton Woods, sino que aspira a su reforma.

Otro ejemplo de las iniciativas de China para la creación de grupos y alianzas que ejerzan un contrapeso a Estados Unidos, es el grupo de los BRICS (Brasil, Rusia, India, China y Sudafrica), que integra a economías emergentes de rápida expansión, y que, en conjunto, pueden ofrecer un contrapeso a alianzas como el G-7. Es evidente que la conformación de bloques y alianzas económicas como los BRICS, sería cuestionado por Estados Unidos y prendería las alarmas sobre el incremento de la influencia de China en el concierto internacional (e iniciaría un debate sobre las ambiciones hegemónicas chinas). Al igual que lo hizo la creación del AIIB, o el BAI<sup>480</sup>

Por su parte, China tampoco ha logrado liderar con su discurso ni ofrecer una visión global atractiva para el resto de los países. En ese sentido, mantiene una debilidad relativa en relación a su capacidad de establecer alianzas y consensos globales a nivel político (aunque su peso económico le permite presionar políticamente a otros países). En el corto plazo se vislumbra difícil que las instituciones y las prácticas de China puedan exportarse a nivel mundial y se conviertan en modelo a seguir (aunque representen un tipo organización de un país estable y con mejoras sociales).

En lo relativo al orden institucional global (y los organismos internacionales), destaca la preeminencia de Estados Unidos en los principales organismos supranacionales como el Consejo de Seguridad de la ONU, el G-7, el G-20, la OCDE, el FMI, el Banco Mundial, la OTAN, etc. Por su parte, China también es miembro del Consejo de Seguridad de la ONU, del G-20, del G-77, del AIIB, los BRICS, la OCS (Organización de Cooperación de Shanghái) ... y, a través de iniciativas como el RECEP y la Nueva Ruta de la Seda, intenta ganar un mayor peso político en los asuntos mundiales (por lo menos, euroasiáticos).

Es importante recordar que China dirige su política exterior principalmente a través de la economía, con el comercio y la inversión como punta de lanza. De esta forma, China se ha convertido en el principal socio comercial de 15 países, incluidas las principales naciones asiáticas. Tras la entrada en vigor del RCEP (*Regional and Comprehensive Economic Partnership*) que integra a los países de la ASEAN más China, Japón, Corea del Sur, Australia y Nueva Zelanda, China se ha situado como el centro de un acuerdo comercial que representa el 30% del PIB global y casi un tercio de la población del mundial. La idea del

---

<sup>479</sup> Allison, G. (2017). *op. cit.*, pp. 18-39.

<sup>480</sup> Rosales, O. (2020). *El sueño chino: cómo se ve China a sí misma y cómo nos equivocamos los occidentales al interpretarla*. Siglo XXI Editores. (pp.189 p.últm)

RCEP nació como una forma de China, el mayor importador y exportador de la región, de contrarrestar la influencia que Estados Unidos estaba tomando en Asia-Pacífico<sup>481</sup>.

Finalmente señalaremos que, en 2013, Xi Jinping anunció la intención de China de invertir 1.4 trillones de dólares para construir la infraestructura que dará forma a “La Nueva Ruta de la Seda”, la cual, pretende unir a Asia, Europa y el Norte de África y tendrá un impacto a 4.4 billones de personas. Se pretende que este proyecto concentre un tercio del comercio mundial y el 30% del PIB global, a través de un corredor que abarca 139 países y representa la mayor inversión en infraestructura en el exterior del país. A través de “El Cinturón económico de la ruta de la Seda (“Silk Road Economic Belt”) y la ruta de la seda marítima del siglo XXI (“21st-Century Maritime Silk Road”), ambos inscritos en el proyecto OBOR, China está construyendo redes de carreteras, líneas de tren de alta velocidad, aeropuertos, puertos, oleoductos, centrales de eléctricas, líneas de transmisión de energía, redes 5G y cables de fibra óptica por toda Eurasia<sup>482</sup>. El despliegue de esta nueva infraestructura generará para China nuevas alianzas diplomáticas, comerciales y financieras. Según Stephen Jen, execonomista del FMI, este proyecto de inversión equivale a 12 Planes a Marshall (ya con la inflación ajustada). Este proyecto está financiado por el Nuevo Banco de Desarrollo (NBD) y el Banco Asiático de Inversiones en Infraestructura (AIIB), instituciones financieras creadas por China, a fin de establecer un contrapeso a organismos como el FMI y el Banco Mundial<sup>483</sup>.

Esto, por supuesto, supone y supondrá tensiones geopolíticas entre China y los Estados Unidos. Además, le permite a China exportar su exceso de ahorros y una sobrecapacidad productiva en sectores como el acero, el aluminio, el cemento, el vidrio y otros insumos clave en la instalación de la nueva infraestructura.

Lo que es evidente es que, la red económica de China se está extendiendo por todo el mundo, alterando el equilibrio de poder en el escenario internacional. Además, China está absorbiendo a los países del sudeste asiático en su sistema económico debido a su vasto mercado y su creciente poder adquisitivo. Japón y Corea del Sur inevitablemente también serán absorbidos... La creciente influencia económica de China será muy difícil de combatir.

Un comentario final... En su libro, “Destined for War: Can America and China Escape Thucydides’s Trap?”, Graham Allison, nos señala las tensiones estructurales que se producen cuando una potencia emergente desafía a la potencia hegemónica (establecida). Para establecer el arquetipo de su modelo se sirve del análisis de Tucídides sobre el conflicto entre Atenas y Esparta, el cual derivó en la Guerra del Peloponeso. Esta guerra supuso un enfrentamiento entre Atenas, la potencia en ascenso, y Esparta, el poder hegemónico del

---

<sup>481</sup> The Economist (2020). *The meaning of RCEP, the world’s biggest trade agreement*, disponible en: <https://www.economist.com/finance-and-economics/2020/11/15/the-meaning-of-rcep-the-worlds-biggest-trade-agreement>

<sup>482</sup> CFR (2021). *Countries in China’s Belt and Road Initiative: Who’s In And Who’s Out*, disponible en: <https://www.cfr.org/blog/countries-chinas-belt-and-road-initiative-whos-and-whos-out>

<sup>483</sup> Pérez, Á. P. (2017). *OBOR: las 5 claves de la mayor iniciativa de infraestructuras mundial liderada por China*. Boletín IEEE, (8), 606-625.

momento. A partir de este modelo, el autor analiza los últimos 500 años de historia y encuentra 16 casos en los cuales se repite este patrón: una potencia en ascenso desafía el poder establecido, está tensión, en la mayoría de los casos, desemboca en un conflicto armado entre ambas potencias; no obstante, también ha habido casos en los que se ha evitado la guerra.

Allison muestra en su libro la transición de poder que está ocurriendo en el escenario internacional, caracterizada por un paulatino declive del poder económico de Estados Unidos y un ascenso acelerado por parte de China, lo cual supone un peligro para la hegemonía norteamericana.

Parecen claras las tensiones estructurales que se producen cuando una potencia emergente desafía a la potencia hegemónica establecida. En ese sentido, una colisión entre Estados Unidos y China que sitúe a ambos países en medio de un conflicto bélico no solo es posible, sino probable, y la única disuasión es el factor nuclear. Sin duda es importante tener clara la dimensión de la transformación de China, para entender porque Estados Unidos la considera una amenaza. Es importante ser conscientes de que el mundo no ha presenciado ningún suceso de las dimensiones que implica el ascenso de China, lo cual implica un cambio profundo en el orden internacional. La magnitud del ascenso de China en el escenario internacional exige un nuevo equilibrio de poder mundial, una reconfiguración del establishment internacional.

En este contexto, el proceso de desarrollo histórico de China, su posicionamiento como el epicentro de la manufactura global y su transformación en economía digital, la sitúan como el único país que podría ser capaz de competir en la próxima década en materia tecnológica con los Estados Unidos y cuestionar su posición hegemónica, así como el único Estado que ofrece un Marco Socio-Institucional alternativo. Esto nos puede llevar a analizar el momento actual como una lucha entre China y Estados Unidos, concentrada en el sector tecnológico, para determinar quién liderará el siguiente periodo de expansión económica y quién dominará el sistema hegemónico que sucederá al orden actual. Del resultado de esta batalla, que tiene en su centro la cadena de valor de los semiconductores, dependerá el curso que tomé el VI-K... y el destino del resto del mundo

## CONCLUSIONES

Como señalamos al inicio del primer capítulo, los ciclos económicos largos están asociados a periodos de expansión y contracción de la economía mundial, a los cuales, algunos autores atribuyen una duración media de 50 años. Según este enfoque, los ciclos económicos largos (también conocidos como ciclos de Kondratiev, ondas largas u ondas K) están compuestos fundamentalmente por dos fases: una ascendente o de expansión económica, de una duración aproximada de entre 20 o 30 años (fase A, o fase de expansión); y una fase descendente, caracterizada por el declive de la economía mundial (fase B, o fase de contracción/recesión), de la misma duración que la anterior. No obstante, con el objetivo de evitar el conflicto que supone pretender que los ciclos tengan una periodicidad armónica exacta, a lo largo de esta investigación, partimos del supuesto de que dichos ciclos u ondas largas no poseen una regularidad armónica, sino que constituyen periodos intermitentes de crecimiento y contracción de la economía mundial. Sin embargo, aunque no ocurran de forma regular, o sus fases no presenten periodos constantes, si podemos hablar de ciclos, en tanto patrones discontinuos de crecimiento, que producen fases alternativas de prosperidad y depresión. Cada una de estas fases tiene características propias, asociadas a las fluctuaciones de la economía mundial, que se repiten en los distintos ciclos que podemos identificar; desde el inicio del I- primer Kondratiev (I-K), impulsado por la revolución industrial a finales del siglo XVIII, hasta el inicio del sexto Kondratiev (VI-K), impulsado por la inteligencia artificial y la industria 4.0.

Según Nicolai Kondratiev, los ciclos de expansión de la economía mundial tienen su origen en las grandes inversiones en bienes básicos de capital, es decir, en la renovación de las fuerzas productivas básicas: las grandes obras infraestructura, las grandes construcciones, el tendido de vías férreas, la apertura de canales y puertos, la renovación del tejido industrial, las grandes renovaciones de cuadros de trabajo calificados, etc. En ese sentido, sería importante observar las grandes inversiones en infraestructura que está realizando China a treves de proyectos como la Nueva Ruta de la Seda (de forma similar, Estados Unidos hizo grandes inversiones en infraestructura tras finalizar la SGM, con grandes proyectos de reconstrucción como el plan Marshal). Esto se extiende a iniciativas como *China 2025*, que también prevé hacer enormes inversiones en infraestructura para el desarrollo tecnológico.

Kondratiev señala que es durante la fase de expansión de la onda, cuando, derivado de las presiones provocadas por el crecimiento acelerado de la economía, tenían lugar la mayor parte de guerras y revoluciones. Así mismo, sostiene que es al inicio de la fase de ascenso cuando se amplía la dimensión espacial del capitalismo y se incorporan nuevos países a su ámbito de acción. Finalmente, observa que es durante la fase recesiva de las ondas largas cuando tienen lugar el mayor número de descubrimientos e invenciones importantes, los cuales se despliegan de forma masiva en la siguiente fase de ascenso. En ese sentido, el autor es consciente de las relaciones que existen entre las ondas largas y las revoluciones

tecnológicas (que sin duda ejercen una gran influencia sobre el curso de la dinámica capitalista), las guerras y revoluciones (derivadas de los cambios en el ciclo hegemónico) y la incorporación de nuevos países a la economía mundial (es decir, la internacionalización del capital).

Joshep Schumpeter propuso una teoría que vincula las ondas largas a la innovación, la cual se propaga por todo el sistema a través de la actividad empresarial (cuya motivación fundamental viene dada por la perspectiva de beneficio). Esto impulsa una especie de proceso evolutivo, relacionado con el nacimiento de nuevas empresas y la muerte de aquellas que son obsoletas, el cual tiene impactos en toda la estructura del sistema y transforma el equilibrio antes existente. Este proceso de destrucción creativa permitirá que las empresas inviertan en nuevos bienes de producción, tecnológicamente más eficientes y por lo tanto más rentables, la producción se elevará y se dará paso a un nuevo periodo de ascenso económico.

Schumpeter consideraba que este era el mecanismo propio de la evolución económica, el cual implicaba fluctuaciones y sucesivos intentos de adaptación, que constituían respuestas del sistema a la actividad empresarial y la innovación, y tenían como resultado una reestructuración sistémica, derivada de la destrucción creativa; que implicaba la reabsorción de la innovación por parte del aparato productivo, la reorganización de la vida económica y la remodelación del sistema de valores. Lo cual eventualmente conduce a un restablecimiento del equilibrio, en un estadio distinto y superior, caracterizado por un mayor producto social y nuevas funciones de producción. Como ya se mencionó, según el autor, la innovación es el motor fundamental de estas grandes oleadas de crecimiento económico (la causa y origen del *perpetuum mobile*). De esta forma podemos ver que, para el autor, las revoluciones tecnológicas son fundamentales en el desarrollo de la onda larga. En ese sentido, la llegada de esta nueva revolución tecnológica, asociada a la inteligencia artificial y la industria 4.0, y la constelación innovaciones asociadas a ellas, podrían representar la antesala de un nuevo periodo de expansión económica (y el inicio del VI-K).

Ernest Mandel trata de proporcionar una teoría de las ondas largas basada en el movimiento de largo plazo de la tasa de ganancia que según el autor es, en última instancia, la que determina el ritmo de acumulación de capital, el crecimiento económico y la expansión del mercado. Según Mandel, las fluctuaciones de la tasa de ganancia explican los movimientos de aceleración y desaceleración ocurren al interior de la economía mundial. Concluyendo que las fases de auge y prosperidad están marcadas por el ascenso de las expectativas de ganancia, acompañadas de un incremento de la tasa de acumulación de capital productivo. Por su parte, las fases de crisis y depresión están marcadas por una caída en la tasa de ganancia y las expectativas de ganancia, que generan una contracción de la tasa de acumulación de capital productivo y, por lo tanto, una caída en la inversión.

Mandel plantea que el motor fundamental de los periodos de expansión de las ondas largas tenía su origen en factores extraeconómicos, variables como las guerras o las revoluciones, provocaban fluctuaciones en la tasa de ganancia y la empujaban hacia arriba, revirtiendo su tendencia natural, lo cual permitía transitar de una fase depresiva hacia una fase ascendente y daba origen a periodos de expansión. Mandel también señaló el desplazamiento de capital

hacia nuevos espacios de valorización, es decir, la ampliación del capital hacia nuevos países, y por ende la ampliación del espacio geográfico del capitalismo, como una medida que busca contrarrestar los efectos de la caída de la tasa media de ganancia. Esto explica porque en la década de los 70, tras el agotamiento del modelo de producción fordista, el capital inicio un proceso de internacionalización del capital productivo (o deslocalización), a fin de encontrar nuevos espacios de valorización y reanimar la tasa de ganancia; y también explica el desplazamiento de gran parte de la producción hacia Asia. También nos sugiere que las grandes guerras preceden a los periodos de expansión de la economía mundial. Así ocurrió con la SGM y el periodo de expansión que le sucedió... Posiblemente, el próximo largo ascenso, el inicio de la fase A del VI Kondratiev, será precedida por un conflicto entre las grandes potencias de nuestro tiempo: Estados Unidos, China y Rusia. Esperemos que esta proyección sea un error de cálculo.

No existe un consenso en cuanto a cuál es la causa fundamental que da origen a estos ciclos, algunos autores argumentan que su origen son enormes inversiones en bienes básicos de capital (es decir, la renovación de las “fuerzas productivas básicas”), otros atribuyen como causa fundamental la innovación y las revoluciones tecnológicas, y otros consideran que los periodos de ascenso de los ciclos de Kondratiev no pueden ser considerados como una consecuencia endógena del modo de producción y acumulación capitalista, sino que tienen su origen en factores externos, como las guerras o la ampliación geográfica del capital, que revierten la tendencia natural decreciente de la tasa de ganancia y permiten nuevos periodos de expansión. Pese que no existe un consenso claro en torno a cuáles son sus causas, la mayor parte de los autores está de acuerdo en la influencia que ejercen las revoluciones tecnológicas y los ciclos hegemónicos, en estos ciclos de expansión y contracción de la economía mundial.

Resulta clara la relación entre las revoluciones tecnológicas y los ciclos de Kondratiev. Una revolución tecnológica produce un “salto cuántico” en la dimensión productiva hacia un nivel superior, que lleva a la modernización y regeneración del sistema productivo en su conjunto. La difusión de una revolución tecnológica y su paradigma tecno-económico traen consigo cambios estructurales en la producción, distribución, comunicación y consumo, así como cambios cualitativos profundos en la sociedad. Además, la llegada de un nuevo racimo o constelación de innovaciones (o una nueva tecnología genérica) y su despliegue a lo largo de todo el tejido productivo, crea nuevos sectores industriales, revitaliza los existentes y representa una avalancha de nuevos productos y servicios. Este fenómeno da lugar a periodos de expansión y crecimiento económico.

Esta dirección de razonamiento fue utilizada para desarrollar una versión bastante influyente de la teoría de las ondas K, sobre la base de los racimos de innovación, o constelaciones de innovaciones, según la cual, los ciclos de Kondratiev se suceden principalmente en tasas discontinuas de innovación. En ese sentido, se considera a las revoluciones tecnológicas como el principal impulsor y el eje fundamental de las ondas largas. El ciclo inicia tras la llegada de una nueva revolución tecnológica y la llegada de nuevo modelo productivo, el cual se desarrolla y expande a lo largo de la estructura productiva, madurando y alcanzando su punto máximo, este proceso constituye la fase A de la onda K. Posteriormente, inicia el



lento declive, la fase B de la onda K (caracterizada por la racionalización del modelo productivo y la expansión del sector financiero), el cual llega a un punto máximo y da inicio a una recesión/depresión económica... finalmente, tras sentirse los efectos de esta recesión/depresión, tiene lugar el fin del ciclo K.

Desde finales del siglo XVIII hemos experimentado cinco grandes olas de desarrollo económico, vinculadas cada una de ellas a una revolución tecnológica. Cada ola es dirigida por un núcleo irradiador o heartland tecnológico (también conceptualizado como constelación de innovaciones, racimo de innovaciones, tecnología genérica, etc.), asociado a determinadas tecnologías que le permiten expandirse a lo largo de la estructura productiva. Cada nueva tecnología, gira en torno a un tipo específico de maquinaria y a una forma específica de organización del trabajo. Dentro de este enfoque, cada onda o ciclo de Kondratiev, está asociada a un determinado sector o sectores líderes, es decir, está asociada a un sistema tecnológico propio. Por ejemplo, la tercera onda Kondratiev se vincula a la edad del acero, la electricidad y la ingeniería pesada. La cuarta onda abarca la era del petróleo, el automóvil y la producción en masa. La quinta onda se describe como la era de la información y las telecomunicaciones. Finalmente, la sexta onda larga o el sexto Kondratiev (VI-K), estaría impulsado por la inteligencia artificial y las tecnologías asociadas a la industria 4.0.

Cada paradigma tiene un periodo de auge, una fase de madurez y, eventualmente, una fase de declive, de forma paralela, un nuevo paradigma tecnológico emerge, a medida que el viejo paradigma se atrofia. Cada revolución tecnológica se traduce en un cambio radical en las instituciones, en el sistema de valores, en la división internacional del trabajo, en el tipo de empresa predominante, en las relaciones entre los grupos sociales y en las relaciones de poder al interior del sistema internacional. Esto deriva en la en la modernización y regeneración del conjunto de la infraestructura tecnológica y en un “salto cuántico” en la productividad, dando origen a una nueva oleada de desarrollo y a un nuevo periodo de expansión económica. En ese sentido, existe una clara relación entre la evolución tecnológica y la dinámica de la economía mundial.

Estos cambios se propagan a la esfera política, económica y social y, eventualmente, derivan en una reconfiguración/transformación que se manifiesta en el conjunto de la sociedad, en su Marco Socio Institucional (MSI) y en el Paradigma Tecno-Económico (PTE) imperante.

Es importante entender que para que la revolución tecnológica pueda desplegarse a lo largo de todo el sistema, es necesario el acoplamiento entre en nuevo Paradigma Tecno-Económico y el Marco Socio Institucional. Es decir, es necesaria la creación de un nuevo marco regulatorio e instituciones capaces de impulsar, conducir y garantizar el funcionamiento y la aplicación de la nueva revolución tecnológica, a lo largo de todo el tejido industrial y las actividades económicas, conduciéndola hacia los fines de desarrollo de la sociedad. Resultado de la reconfiguración y readecuación exitosa de este MSI al nuevo PTE, es posible alcanzar todo el potencial de la revolución tecnológica e iniciar un nuevo periodo de expansión económica.

Una revolución tecnológica trae consigo no solo una reconfiguración del aparato productivo, también implica una amplia transformación del conjunto de la sociedad y su Marco Socio

Institucional; esta profunda transformación impacta en las instituciones gubernamentales, en la sociedad e incluso en la ideología y la cultura. Todo este proceso gira en torno a un sistema tecnológico nuevo que, a su vez, deriva en instituciones políticas y económicas nuevas. En ese sentido, cada gran oleada de actividad económica, impulsada por una nueva revolución tecnológica, está asociadas a estructuras políticas y sociales específicas

Es normal suponer que, en el momento de la irrupción de la nueva revolución tecnológica, la esfera política, social e institucional, es decir, el Marco Socio Institucional, se encuentran rezagado, ya que este se construyó en torno al viejo Paradigma Tecno-Económico. Esta diferencia de ritmos entre la esfera tecno-económica y socio-institucional da lugar a un intervalo de reacomodo convulsó y turbulento y, por lo tanto, retrasará el pleno despliegue de la nueva revolución tecnológica y el aprovechamiento de su nuevo potencial. Para que las fuerzas que impulsan la generación de riqueza de cada nuevo paradigma tecno económico alcancen su esplendor, su punto máximo, se requieren cambios fundamentales en los patrones de inversión, en los modelos de organización y en las formas de operar de todos los actores e instituciones que regulan, dirigen y coordinan los procesos sociales y económicos... En ese sentido, la asimilación completa de una revolución tecnológica y su paradigma tecno-económico tiene lugar cuando la sociedad ha aceptado su sentido común, ha establecido el marco regulatorio apropiado, así como otras instituciones y ha aprendido a dirigir el nuevo potencial hacia sus propios fines.

Con frecuencia es el colapso financiero, “último instrumento de persuasión”, el que suele indicar el fin de este periodo, e impulsar los cambios requeridos en el MSI. Eventualmente, las presiones política económicas y sociales terminan por impulsar los cambios necesarios. Tras este intervalo de reacomodo y, una vez logrado el nuevo reajuste institucional requerido, un nuevo periodo de acoplamiento y convergencia tiene lugar. Este periodo de convergencia permitirá el despliegue total del nuevo PTE a lo largo de la estructura productiva, aprovechando su máximo potencial tanto en intensidad como en amplitud, y dará lugar a un nuevo periodo de expansión.

De estos procesos de acople y desacople entre el PTE y el MSI surgen dos escenarios posibles: crisis de crecimiento y crisis de depresión. Podemos catalogar a las crisis de los años 70 como una crisis de crecimiento. Nosotros nos encontramos inmersos en una crisis de depresión, que tiene como origen la crisis financiera de 2008. Actualmente nos encontramos en un periodo de crisis económica, dentro de la cual podemos identificar dos momentos: primero, una recesión económica drástica hasta 2010, y luego, el periodo que constituye propiamente la depresión, en el cual aún nos encontramos inmersos y fue agudizado por la crisis económica mundial de 2020 derivada de pandemia de COVID-19 (este escenario manifiesta similitudes con el que sucedió a la crisis de 1929 en Europa y Estados Unidos).

No solamente las revoluciones tecnológías influyen en el la dinámica de las ondas largas, también lo hacen los ciclos hegemónicos. Estos ciclos están asociados al liderazgo mundial que ejercen determinados países sobre el resto. Los sistemas hegemónicos también presentan ritmos de larga duración, producto de las reconfiguraciones en la distribución del poder en el establishment mundial.

Históricamente las potencias hegemónicas han ejercido el poder sobre otros Estados y han logrado imponer unas reglas y estructuras sobre el conjunto de las naciones, estos sistemas también manifiestan una naturaleza cíclica y ocurren dentro de periodos de auge y declive, llegando, eventualmente, al colapso y a la sustitución por un nuevo orden, liderado por una nueva potencia. De esta forma, podemos observar que el capitalismo se ha desarrollado durante un período de 500 años, produciendo poderes hegemónicos que aseguran el control de la economía global: Génova, Holanda, Reino Unido, Estados Unidos... Tras salir victorioso de su propia “Guerra de los Treinta Años”, el poder hegemónico vive un periodo de expansión, en el cual goza de una especie de monopolio sobre las industrias emergentes, lo cual contribuye a su fase de expansión económica, la cual se desarrolla hasta un punto máximo y posteriormente comienza su periodo de declive, caracterizado por una pérdida de ese monopolio y el surgimiento de nuevos actores que le disputan su posición hegemónica.

A medida que la competencia por el capital se intensifica, eventualmente, y tras salir victorioso de un gran conflicto con las potencias de la época, se llega a un proceso de concentración y centralización de la acumulación de capital en un país líder. Holanda, Inglaterra y Estados Unidos se volvieron hegemónicos al dominar los flujos de capital global. A medida que la hegemonía acumule más y más capital, seguirá reinvertiendo su excedente de capital en el comercio y la producción de bienes materiales, lo que desencadenará la “expansión material” de la economía global (es decir, periodos de auge de la economía mundial, o fases ascendentes del ciclo de Kondratiev). Lo que sigue es la "expansión financiera" y se desencadena tras una "crisis de señal", que es el momento en el que para la hegemonía ya no es rentable reinvertir todo su capital excedente en el comercio y la producción de bienes, ya que la competencia en el sistema de comercio global empuja hacia abajo las ganancias. En cambio, la especulación financiera se vuelve más rentable. En pocas palabras, la hegemonía cambia del comercio de productos básicos al comercio de dinero. Este periodo está caracterizado por una pérdida relativa del poder hegemónico y una etapa de declive económico.

El periodo en el que un Estado funciona como un poder hegemónico forma un ciclo recurrente, integrado por cuatro etapas. Si uno comienza la historia cuando hay un poder hegemónico indiscutido, el primer momento ocurre en el período inmediatamente posterior, es el momento del lento declive del poder hegemónico, durante el cual dos potencias emergen como contendientes por la sucesión. El momento siguiente es cuando el declive se vuelve definitivo, podemos pensar en este segundo momento como aquél en el que hay un "equilibrio de poder" en el sistema-mundo, durante esta fase, los dos contendientes por la hegemonía luchan por asegurar una ventaja geopolítica y económica mundial. El tercer momento es cuando la lucha se agudiza tanto que el orden se rompe y hay una “Guerra de los treinta años” entre los contendientes por la hegemonía. Finalmente, el cuarto momento es cuando uno de los contendientes gana definitivamente y, por lo tanto, puede establecer una verdadera hegemonía, hasta que, por supuesto, comienza el lento declive. Partiendo de esta lógica, el término “ciclos sistémicos de acumulación” ha sido usado para describir la formación, consolidación y desintegración de los sucesivos regímenes hegemónicos, a través de los cuales la economía-mundo se ha ido expandiendo desde la Edad Media.

Los ejes centrales de la dominación hegemónica sobre el mundo se inscriben en los campos de la economía, la tecnología, la política y la guerra. El estado que ha devenido en hegemónico ha desarrollado, en cada una de estas dimensiones, un esfuerzo continuo de mejoramiento e innovación antes de lograr la hegemonía.

Tras surgir como la gran potencia vencedora de la Segunda Guerra Mundial, Estados Unidos experimentó un proceso acelerado de crecimiento económico e industrial. En el periodo 1945-1973, asistimos a la dominación hegemónica estadounidense en el sistema mundial, sobre la base de su aplastante ventaja productiva en todos los sectores económicos importantes. Este periodo coincide una gran y larga etapa de expansión del ciclo económico (fase A del IV-K). Fue la era dorada del capitalismo (*The Golden Age of the Capitalism*), los tiempos del *American Way of life* y el crecimiento de la social democracia en Europa... este periodo de extraordinario crecimiento fue bautizado por los franceses como: “los treinta Gloriosos”. En la década de los 70 empezó un proceso de declive de la hegemonía estadounidense, que vino de la mano del resurgimiento de antiguas potencias, de la crisis petrolera, la inflación y el agotamiento del modo de producción fordista. Durante la década de los 70s el modelo emanado de la segunda posguerra sufrió un proceso paulatino de desmantelamiento, el cual coincide con el auge del modelo neoliberal y la entrada a una fase de declive y estancamiento del ciclo económico (fase B del IV-K).

Pese a todo, Estados Unidos se recuperó y lideró un nuevo (pero breve), periodo de crecimiento económico, que inicia en 1983 y se extiende hasta principios del siglo XXI, fue el tiempo de la expansión neoliberal, basada en la financiarización de la economía y la deslocalización de la producción. Este impulso, basado en las TIC y la revolución informática, le permitió a Estados Unidos emerger como el vencedor de la Guerra Fría y recuperar su hegemonía (fase A del V-K). Tras una serie de crisis recurrentes, la crisis financiera de 2008 puso en cuestión el papel hegemónico de Estados Unidos en el establishment global, y vio surgir a China como un actor que le disputa el liderazgo. La presión que ejerce el crecimiento económico de China sobre el modelo hegemónico dirigido por Estados Unidos puede desencadenar un proceso drástico de reconfiguración del poder, que ya ha impactado en el sistema de comercio internacional y en la estructura productiva global, dando inicio a una batalla tecnológica entre ambos países (fase B del V-K). Como sabemos, todas las industrias de alta tecnología dependen del acceso a los microprocesadores. Como resultado de ello, la cadena de valor de los semiconductores está en el corazón de la creciente rivalidad tecnológica entre Estados Unidos y China.

En este contexto, la dinámica de la onda larga del V-K, en su fase descendente, parece coincidir con una fase de declive del ciclo hegemónico liderado por Estados Unidos, que ve cuestionado su papel de hegemonía desde la crisis de 2008. Al mismo tiempo, coincide con el ascenso de China como potencia económica y fabrica global, en el contexto de un proceso de asimilación de la tecnología occidental y la posterior creación de un ecosistema digital propio, que le permitió expandir sus capacidades productivas. Lo cual posiciona al China como un potencial rival de Estados Unidos en el ámbito digital. De lo que se puede suponer que, el curso que siga el V-K (y e transitó al VI-K) dependerá del ciclo hegemónico y de quién gane la batalla tecnológica que hoy libran China y Estados Unidos.

Cómo se mencionó en el segundo capítulo, antes de poder situarnos en el conflicto tecnológico actual que se desarrolla entre China y los Estados Unidos, es importante comprender el proceso de internacionalización del capital productivo y su consolidación en una serie de redes globales de producción, fenómeno que también es importante para entender el ingreso de China a la estructura productiva global y su posición en la cadena global de valor de los semiconductores.

El sistema capitalista en su fase monopolista de base mundial, periodo en la que se desarrolla el proceso de globalización y la internacionalización del capital productivo, puede ser atendido como una etapa del capitalismo en la que los distintos momentos que definen la actividad económica: producción, distribución y consumo, se articulan en el espacio mundial... y de ahí radica su especificidad. El proceso económico se transnacionaliza y pasa a desarrollarse en un escenario supranacional. A partir de entonces el capital amplía sus mecanismos de penetración del espacio mundial, apoyándose en la creciente interdependencia comercial, en el aumento del volumen y grado de autonomía de los capitales bancarios y financieros (que operan a nivel global), en la estandarización y desarrollo de la tecnología, y en la homogenización del patrón consumo. Este proceso ha dado lugar al concepto de *Global Factory*, el cual implica un sistema de fabricación global en el que la capacidad de producción se distribuye a un número sin precedente de países en desarrollo e industrializados, y en el cual se ha producido una ampliación de la propiedad empresarial a escala global. Este sistema se caracteriza por la creación de un mercado mundial, la liberalización de los capitales a través de las fronteras internacionales, la concentración y centralización de capital en el sistema financiero y las grandes corporaciones, la competencia entre monopolios, la creación de una nueva división internacional del trabajo, por una pérdida de influencia del Estado frente al poder económico de las empresas multinacionales (que son los motores de la globalización), y por el desarrollo de las fuerzas productivas a nivel global, producto de las revoluciones tecnológicas.

El agotamiento del modelo del modelo de producción Fordista, resultado de la saturación de los mercados de los países desarrollados y la caída de la tasa de ganancia en la década de los setenta, fueron los motivos fundamentales por lo que muchas empresas estadounidenses decidieron trasladar sus operaciones de fabricación y manufactura hacia China y otros países asiáticos. Esto con el objetivo de reducir los costos de producción a costa de la abundante mano de obra barata de estos países y, de esta forma, solucionar los problemas de valorización del capital en los países del centro. La deslocalización favoreció la transferencia de capacidad productiva y tecnológica de los países centrales a los países periféricos, abriendo una nueva ventana de oportunidad para la industrialización y la modernización tecnológica de estos últimos. La aparición de una estructura de producción fragmentada ofreció a algunos países en desarrollo oportunidades para incrustarse en la producción mundial. Esto, por medio del aprovechamiento de su dotación de factores (generalmente abundante en mano de obra barata) y a través del establecimiento de políticas de desarrollo orientadas a elevar el nivel de determinados sectores industriales, a fin de lograr paulatinamente el escalamiento económico (*up grading*) y alcanzar la frontera tecnológica.

Este fenómeno explica en buena medida el éxito del proceso de industrialización de los tigres asiáticos: Corea del Sur, Taiwán y Singapur... proceso que ya había sido experimentado antes por Japón y, posteriormente, sería replicado por China. Estas variables fueron catalizadas por un cambio de tendencia en los procesos globales, los cuales, como se mencionó a lo largo de la investigación, a inicios de los setenta y en las décadas siguientes, se orientaron hacia la liberalización económica y la deslocalización de la producción. Esto impulsó un modelo que permitió el crecimiento de Asia basado en la absorción de la capacidad industrial de las empresas occidentales, la promoción de un acelerado desarrollo exportador y en la modernización de su base tecnológica, logrando el *catching up* tecnológico en sectores clave.

El crecimiento de los países asiáticos y su rápido proceso de industrialización fue impulsado por su nuevo papel como potencias exportadoras de manufacturas, derivado de los procesos de deslocalización de las capacidades productivas de los países desarrollados, así como a una intervención estatal fuerte al interior de sus economías. En ese sentido, es importante entender que la globalización y la deslocalización de los procesos productivos (o la atracción de capital extranjero) no garantizan, *per se*, el desarrollo de un país. Tanto las políticas de desarrollo implementadas por el Estado, como el entorno institucional, son fundamentales para domar a las fuerzas del mercado y el capital transnacional, y orientarlos hacia la renovación del tejido industrial y la modernización de la base tecnológica nacional; así como a la creación de las capacidades endógenas que permitan sostener estos procesos.

Es claro que los países que fueron exitosos en su estrategia de absorción de la tecnología occidental, no solo se beneficiaron del proceso de internacionalización del capital y la deslocalización de la producción de los países centrales, sino que, todos ellos, tienen en común la construcción de una coalición dominante, representada en el Estado, que se aglutinó en torno a objetivos desarrollistas y llevó a cabo una movilización social con fines de aprendizaje colectivo, en gran parte, por métodos autoritarios. Las políticas estatales encaminadas a detonar el desarrollo de las fuerzas productivas y la modernización del tejido industrial, dirigiendo y canalizando grandes flujos de capital a proyectos de inversión productiva y promoviendo los procesos de transferencia de tecnología, así como las capacidades endógenas construidas desde las políticas públicas para impulsar la educación y capacitar a la fuerza laboral, fueron fundamentales para la inserción exitosa de países como Corea del Sur, Taiwan y Singapur, en la estructura productiva global.

Gracias a las políticas impulsadas por el Estado, estas economías transitaron de actividades consideradas propias de los países en desarrollo, a ramas tradicionalmente reservadas a los países industrializados (como la siderurgia, la química básica, la automovilística, la eléctrica y electrónica, etc.). Posteriormente, en los noventa y en la primera década del siglo XXI, estas economías darían un salto tecnológico que les permitiría acercarse a la vanguardia en ciertos sectores tecnológicos clave, entre ellos, los semiconductores (es el caso de Taiwán y Corea del Sur).

Entre los pilares que destacan de esta estrategia de desarrollo, y que tienen en común estos países, está el fortalecimiento de sector educativo, mediante el apoyo activo del aparato

Estatal para elevar el nivel de educación de sus ciudadanos, así como la capacitación de su fuerza laboral, a fin de que esta fuese capaz de absorber la tecnología avanzada proveniente del extranjero. En ese sentido, un apoyo claro y decidido del Estado para impulsar las políticas educativas permitió a su fuerza laboral aprovechar exitosamente los procesos de transferencia de tecnología, gracias a la atracción de empresas a su territorio y a la creación de Zonas Económicas Especiales (ZEE).

Otro factor fundamental que favoreció el proceso de desarrollo industrial y modernización tecnológica de estos países, fue la creación de Zonas Económicas Especiales orientadas a la exportación, algunas de ellas, especializadas en sectores específicos como los textiles, la electrónica, la industria mecánica, así como la industria pesada y la química. Las zonas económicas especiales que crearon estas economías asiáticas se establecieron para atraer inversiones extranjeras, actividades industriales nuevas y técnicas de gestión modernas, cuya producción se orientaría fundamentalmente a la exportación. De esta forma, el Estado también gastó de forma activa en el desarrollo de infraestructura para favorecer el desarrollo la industria, a fin de atraer inversiones y empresas extranjeras a estas ZEE.

Así pues, el periodo 1980-2010 estuvo dominado por la deslocalización. Las empresas trasladaron su producción a otros países en busca de menores costos de producción. Esto fue posible gracias a los avances tecnológicos, a un transporte de mercancías más rápido y barato, así como a la apertura de China y otras economías asiáticas. Durante este periodo, que corresponde a la era neoliberal, podemos observar el auge que vivió el comercio internacional, el incremento de la inversión extranjera y la deslocalización de la producción, así como el cada vez mayor dominio de los productos intermedios en el comercio internacional. En 2013 casi 56% de los bienes manufacturados, y alrededor de 73% de los servicios intercambiados en todo el mundo, representaban bienes y servicios intermedios, los cuales se incluyen en un producto terminado o completan un servicio más complejo.

Uno de los grandes cambios que trajo consigo la globalización fue la creciente internacionalización de los procesos productivos, la cual está asociada a procesos de fragmentación y deslocalización de la producción (u offshoring), que han dado origen a patrones de estructuración geográfica, que son el fundamento de una serie de Redes Globales de Producción (*Global Production Networks*) o Cadenas Globales de Valor (*Global Value Chains*). Tanto el concepto de Cadenas Globales de Valor como el de Redes Globales de Producción (o cadenas globales de suministro), hacen referencia a una realidad en la cual las capacidades productivas del planeta se encuentran dispersas al interior del mismo, y pueden ser entendidas como “una compleja estructura de red de flujos de bienes, servicios, capital y tecnología, que atraviesa las fronteras nacionales”. Estas redes dan forma a la nueva arquitectura del comercio y la producción internacional y están estructuradas en tres grandes regiones a nivel mundial: Asia, Europa y Norte América. Estas macro-regiones orbitan entorno a Estados Unidos, Alemania y China, que representan sus núcleos de producción regional.

Cuando se analiza la estructura de las Cadenas Globales de Valor y su evolución en el tiempo, de 2000 a 2017, podemos notar el creciente peso que ha adquirido China en la producción y

el comercio internacional, tanto si nos referimos el comercio tradicional, como si hacemos referencia al comercio que se da a través de Cadenas Globales de Valor simples y complejas. También podemos observar un incremento de la participación de Asia, en detrimento de Europa y Norteamérica, en relación a su participación en el volumen de la producción y el comercio global. Como ya apuntábamos, China se ha convertido en el epicentro de la manufactura global, concentrando más de 30% de la producción mundial (mientras que Estados Unidos solo controla el 16%).

Desde el punto de vista de la arquitectura de la red de producción global, China desempeñó un papel cada vez más importante como centro de oferta y demanda en el comercio tradicional y en las Cadenas de Valor simples, mientras que Estados Unidos y Alemania siguieron siendo los centros más importantes en redes asociadas a Cadenas de Valor complejas (por lo menos hasta 2017). Sin embargo, China se ha convertido en un nuevo núcleo de Cadenas Globales de Valor complejas, gracias a su rápida modernización industrial, representada por sus exportaciones e importaciones intermedias de tecnología avanzada y su proceso de escalamiento económico al interior de la estructura productiva global (desplazando a Japón como el principal proveedor de la región).

Desde la Gran Recesión derivada de la crisis de 2008 se ha producido una marcada desaceleración de las actividades de deslocalización y, por lo tanto, el crecimiento de las Cadenas Globales de valor también se ha ralentizado. Durante la crisis financiera mundial, naturalmente, hubo una contracción de las Cadenas Globales de Valor, seguida de una recuperación en 2010-2011 pero, desde entonces, con la excepción de 2017, el crecimiento se ha desacelerado en general. Desde la crisis de 2008 se puede observar la disminución de las actividades de deslocalización como una evidencia de la desaceleración de la globalización y constatar que la relocalización (*re-shoring* o *back-shoring*) y la regionalización (*near-shoring*), están aumentando.

En relación a las últimas tendencias en materia de deslocalización de la producción y Cadenas Globales de Valor, tras el inicio de la pandemia de COVID-19 en 2020, lo primero que hay que entender es que la globalización inició un periodo de retroceso desde 2008, lo cual supuso un freno al proceso de integración económica y deslocalización que se venía dando desde la década de los 80 y antes. La crisis de 2008 y el periodo de estancamiento y bajo crecimiento que le sucedió, junto con el freno de la economía global que supuso el inicio de la pandemia de Covid-19, tuvo como efecto acelerar una serie de tendencias que ya estaban abriéndose paso en nuestras vidas antes de la crisis. En ese sentido, el inicio de la pandemia, en 2020, agudizó estas tendencias y emergió como un detonante para que las empresas se replanteen el diseño de su huella productiva.

Según el *World Investment Report 2020*, de la UNCTAD, dos de las grandes tendencias relativas a la producción internacional son: la relocalización (*re-shoring*) y la regionalización (*near-shoring*), lo cual implica el acortamiento de la Cadenas Globales de Valor y la reubicación de las actividades manufactureras. Esta reubicación implica el traslado de actividades previamente internacionalizadas o deslocalizadas de vuelta al país de origen (*re-shoring/back shoring*), o la macro región de origen (*near-shoring*). En otras palabras, es



probable que las cadenas de valor mundiales se reconfiguren parcialmente y se reconfiguren en Cadenas de Valor Regionales (*Regional Value Chains*) y/o cadenas de valor nacionales (*National Value Chains*).

Por otro lado, la automatización de las cadenas globales de valor está siendo orientada con estrategias “hacia adentro”, esto podría suponer una reindustrialización del norte global, es decir, la relocalización de las industrias, trayendo de vuelta los procesos de manufactura desde el sur periférico hacia el norte desarrollado... lo cual podría suponer un riesgo para la países en desarrollo que se han integrado a las Cadenas Globales de Valor gracias a la deslocalización de la producción (y su mano de obra barata), ya que esta capacidad industrial, automatizada, estaría en riesgo potencial de regresar a su país de origen o a una geografía más cercana a este.

Existen otras dos mega tendencias que tendrán grandes impactos en la reconfiguración de las Cadenas Globales de Valor. La primera es la digitalización de los fundamentos de economías enteras. La robótica, la impresión 3D, el IoT, el Big Data y la computación en la nube, entre otros, están transformando industrias enteras y, como resultado de ello, están transformando las Cadenas Globales de Valor (o Redes Globales de Producción). La segunda mega tendencia es el crecimiento de los países en desarrollo, la expansión de sus clases medias y el desplazamiento del poder adquisitivo global hacia estas economías (como China y la India), lo cual tendrá impactos importantes en la arquitectura de la Cadenas Globales de Valor. Mientras que en 1980 las economías emergentes participaban produciendo el 33% el PIB mundial, en 2015 los países en desarrollo representaron el 40% de la economía mundial y concentraron el 51% del comercio mundial. Según las proyecciones de PwC (2017) para 2050, el E7, un hipotético grupo de países integrado por China, India, Rusia, Brasil, México, Turquía e Indonesia, representarían el 50% del PIB mundial; mientras que los países del G7, integrado por Estados Unidos, Francia, Alemania, Italia, Reino Unido, Canadá, y Japón, representarían solo el 20% del PIB global.

Uno de los casos paradigmáticos del siglo XXI, es el caso de China, una economía emergente que en pocas décadas se ha convertido en el epicentro de la manufactura global y se ha incrustado de forma exitosa en las Cadenas Globales de valor, volviéndose un punto de referencia en la producción, el comercio internacional y logrando el escalamiento económico al interior de las CGV.

Es poco cuestionable que Deng Xiao Ping es el arquitecto del salto económico de China, quién puso los cimientos que permitieron que su economía creciera un promedio anual del 10% de su PIB durante las últimas cuatro décadas. En 1978, tras años de aislamiento económico, Deng inició un proceso conocido como las cuatro modernizaciones. Este proceso implicaba modernizar la agricultura, la industria, la defensa nacional, la ciencia y la tecnología. El objetivo fundamental era privilegiar el impulso a las cuatro modernizaciones, vaciando parte de la carga ideológica de las políticas económicas y enfocándolas a los objetivos de crecimiento económico, el desarrollo de las fuerzas productivas y el *upgrading* tecnológico.

La reforma económica impulsada por Deng Xiaoping entorno a las cuatro modernizaciones permitió a las fuerzas del mercado abrirse paso a través de las barreras que impedían que la propiedad privada y la inversión extranjera ingresaran al país... Sin embargo, gran parte del éxito del modelo chino tiene su origen en la capacidad que tuvo el Estado para controlar el ingreso de estos enormes flujos de capital y regularlo, por ejemplo, a través del control estatal de la banca. Lo cual permitió, entre otras cosas, evitar fugas masivas de capitales ante escenarios de pánico o crisis financieras y canalizar estos recursos hacia proyectos de inversión productiva, impulsando la industrialización y la transferencia de tecnología en beneficio de la nación. La cohesión político-institucional fue un factor fundamental para llevar a cabo este proceso de reformas y modernización de la economía china (que en el caso de las “democracias occidentales” puede ser debilitado por cambio de timón en materia política o económica). Parece que existe consenso en que la clave del éxito en China radicó en cómo el Estado interactuó con las fuerzas del mercado a fin de promover la renovación de su tejido industrial, el crecimiento y la competitividad.

Una parte central del enfoque de Deng fue asumir que era necesario aprender de occidente (al igual que lo hizo Japón durante la restauración Meiji en el siglo XIX y, posteriormente, los “tigres asiáticos” en la segunda mitad del siglo XX) y lograr el catching-up tecnológico; es decir, alcanzar a las economías occidentales avanzadas sobre la base del impulso a las ciencias, la tecnología y la educación. De esta forma, las políticas se orientaron a elevar el nivel de ciencia e ingeniería en las universidades y promover la formación de una masa crítica de científicos e ingenieros. De esta forma quedó claro no solo para Deng, sino también para los altos cargos del Partido Comunista Chino, la necesidad de aprender de occidente en materia de industria, ciencia y tecnología, así como la importancia de atraer inversión extranjera y empresas occidentales al país.

El proceso de apertura hacia el exterior inició a principios de la década de los ochenta en la costa, en las provincias de Guangdong y Fujian, donde se instalaron las primeras Zonas Económicas Especiales (ZEE), creadas con el fin de atraer capital, tecnologías y técnicas modernas de gestión empresarial, centrándose en la producción orientada a la exportación. La idea era aprovechar la cercanía con grandes centros urbanos y financieros, que además contaban con colonias de población china. En ese sentido, las Zonas Económicas Exclusivas apuntaron perfilándose a Hong Kong desde Shenzhen, a Macao desde Zhuhai y a Taiwán desde Xiamen y Shantou (algo que México tendría que tomar en cuenta en relación a la población mexicana en Estados Unidos en estados como California o Texas)

Deng vislumbraba a las ZEE exclusivas como núcleos entorno a los cuales se erigirían grandes áreas metropolitanas en las cuales concurrían industria, comercio, agricultura, vivienda y turismo, con el fin de atraer inversión, tecnología y expertos extranjeros (científicos e ingenieros). Deng favoreció el traslado de la industria a la región costera, no solo apuntando a Hong Kong y Macao, sino teniendo en cuenta que las ventajas naturales que ofrece la costa, sumado una mejor infraestructura y una mayor masa crítica de técnicos y especialistas concentrados en esa región, reduciría los costos para producir y exportar a su extranjero inmediato. Esta estrategia se puede simplificar en el lema “big inputs, big exports” (grandes importaciones, grandes exportaciones), que implicaba la importación de materias

primas y componentes a la región costera para estimular el ensamblaje y la manufactura, así como para atraer la inversión extranjera, y fue fundamental para el proceso de integración de China a las Cadenas Globales de Valor.

Un aspecto importante para comprender el modelo que permitió a China convertirse en la potencia comercial que es hoy en día es la concentración de actividades económicas y la aglomeración de trabajadores migrantes (venidos del campo) en estas nuevas Zonas Económicas Exclusivas. Esto fomentó la transformación espacial de la producción industrial, operando un cambio en la geografía económica al interior del país. Esta aglomeración de las actividades económicas concentradas en las regiones costeras, fomentó en ellas la especialización y las economías de escala, lo que impulsó el aumento de su productividad. A medida que la costa se conectó con el mundo, se desató una rápida creación de empleo, un rápido crecimiento de la competitividad interempresarial y un incremento en la rentabilidad de las empresas

Tras su llegada al poder en China, Xi Jing Ping ha conducido al país por la senda del crecimiento y el desarrollo económico, manteniéndolo sobre los ejes de liberalización económica y en dirección al *up grading* tecnológico. En los discursos de Xi se aprecia la continuidad de las directrices establecidas por Deng entorno a la apertura económica, así como el papel central de la innovación científica y tecnológica.

El gobierno chino participa activamente en la implementación de políticas orientadas a detonar el desarrollo de las fuerzas productivas y tiene un programa de inversiones a largo plazo para la construcción de infraestructura, invirtiendo billones de dólares en carreteras, aeropuertos, vías fluviales, presas, plantas generadoras de energía, trenes de alta velocidad, redes de telecomunicaciones, vivienda, oficinas, etc. Esto favorece la creación de las condiciones necesarias para un entorno de negocios dinámico y la reproducción y acumulación continua de capital, así como mejoras en la infraestructura y el desarrollo tecnológico, de los cuales el Estado también es partícipe. Estas enormes inversiones y esfuerzos para ampliar y llevar a las fuerzas productivas del país a la vanguardia tecnológica, se pueden sintetizar en proyectos como el denominado One Belt-One Road y la iniciativa *China 2025*; así como en la inserción de China en cadenas de valor de complejas. Además, China ha logrado construir alianzas que giran alrededor de su órbita, como es el caso del bloque político-económico (o geoeconómico) conocido como los BRICS (Brasil, Rusia, India, China y Sudáfrica) y la alianza comercial del RECEP (*Regional Comprehensive Economic Partnership*), así como la alianza político-militar que mantiene con Rusia a través de la OCS (Organización de Cooperación de Shanghái).

Durante los últimos 40 años China ha prosperado más que cualquier otro país gracias a la globalización y a la deslocalización de la producción, así como a una estrategia exitosa de atracción de grandes flujos de inversión extranjera directa y transferencia de tecnología. Esta estrategia, ha sido implementada y dirigida por el Estado. Esto le ha permitido a China convertirse en el núcleo irradiador de la producción global, en la primera potencia comercial y en la segunda o primera economía del mundo, según se mida. El país ha logrado sacar a 800 millones de personas de la pobreza, ha construido multinacionales de clase mundial,

como Huawei Investment & Holding, Baidu Inc., Alibaba Group y Tencent Holdings Limited, así como bancos de inversión y desarrollo como el Industrial & Commercial Bank of China, el China Construction Bank, el Bank of China o el Asian Infrastructure Investment Bank. Además, China ha acumulado las mayores reservas financieras del mundo, que asciendan a alrededor de 3.3 trillones de dólares en 2020.

Parece claro que hemos atravesado la antesala de una nueva revolución tecnológica, la cual está impulsada por la Inteligencia Artificial y la Industria 4.0. Como se analizó a lo largo de la presente investigación, las revoluciones tecnológicas producen cambios profundos en la estructura productiva, los cuales se propagan a la esfera política, económica y social y, eventualmente, derivan en una reconfiguración/transformación que se manifiesta en el conjunto de la sociedad, en su Marco Socio Institucional y en el Paradigma Tecno-económico imperante. Esto deriva en la transformación de todo el tejido industrial, es decir, en la modernización y regeneración del conjunto de la infraestructura tecnológica y... en un salto “cuántico” en la productividad, dando origen a una nueva oleada de desarrollo y a un nuevo periodo de expansión económica.

Como ya mencionábamos, las revoluciones tecnológicas y los periodos de expansión económica de los ciclos de Kondratiev son, generalmente, liderados por la potencia hegemónica (o los poderes que se disputan la misma). Inglaterra lideró las dos primeras revoluciones tecnológicas, Estados Unidos lideró la cuarta y la quinta revolución, en las dos últimas se vivió la transición entre una economía de producción en masa, basada en el petróleo barato, a una economía de la información, sustentada en la microelectrónica barata, tras la llegada de los semiconductores. Partiendo de esta lógica, la revolución tecnológica que estamos experimentando actualmente, basada en la inteligencia artificial y la industria 4.0, constituiría la sexta revolución tecnológica... y, por lo tanto, sería la base para el inicio del sexto Kondratiev (VI-K).

Aunque esta revolución está sustentada, como la primera revolución digital, en los semiconductores y en el procesamiento de datos, estas tecnologías han dado lugar a lo que Schumpeter llamaría un nuevo racimo de innovaciones, o lo que Carlota Pérez denominaría una nueva constelación de innovaciones. Estas tecnologías y sus diferentes combinaciones tienen la capacidad de remodelar nuestras vidas y dar inicio a un nuevo periodo de expansión y crecimiento económico. En ese sentido, cada revolución tecnológica es, entonces, una explosión de nuevos productos, industrias e infraestructuras, la cual conduce gradualmente al surgimiento de un nuevo paradigma tecno-económico. La revolución tecnológica que estamos experimentando, y la constelación de tecnologías asociadas a ella, tienen el potencial de impulsar un nuevo periodo de expansión y crecimiento económico, una nueva oleada de desarrollo. Esta nueva fase de ascenso económico será resultado de la explosión y el surgimiento de nuevas aplicaciones, industrias y productos, vinculados a la Inteligencia Artificial, la Automatización Avanzada, la Robótica, el *Big Data*, el *Internet of Things*, los Vehículos Autónomos, la Impresión 3D, la Nanotecnología, la Computación Cuántica y las Ciencias Genómicas, etc.

Klaus Schwab, fundador del Foro Económico Mundial (*World Economic Forum*), plantea que nos encontramos inmersos en una nueva revolución industrial, en la cual convergen una serie de tecnologías innovadoras que él clasifica en tres categorías: físicas, digitales y biológicas. A estas alturas del siglo XXI, parece claro que, tecnologías como la inteligencia artificial, la robótica avanzada (autónoma), el IoT (*Internet of Things*), el *Big Data*, el *Blockchain*, la Impresión 3D, los sensores inteligentes, la realidad aumentada, la computación en la nube, la computación cuántica, la nanotecnología y la biotecnología (como el desarrollo del método CRISPR/Cas9 o la bio-impresión), remodelaran la vida del hombre en los años venideros.

En Alemania se discute el término “Industria 4.0”, un término utilizado por primera vez en la Feria de Hannover de 2011 para explicar los impactos de esta revolución industrial en la estructura productiva y en la organización de las redes globales de producción. Según el McKinsey Global Institute las tecnologías propias de la industria 4.0 son transversales a toda la Cadena de Valor y se pueden clasificar en cuatro grandes grupos: 1) Conectividad, datos y poder de cómputo, que se traducen en tecnologías como el internet de las cosas, la nube, el *blockchain* y los sensores; 2) Analítica e inteligencia, que se traducen en tecnologías como la inteligencia artificial, el aprendizaje automático y la analítica avanzada; 3) Tecnologías hombre-maquina, como la robótica y la automatización, la realidad virtual, la realidad aumentada o los robots colaborativos; y 4) ingeniería avanzada, entre las que encontramos impresión en 3D, nanotecnología, nuevos materiales y energías renovables.

Por su parte, Kai Fu Lee plantea que la nueva revolución tecnológica girará en torno a la Inteligencia Artificial y explica que esta revolución nos invadirá en una serie de olas, 4 según el autor: La IA de internet, la IA empresarial, después vendrá la IA de la percepción y finalmente llegará la IA Autónoma, la cuarta ola. Lee expone como los productos y sistemas específicos asociados a cada una de estas olas están listos para transformar el mundo que nos rodea. Según el autor, sus impactos revolucionarán el diseño y la optimización de las ciudades, el mundo de la medicina, los viajes internacionales, los negocios, la cultura, etc., y, eventualmente, remodelarán todo nuestro entorno, desbloqueando nuevas y vastas reservas de tiempo, productividad y creatividad en el proceso. Un escenario que puede dar inicio a un nuevo periodo de expansión y crecimiento económico, a la fase A del VI-K.

¿En qué punto del ciclo nos encontramos, cuáles son los diferentes MSI en los que se desplegara el PTE y cuáles serán los impactos de este en el empleo global?

Como se desprende de la literatura analizada en el primer capítulo, los avances e innovaciones tecnológicas suelen ocurrir en las fases de depresión y estancamiento económico, cuando, debido a la caída de la rentabilidad, el capital busca racionalizar y hacer más eficientes sus procesos a fin abatir costos. Un escenario que encaja con el que hemos experimentado desde la crisis de 2008, un periodo de recesión y estancamiento económico, que se ha prolongado aún más por el inicio de la pandemia en 2020... Posteriormente, en la fase de expansión del siguiente ciclo Kondratiev (la fase A del del VI-K) tendrá lugar el despliegue de estas innovaciones a lo largo de un espectro más amplio de la actividad

económica y la estructura productiva, dando lugar a una nueva oleada de desarrollo y crecimiento económico.

A fin de hacer un breve recuento y ubicar en qué fase del ciclo nos encontramos, podemos decir que La Edad de Oro del Capitalismo, que inicia tras finalizar la SGM y se caracterizó por una elevada tasa de beneficio, es sucedida por un periodo de rentabilidad decreciente que culmina en 1982. Posteriormente, observamos el inicio un breve periodo de recuperación durante la era neoliberal que duro hasta finales de los años 90. Según este enfoque, desde inicios del siglo XXI entramos en un periodo de estancamiento y recesión que, tras la crisis de 2008, ha derivado en una larga depresión.

La globalización y los procesos de financiarización de la economía iniciados en las décadas anteriores, generaron que, a finales de la primera década del siglo XXI, la crisis financiera de 2008 y el estallido de la burbuja inmobiliaria en Estados Unidos contagiaron casi inmediatamente a la economía global. Esto trajo como consecuencia la contracción del comercio, una reducción masiva del empleo, la disminución de la renta de las clases medias y el empobreciendo de los estratos más bajos en la sociedad; así como una depresión económica que se prolongó por varios años. Según estimaciones del Banco Mundial, las economías de los países de la OCDE sufrieron una contracción del 4.7% en el año 2009, el comercio se contrajo 12% ese mismo año, y el desempleo se disparó. Como resultado de la crisis de 2008, el pacto social entre gobernantes y gobernados, ya debilitado por tres décadas de aplicación de las fórmulas neoliberales (relacionadas con la liberalización de los capitales, la desregulación de los mercados, la financiarización de la economía y la globalización) se fracturó. Esta fractura, producto de la erosión del Estado de Bienestar y la concentración del capital, acrecentó la brecha entre las elites dirigentes y sus gobernados, no solo en la periferia (como en crisis anteriores), sino en el centro del sistema. Desde 2008, Europa y Estados Unidos han presentado una reducción drástica de sus tasas de crecimiento, lo cual ha contribuido a erosionar la legitimidad de sus líderes y el sistema de partidos tradicionales.

Por otro lado, en Asia las últimas décadas han sido de crecimiento económico y desarrollo tecnológico, particularmente para algunas economías de Asia oriental y la región de Asia-Pacífico, así como de avances en la calidad de vida de su población, todo esto amparado en regímenes alejados de los modelos occidentales. Los impactos económicos y políticos de la crisis del crédito *subprime* en Occidente indujeron a debates relevantes en China. En efecto, mientras la recuperación de la crisis fue rápida en China, en Occidente ha sido mucho más lenta. En Europa la recuperación es frágil e inestable. En los Estados Unidos ha sido más rápida, pero a costa de niveles inéditos de concentración económica y consecuente incremento de las desigualdades. Esto dio lugar a una recuperación de dos bandas tras la crisis de 2008.

Es verdad que desde la crisis financiera de 2008 la economía China se desaceleró, pasando de un crecimiento anual del 10% en la década anterior, a un crecimiento de 6% y 7% en 2015 y 2016. Sin embargo, en Estados Unidos la recuperación económica ha promediado solo un 2.5% desde la crisis. Europa ha crecido a tasas del 1-2% anual desde la recesión y su

economía continúa estancada. Durante los últimos veinte años, el crecimiento de los países del G-7 ha sido lento, mientras que las economías emergentes, principalmente los países asiáticos (Corea del sur, Singapur, Taiwán) y, por supuesto, China, han crecido de forma acelerada.

Por otro lado, el freno de la economía global que supuso el inicio de la pandemia de Covid-19 y la así llamada *The Great Lockdown Crisis* (o La Crisis del Gran Encierro), implicó la contracción de la economía mundial, los países del G-7 experimentaron una contracción, al igual que Estados Unidos. China fue el único país que creció en 2020, el país tuvo un crecimiento del 2.1% de su PIB ese año, y en 2021 creció 8.1%. Esto puede cambiar la trayectoria de crecimiento futuro, trasladándolo hacia Asia, sobre todo a China, y ser un indicador de quien liderará el nuevo ciclo de expansión económica y, por tanto, el VI-Kondratiev.

Cómo señalábamos en el primer capítulo, el acoplamiento entre el Marco Socio institucional y el Paradigma Tecno-Económico es un requisito previo necesario para dar lugar a una nueva oleada de desarrollo y un periodo de expansión y crecimiento económico. Parece claro que Estados Unidos y China, los dos grandes polos de desarrollo económico de nuestra época, se disputan el liderazgo de esta Revolución Tecnológica y serán en estos países y sus respectivos MSI, donde primero se desplegará este nuevo PTE. Algunos concluyen que la ventaja en conocimientos especializados de Estados Unidos no es definitiva y la visión tecno-utilitarista de China y su apoyo a la nueva revolución tecnológica, pueden ofrecer mejores condiciones para su despliegue. En la era de la implementación de la IA, la ventaja que mantiene Silicon Valley en conocimientos especializados generados por su elite de científica, puede que no sea tan determinante. En cambio, la cultura política tecno-utilitarista de China, junto con su ejército de ingenieros, puede allanar un despliegue más rápido de esta revolución tecnológica. Es importante tomar en cuenta que los políticos estadounidenses cuentan con un mucho menor apoyo político interno que los líderes chinos, además de que estos últimos mantienen una visión de largo plazo. Los líderes estadounidenses piensan en función de la próxima elección, sus contrapartes asiáticas tienen puesta su visión en 2050. Esto en un contexto de pérdida de legitimidad de las autoridades estadounidenses (y occidentales), donde los estragos de la crisis económica de 2008, sumada a 40 años de neoliberalismo, han llevado a una hiper concentración de la riqueza y a la polarización de la sociedad, así como a la fractura del contrato social en los Estados Unidos. Esto ocurre, como ya apuntábamos, en un momento en que los modelos de las “democracias occidentales” están desacreditados por variadas razones: la gestión de la crisis financiera, el incremento de las desigualdades, el desinterés de la población por los partidos políticos tradicionales, el aumento de los movimientos en contra de la globalización y el auge del “populismo” y el ultranacionalismo.

También queda claro que el argumento que asocia el crecimiento económico y el desarrollo tecnológico con el libre mercado y las sociedades “democráticas” también queda bastante entredicho. Cinco de las economías que más crecieron en los últimos 30 años (China, Corea del Sur, Taiwán, Singapur y Hong Kong) tienen algo en común en la base de su crecimiento

económico: no son gobiernos democráticos (por lo menos ninguno se inscribe bajo el modelo de las democracias occidentales)

En el “modelo occidental”, por lo menos en su elucubración teórica, se resaltan las libertades económicas individuales y los “derechos humanos”, como la libertad de expresión y de prensa (lo cual cada vez es menos cierto), así como la división de poderes y el libre comercio. Sin embargo, adolece de una visión a largo plazo y la capacidad de poner en marcha los planes proyectados a futuro debido a conflictos internos por el poder, propios del sistema democrático. Además de los problemas demográficos, climáticos, de deuda y tributarios que enfrenta occidente. Debido a que, en el caso de China se carece de un sistema de partidos y alternancia en el poder, es más fácil poner atención a los proyectos de largo plazo, lo cual permite conducir mejor los esfuerzos hacia un fin común, algo complicado en el caótico sistema de partidos occidental. La unión entre el partido y el Estado, facilita la toma de decisiones y permite que sea más rápida, efectiva, sistémica y multidimensional. El ejemplo de esa capacidad lo podemos ver en iniciativas como *Made in China 2025* y el proyecto OBOR (*One Belt, One Road*), los cuales requieren de un alto nivel de coordinación y eficiencia en la aplicación. Otros tres indicadores relevantes de la capacidad de China de llevar a la realidad sus proyectos fueron el lanzamiento del primer satélite de comunicaciones cuánticas, la construcción del mayor radiotelescopio del mundo y el alunizaje en el lado oscuro de la luna. Cada uno de estos logros demuestra la capacidad de China para emprender proyectos innovadores, costosos y de largo plazo, una capacidad que parece hacerse atrofiado en los Estados Unidos.

Por otro lado, una convergencia de innovaciones relacionadas con tecnologías digitales como la inteligencia artificial y el aprendizaje automático, junto con los últimos avances en ingeniería, robótica y almacenamiento de energía, están transformando drásticamente las capacidades de los robots. Nuevas razas de robots y "cobots" (máquinas pequeñas, altamente móviles y diestras que pueden colaborar fácilmente con los humanos), están ingresando a las arenas de fabricación y logística y pueden entrenarse fácilmente para trabajar con humanos, a fin optimizar la productividad. Es importante entender que, una gran cantidad de retos y desafíos de esta revolución provienen del mundo del trabajo, en particular de la pérdida de empleo. La mayoría de los países desarrollados, incluidas economías emergentes como China, han sufrido una caída en el empleo como porcentaje del PIB. Esto supone un reto para los mercados laborales de las economías desarrolladas y en desarrollo, ya que estos nuevos robots y “cobots” no solo representan una ayuda extra para el hombre al interior la fábrica, sino que en muchos casos representan a su sustituto.

El impacto de esta revolución tecnológica en el mercado laboral va en dos sentidos. Por un lado, extingue o difumina la relación de trabajo patrón/trabajador, principalmente en las plataformas colaborativas (como Uber, por ejemplo). Por otro lado, la implementación de la robótica y la automatización tienen como consecuencia la disminución del número total de empleos, lo anterior es producto de la sustitución de trabajadores por máquinas. En ese sentido, es importante tomar en cuenta que es posible que esta nueva revolución tecnológica



exacerbe aún más la desigualdad, sobre todo ante un escenario donde la aplicación intensiva de las nuevas tecnologías provoca una reducción acelerada del empleo.

Según IRF, Asia lidera el camino en el cambio a procesos automatizados, con China a la cabeza instalando robots industriales a una velocidad vertiginosa. En 2020, China instaló 168 400 robots industriales, lo que representó el 44 % de las instalaciones mundiales (superando las instalaciones combinadas de Europa y América del Norte). Es importante tener en cuenta que el 76% de las instalaciones de Robots se concentran en solo 5 países: China, Japón, Estados Unidos, Corea del sur y Alemania. Aunque no existe un consenso en cuanto a cuál será la magnitud exacta del impacto de la automatización y la robótica en la estructura productiva y los empleos relacionados con la manufactura, y otros sectores en el futuro, todos coinciden en que serán significativos... El peligro es que un mundo hiperconectado, donde el empleo se contrae de forma acelerada y la desigualdad va en aumento, puede llevar a incrementar la fragmentación y la radicalización de los discursos, que a su vez crean las condiciones para la violencia y el extremismo (condiciones que pueden hacer colapsar a una sociedad desde adentro). En cualquier caso, para la revolución tecnológica e industrial que estamos viviendo, los semiconductores son un componente vital.

Como sabemos, todas las industrias de alta tecnología dependen del acceso a los semiconductores. Como resultado de ello, la cadena de valor de los semiconductores está en el corazón de la creciente rivalidad tecnológica entre Estados Unidos y China.

Los semiconductores son una tecnología esencial y la columna vertebral de la sociedad del siglo XXI. Entre otras cosas, son un requisito previo para cualquier esfuerzo tecnológico moderno. Tecnologías emergentes como la Inteligencia Artificial (IA), la automatización, la robótica, el Big Data, el Internet de las Cosas (IoT), los vehículos autónomos o la impresión 3D, etc., dependen de los semiconductores para existir.

La Revolución Tecnológica que estamos experimentando, y las tecnologías específicas que se derivan de ella, tienen como materia prima el desarrollo de semiconductores y podrían impulsar una nueva onda de ascenso que dé inicio a una nueva fase de expansión del ciclo de Kondratiev: sería el inicio de la fase A del VI-Kondratiev. Una vez claro, sea superada la fase de estancamiento y depresión económica que arrastra la economía mundial desde 2008 y que se vio acentuada por la pandemia de 2020 (fase B del V-K). En ese sentido, el pilar fundamental de esta economía digital, globalmente integrada e interconectada, está en la Cadena Global de Valor de los semiconductores.

La Cadena Global de Valor que se articula en torno a la producción de semiconductores está definida por algunos países clave: Estados Unidos, Taiwán, Corea del Sur, Japón, algunos países europeos y, cada vez más, por China. Ninguna región retiene toda la producción en su propio territorio, ya que las empresas a menudo se especializan en pasos y procesos particulares como el diseño (*design*), la fabricación (*manufacturing*) y el ensamblaje (*assembly*), o tecnologías específicas enfocadas el desarrollo de chips de memoria, procesadores, etc., en busca de la eficiencia económica. En definitiva, ninguna región ha logrado retener todo el proceso de fabricación o alcanzar algo que pudiéramos denominar

autarquía tecnológica, soberanía tecnológica o autosuficiencia en materia de semiconductores. De hecho, esta cadena de valor se caracteriza por mantener profundas interdependencias, una alta división del trabajo y una estrecha colaboración a lo largo de todo el proceso de producción: las empresas estadounidenses sin fábrica (*Fabless*) confían en las fundiciones (*Foundries*) taiwanesas para fabricar sus semiconductores. Las propias fundiciones dependen de equipos, productos químicos y obleas de silicio que se importan de Estados Unidos Europa y Japón. En ese sentido, la cadena de valor de los semiconductores precisa de la cooperación (colaboración) y el comercio que se establece entre Estados Unidos, Taiwán, Corea del Sur, Japón, Europa y China. Por tanto, la cadena de valor de los semiconductores es muy innovadora y eficiente, pero poco resistente.

Estados Unidos es líder en las actividades más intensivas en I+D, automatización de diseño electrónico (EDA), propiedad intelectual central (IP), diseño de chips y equipos de fabricación avanzado, debido a sus universidades de clase mundial, su vasto grupo de talento en ingeniería y su ecosistema de innovación impulsado por el mercado. El este de Asia, con países como Corea del sur y Taiwán, está a la vanguardia en la fabricación de obleas (*foundries*), lo que requiere inversiones de capital masivas respaldadas por incentivos gubernamentales, así como acceso a una infraestructura sólida y mano de obra calificada. China es líder en ensamblaje, empaque y pruebas, que requiere relativamente menos habilidades y capital, y está invirtiendo agresivamente para expandirse a lo largo de toda la cadena de valor.

Existen dos modelos de negocios en la industria de los semiconductores, uno integrado y otro fragmentado. Fabricantes de dispositivos integrados (*Integrated Device Manufacturers* o IDM) como Intel o Samsung, realizan los tres pasos internamente (diseño, fabricación y ensamblaje). Históricamente este ha sido el modelo comercial dominante de la industria. Sin embargo, con la complejidad y los costos crecientes asociados con el diseño y la fabricación de circuitos integrados de vanguardia, muchas empresas ahora se especializan en pasos específicos de la cadena producción. Las empresas que solo diseñan chips y dependen de fabricantes de chips por contrato para la fabricación se denominan *Fabless*, estas empresas carecen de una planta de fabricación. Algunas Empresas que operan sin fabrica son: Qualcomm (US), Nvidia (US) y HiSilicon (China), por lo tanto, colaboran estrechamente con fundiciones (*foundries*) que fabrican chips en sus plantas. Después de que la fundición ha fabricado el circuito integrado (IC), el chip debe ser probado, ensamblado y empaquetado. Este último paso lo realiza la propia fundición o se realiza por medio de empresas denominadas ensamblador y probador de semiconductores subcontratado (*outsourced semiconductor assembly and test*, OSAT).

Aunque las empresas sin fabrica (*Fabless*) han incrementado su número, especialmente en China, e innumerables empresas están desarrollando semiconductores para fines específicos, todos dependen del acceso al software de diseño. El mercado de estas herramientas de automatización de diseño electrónico (*Electronic Desing Automation*, EDA) está altamente concentrado y dominado por tres empresas con sede en Estados Unidos: *Cadence Design Systems*, *Synopsys* y *Mentor*. Este proceso ha dado como resultado un mercado altamente concentrado, donde toda una industria depende del acceso a tres proveedores localizados en

un solo país. En un entorno así, las prohibiciones de exportación de bienes tecnológicos pueden ser muy perjudiciales.

Por otro lado, a finales de 2019 solo dos empresas, Samsung de Corea del Sur y TSMC de Taiwán, fabricaban semiconductores a gran escala en los nodos de proceso más avanzados. Un nodo de proceso es el término de la industria para una generación específica de proceso de fabricación y se denomina de acuerdo con su tamaño de característica más pequeño. Estos líderes de la industria están produciendo actualmente en cantidades comerciales en el nodo de 7 nanómetros (nm), mientras compiten para hacer la transición a 5 nm y, finalmente, a 3 nm a mediados de la década de 2020. Por supuesto, la posición de Taiwán en la cadena de Valor de los semiconductores está teniendo amplias consecuencias geopolíticas.

Mientras tanto desde el 2020 (año de inicio de la pandemia), las empresas chinas, impulsadas por miles de millones de dólares de inversión del Estado, han redoblado sus esfuerzos para desarrollar sus propias versiones de tecnologías de semiconductores, que previamente habían importado a lo largo de cadenas de suministro vinculadas a empresas de los Estados Unidos. Según actualizaciones de la Asociación de la Industria de Semiconductores (SIA), las ventas globales de chips de las empresas chinas están aumentando en gran parte debido a las crecientes tensiones entre Estados Unidos y China y al esfuerzo de toda la nación para hacer avanzar el sector de chips en este último país, incluidos los subsidios gubernamentales, las preferencias de adquisición y otras políticas preferenciales. En 2020 la industria china de semiconductores registró una tasa de crecimiento anual sin precedentes del 30.6%, para alcanzar los 39.8 billones de dólares en ventas anuales totales. El salto en el crecimiento ayudó a China a capturar el 9 % del mercado mundial de semiconductores en 2020, superando a Taiwán y siguiendo de cerca a Japón y la UE, que obtuvieron cada uno el 10 % de la cuota de mercado. Estados Unidos controla cerca del 40% del mercado y Corea del sur 20%.

En los cuatro subsegmentos de la cadena de suministro de semiconductores de China: IDM (*Integrated Device Manufacturers*), *Fabless* (sin fábrica), *Foundries* (fundiciones) y OSAT (*outsourced semiconductor assembly and test*), las empresas chinas registraron rápidos aumentos en los ingresos el año pasado, lo que representa tasas de crecimiento anual del 23%, 36%, 32% y 23%, respectivamente, según en un análisis SIA. Las principales empresas chinas de semiconductores están en camino de expandirse a nivel nacional, e incluso mundial, en varios submercados. China también mantiene un sólido crecimiento en relación a la construcción de su cadena de suministro para la fabricación de semiconductores, con 28 proyectos de construcción de fábricas adicionales, para lo cual se destinarán \$26 billones de dólares en fondos, los cuales fueron anunciados en 2021. Todo indica que es probable que continúe el rápido crecimiento de China en las ventas de semiconductores, debido en gran parte al compromiso inquebrantable del gobierno central, plasmado en sus planes quinquenales, y al sólido apoyo político frente al deterioro de las relaciones entre Estados Unidos y China

Como ya analizamos, la crisis financiera de 2008 supuso un punto de inflexión en el papel hegemónico de Estados Unidos en el establishment global y vio surgir a China como un actor que le disputa el liderazgo en distintos ámbitos de dominación, sobre todo en materia

económica. La presión que ejerce el crecimiento económico de China sobre el modelo hegemónico dirigido por Estados Unidos, ha desencadenado un acelerado proceso de reconfiguración del equilibrio de poder en el escenario internacional. Esta reconfiguración del poder ya ha impactado en el sistema de comercio internacional y, en 2018, desató una guerra tecnológica y comercial entre Estados Unidos y China.

En 2018 el gobierno de Donald Trump inició una guerra comercial con China, su principal rival, concentrada en la imposición de aranceles al acero y el aluminio, pero que, realmente, detrás escondía la batalla entre ambos países por convertirse en la potencia que liderará esta nueva revolución tecnológica y, a la larga, se convertirá en la potencia hegemónica. El inicio de esta batalla es resultado del acelerado avance de China en cuanto su peso en la economía, la producción y el comercio mundial, así como su rápido acenso en materia de innovación tecnológica ... y, en el peor de los escenarios, a largo plazo podría desembocar en un conflicto directo entre ambas naciones.

Huawei es la punta de lanza en el proceso de internacionalización de las empresas chinas. Huawei está a la cabeza en el desarrollo de redes 5G (redes de internet inalámbricas y ultra rápidas) una pieza clave en la infraestructura que hará posible el despliegue de la inteligencia artificial, el internet de las cosas, los vehículos autónomos y las aplicaciones asociadas a la industria 4.0. Huawei es la única empresa que tiene la capacidad de producir todos los componentes que integran dichas redes, estaciones base, centros de datos y dispositivos móviles. No obstante, la debilidad de Huawei era su dependencia de insumos estadounidenses, en 2019, de sus 92 principales proveedores, 33 eran estadounidenses, sobre todo en el sector de los semiconductores. Huawei representa una amenaza para los Estados Unidos, que advierten los peligros que implica la instalación de redes 5G en países aliados, ya que dicha infraestructura facilita la acumulación de datos e información que puede ser utilizada con fines militares y de espionaje, o para influir en procesos electorales.

Desde 2019, el gobierno de Estados Unidos ha impuesto medidas de control de exportaciones contra Huawei para frenar las capacidades de diseño de semiconductores de HiSilicon (filial de Huawei). Una de estas prohibiciones se centró en cortar el acceso de HiSilicon al software EDA de origen estadounidense, lo que supone una barrera difícil de superar y hace muy difícil para una empresa *Fabless* diseñar circuitos integrados (ICs) modernos a escala comercial. En esta línea, el Departamento del Tesoro de Estados Unidos prohibió la compra de empresas tecnológicas estratégicas y puso como límite un 25% en la participación de capital chino en empresas estadounidenses de alta tecnología o tecnologías “industrialmente significativas”. De forma paralela, el National Security Council y el departamento de comercio, están tomando acciones para controlar las exportaciones de tecnología dirigidas a China. A medida que Estados Unidos siga adelante con controles más estrictos y amplios sobre los semiconductores y las tecnologías relacionadas, acelerará la desvinculación de los sectores tecnológicos de los dos países y estimulará aún más los intentos de China de establecer un sistema de producción e I+D por separado.

Si Estados Unidos es exitoso en su ataque, Huawei verá retrasado su proceso de internacionalización y el despliegue de su red 5G en el extranjero, lo cual supondrá un golpe

al desarrollo tecnológico y económico del país. Bloquear el desarrollo de Huawei retrasará la instalación de las redes 5G y ello obstaculizará el despliegue de la nueva revolución tecnológica y la aplicación de la industria 4.0 en los procesos de producción. Estados Unidos se ha tomado muy en serio la iniciativa de modernización y desarrollo tecnológico de China y, en el contexto de la guerra tecno-comercial que mantienen con el país, ha tomado acciones arancelarias en contra de las diez industrias clave, incluidas en el plan China 2025. Más allá de la guerra arancelaria, el objetivo de Estados Unidos es obstaculizar el desarrollo de China en materia de ciencia y tecnología

Además, Estados Unidos ha iniciado un agresivo plan de inversión que contempla destinar 250 billones de dólares al desarrollo de la ciencia y la tecnología en el país, de los cuales, 50 billones serían dedicados de forma exclusiva al desarrollo de semiconductores. El plan tiene como objetivo llevar a Estados Unidos a la vanguardia en innovación, producción y competitividad en las tecnologías del futuro. Esto suponen un punto de acuerdo tanto para los Demócratas como para los Republicanos y demuestra que el gobierno de los Estados Unidos tiene claro quién es su enemigo a vencer.

En cuanto a China, entre los objetivos que destacan del XIII y XIV Plan quinquenal, que abarca el periodo 2016-2020 y 2020-2025, están la modernización industrial y el salto tecnológico en la manufactura, a través de la iniciativa Made in China 2025, lo cual supone la aplicación del Big data, el Internet of Things, la Inteligencia Artificial, etc., a los procesos de producción, dando pasos hacia la manufactura inteligente. Con la iniciativa Made in China 2025, China pretende posicionarse como el líder tecnológico en 10 sectores clave: 1) Nuevas y avanzadas tecnologías de la información, 2) Robótica y máquinas automatizadas, 3) Industria aeroespacial y equipo aeronáutico, 4) Barcos de tecnología avanzada y equipo marítimo, 5) Trenes de alta velocidad, 6) Vehículos propulsados por energías alternativas, 7) Equipos de energía y eficiencia energética, 8) Equipo agrícola, 9) Nuevos materiales y 10) Bio-farma y productos médicos avanzados

El objetivo es elevar la capacidad industrial, aplicando las nuevas tecnologías en la construcción de parques de innovación científica capaces de atraer investigadores de primer nivel. Sin olvidar la necesidad de incentivar el registro de patentes y los avances necesarios en materia de propiedad intelectual. La iniciativa Made in China tiene como eje central el desarrollo de ciudades que se conviertan en polos de innovación y especialización tecnológica, a fin de estructurar clústeres productivos alrededor de ellas. Un ejemplo es Hangzhou, cuna del e-commerce, Nanning, sede de las start-ups chinas de vehículos eléctricos, o Shenzhen, la Silicon Valley del hardware.

Antes decíamos que las potencias hegemónicas han sido, generalmente, quienes han liderado las fases de expansión de los ciclos de Kondratiev. Pese a su corta duración, Estados Unidos lideró la fase de expansión del V-K, sin embargo, desde 2008, probablemente desde antes, su poder hegemónico se ha puesto en cuestión ante el ascenso de otros actores, particularmente China. El acelerado ascenso económico de China, y sus grandes avances en otras esferas de la dominación como el ámbito tecnológico, económico (productivo, comercial y financiero), militar y político, han derivado en un conflicto entre ambas naciones.

En materia tecnológica, desde 2013 China compite en materia de supercomputadoras con Estados Unidos. En 2015 la Universidad de Tsinghua superó a el MIT en ranking del *U.S. News & World Report* como la mejor universidad del mundo en ingeniería (esto ha permanecido así hasta 2021). De las 10 mejores escuelas de ingeniería del mundo, cuatro son chinas, y cuatro estadounidenses. Desde 2015, el gasto de China en I+D+I superó al de la Unión Europea y su inversión en investigación y desarrollo (I+D) representó el 21% del gasto mundial, alrededor de 409 billones de dólares. Ese mismo año, China registró el doble de solicitudes de patentes en el campo de la robótica y agregó dos veces y media más robots a su fuerza de trabajo. Además, China gradúa cada año cuatro veces más estudiantes STEM que Estados Unidos (1.3 millones frente a 300 mil). Para 2021, el gasto de I+D de China ascendió a 551 billones de dólares, solo por detrás de Estados Unidos, quien gasto alrededor de 679 billones de dólares en I+D.

Sin duda, si las tendencias actuales se mantienen, China está llamado a ser el próximo líder económico del mundo en el siglo XXI... o posiblemente ya lo es. Según datos del Programa de Comparación Internacional (ICP), una de las más grandes iniciativas de estadística a nivel mundial (administrada por el Banco Mundial), en 2013 China superó el PIB de Estados Unidos en términos de paridad de poder adquisitivo (*Purchasing Power Parity* o PPP) y, en 2018, representó casi el 19% de la economía mundial. Según datos del Banco Mundial, en 2021 el PIB de China representó 27.3 trillones de dólares y el de Estados Unidos equivalía a solo 23 trillones de dólares. Sin embargo, según el mismo organismo internacional, tomando como base precios corrientes (o nominales), el tamaño de la economía de Estados Unidos aún es más grande que la de China, en 2021 la economía de Estados Unidos representó 23 trillones de dólares, mientras que la de China solo representaba 17.7 trillones de dólares.

China ya ha superado a Estados Unidos como el mayor productor de barcos, acero, aluminio, muebles, ropa, teléfonos celulares, computadoras, equipo de telecomunicaciones y productos farmacéuticos; China es, de hecho, el epicentro de la manufactura global. China se ha convertido en el núcleo irradiador de la manufactura global y, por supuesto, el núcleo de producción de Factory Asia, convirtiéndose en el hub de las cadenas de valor asiáticas y el principal socio comercial de las economías de Asia-Pacífico. Como señalábamos en el segundo capítulo, China es el mayor productor de manufacturas del mundo. Según datos de la División de Estadística de Naciones Unidas, en 2019, China representó el 28.7% de la producción de manufacturas del mundo, mientras que Estados Unidos solo representó el 16.8% de la producción mundial.

China también se ha convertido en la primera potencia comercial del planeta. El comercio de China con el exterior paso de 40 billones en 1980 a 4 trillones en 2015. China se ha posicionado como el mayor mercado del mundo para vehículos, teléfonos celulares y comercio electrónico, además de tener el mayor número de usuarios y, por lo tanto, el mayor ecosistema de internet del mundo. Para 2018, su comercio total de bienes había aumentado a 4.6 trillones de dólares, lo que representaba el 12.4% del comercio mundial. Según datos de la UNCTAD, en 2020, China representaba cerca del 15% las exportaciones de bienes del mundo, mientras que Estados Unidos solo representaba el 8% de las mismas.

Por su parte, el liderazgo monetario y financiero de Estados Unidos se mantiene gracias al dominio del dólar y su expansión/profundización en el sistema financiero internacional, parece ser que, en materia económica, la esfera financiera y bursátil es aún un talón de Aquiles para China. Sin embargo, China ya cuenta más con bancos líderes a nivel mundial que Estados Unidos. Según el ranking del S&P sobre los 100 bancos más grandes del mundo de 2021, China poseía 19 bancos y Estados Unidos solo tenía 12 incluidos en el ranking

En 2019 el gasto militar de Estados Unidos fue de 732 billones de dólares, lo cual representó el 38% del gasto global. El gasto militar de China ese mismo año fue de 261 billones de dólares (detrás siguieron la India y Rusia, con un gasto de 71 billones y 65 billones respectivamente). Para 2021, Estados Unidos gastó 801 billones de dólares, mientras que el gasto militar de China ascendió a un estimado de 293 billones. Estados Unidos es el líder indiscutible de la OTAN (Organización del Tratado Atlántico Norte) y el país cuenta con 568 bases militares en 42 países y 114 bases sobre el mar. China tiene todavía, oficialmente, una sola base militar en el extranjero, una instalación naval inaugurada en 2017 en Yibuti. Por otro lado, la alianza que mantiene China con Rusia en materia militar a través de la Organización de Cooperación de Shanghái (OCS), es fundamental, ya que la provee del paraguas militar ruso a través de una organización que representa el 40% de la población mundial, el 25% del territorio terrestre y el 24% del PIB mundial. Además, la OCS aglutina a países como la India, Irán, Pakistán, las repúblicas centroasiáticas, etc.

Finalmente, en materia política... En lo relativo al orden institucional global y los organismos internacionales destaca la preeminencia de Estados Unidos en los principales organismos supranacionales, como el Consejo de Seguridad de la ONU, el G-7, el G-20, la OCDE, el FMI, el Banco Mundial, la OTAN, etc. Por su parte, China también es miembro del Consejo de Seguridad de la ONU, del G-20, del G-77, del AIIB, los BRICS, la OCS (Organización de Cooperación de Shanghái) y, a través de iniciativas como el RECEP y la Nueva Ruta de la Seda, intenta ganar un mayor peso político en los asuntos mundiales (por lo menos, euroasiáticos). Es natural que, tras décadas de crecimiento económico, China desee ocupar un papel más importante en las instituciones que rigen el orden internacional. China ha logrado construir alianzas que giran alrededor de su órbita, como es el caso del bloque político-económico de los BRICS que, en conjunto, pueden ofrecer un contrapeso a alianzas como el G7. Otro ejemplo es la alianza comercial del RECEP con la que China se ha situado como el centro de un acuerdo comercial que representa el 29% del PIB global. De la misma forma el proyecto OBOR, con el cual China pretende invertir 1.4 trillones de dólares para construir infraestructura por toda Eurasia, generará para China nuevas alianzas políticas, comerciales y financieras.

Parecen claras las tensiones estructurales que se producen cuando una potencia emergente desafía a la potencia hegemónica establecida. En ese sentido, una colisión entre Estados Unidos y China que sitúe a ambos países en medio de un conflicto bélico no solo es posible, sino probable, y la única disuasión es el factor nuclear. Sin duda es importante tener clara la dimensión de la transformación de China, para entender porque Estados Unidos la considera una amenaza. Es importante ser conscientes de que el mundo no ha presenciado ningún suceso de las dimensiones que implica el ascenso de China, lo cual implica un cambio

profundo en el orden internacional. La magnitud del ascenso de China en el escenario internacional exige un nuevo equilibrio de poder mundial, una reconfiguración del establishment internacional.

En este contexto, el proceso de desarrollo histórico de China, su posicionamiento como el epicentro de la manufactura global y su transformación en economía digital, la sitúan como el único país que podría ser capaz de competir en la próxima década en materia tecnológica con los Estados Unidos y cuestionar su posición hegemónica, así como el único Estado que ofrece un Marco Socio-Institucional alternativo. Esto nos puede llevar a analizar el momento actual como una lucha entre China y Estados Unidos, concentrada en el sector tecnológico, para determinar quién liderará el siguiente periodo de expansión económica y quién dominará el sistema hegemónico que sucederá al orden actual. Del resultado de esta batalla, que tiene en su centro la cadena de valor de los semiconductores, dependerá el curso que tomé el VI-K... y el destino del resto del mundo



## BIBLIOGRAFÍA

- Alvarez, N. (2016). *El concepto de Hegemonía en Gramsci: Una propuesta para el análisis y la acción política*. Revista de Estudios Sociales Contemporáneos (15), 150-160.
- Alfonso, J. (2001). *GUILLERMO DE LA DEHESA: Comprender la globalización*, Alianza Editorial, Madrid.
- Allison, G. (2017). *DESTINED FOR WAR: Can America and China Escape Thucydides's Trap?*, Houghton Mifflin Harcourt, Boston-New York.
- APEC (2021). *REGIONAL TRENDS ANALYSIS: Bolstering Supply Chains, Rebuilding Global Trends*. Asia-Pacific Economic Cooperation
- Arrighi, G., (1999). *El Largo Siglo XX. Dinero y poder en los orígenes de nuestra época*. Ediciones Akal, SA. Cuestiones de antagonismo. Traducción de Carlos Prieto del Campo. Madrid-España.
- Arrighi, G. (2005). *Comprender la hegemonía*. New left review, 32, 20-74.
- Bonilla Quijada, R. (2015). *El impacto de las cadenas globales de valor en la economía española (1995-2009)*, Universitat Abat Oliba
- Bustelo, P. (1992)., *La industrialización en América Latina y Asia Oriental: un análisis comparado*, pp. 1111-1119
- Capri, A. (2020). *Semiconductors at the Heart of the U.S.-China Tech War: How a New Era of Techno-Nationalism is Shaking Up Semiconductor Value Chains*, Hinrich Foundation.

- CSIS (2021). *What the U.S. Innovation and Competition Act Gets Right (and What It Gets Wrong)*, Center for Strategic and International Studies.
- Dabat, A., & Leal, P. (2019). *Ascenso y declive de Estados Unidos en la hegemonía mundial*. *Problemas del desarrollo*, 50(199), 87-114.
- Daniels, J. D., Radebaugh, L. H., & Sullivan, D. P. (2013). *Negocios internacionales: ambientes y operaciones: decimocuarta edición*. Pearson Educación de México.
- Gereffi, G. (2018). *Políticas de desarrollo productivo y escalamiento: la necesidad de vincular empresas, agrupamientos y cadenas de valor*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Grinin, L., Devezas, T. C., & Korotayev, A. (2014). *Kondratieff Waves: Juglar–Kuznets–Kondratieff; Yearbook*. Uchitel Publishing House.
- Hill, C. W., Lozano, B. G., de la Vega Becerril, A. L., & del Rivero, A. B. (2011). *Negocios internacionales: competencia en un mercado global*. McGraw-Hill.
- Henderson, J., Dicken, P., Hess, M., Coe, N., & Yeung, H. W. C. (2002). *Global production networks and the analysis of economic development*. *Review of international political economy*, 9(3), 436-464.
- Hobsbawm, E. (1998). *La historia del siglo XX*. Crítica.
- Huang, Y. (2017). *Cracking the China conundrum: Why conventional economic wisdom is wrong*. Oxford University Press.
- IFR (2021). *Executive Summary World Robotics 2021*. International Federation of Robotics

- Izquierdo, M. (1979). *Los ciclos económicos largos: una explicación de la crisis*, Akal
  
- Jalife, A. (2020). *GUERRA MULTIDIMENSIONAL ENTRE ESTADOS UNIDOS Y CHINA*. Orfila Valentini
  
- Jean-Yves, H., & Loïc, V. (2015). *Esenciales OCDE Globalización económica Orígenes y consecuencias: Orígenes y consecuencias*. OECD Publishing.
  
- Keeley, B., & Love, P. (2011). *De la crisis a la recuperación: Causas, desarrollo y consecuencias de la Gran Recesión*. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico; Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Económicas.
  
- Khan, S. M., Mann, A., & Peterson, D. (2021). *The Semiconductor Supply Chain: Assessing National Competitiveness*. Washington, DC: Center for Security and Emerging Technology.
  
- Kim, H. S. L. (1992). *Diversidad de los procesos de crecimiento económico de los cuatro tigres asiáticos*. Comercio exterior, 42(2), 177-181.
  
- Kim, J. Y. (2018). *Forty Years of Reform and Poverty Reduction: Remarks at the International Forum on China's Reform and Opening Up and Poverty Reduction*. World Bank.
  
- Kitchin, J. (1923). *Cycles and trends in economic factors*, The Review of economic statistics, Vol. 5, N. 1, MIT Press, pp. 10-16.
  
- Kondratieff, N. D. (1935). *The Long Waves in Economic Life*. The Review of Economics and Statistics, 17(6), MIT press, pp. 105-115.
  
- Korotayev, A. V., & Grinin, L. E. (2012). *Kondratieff waves in the world system perspective*. Kondratieff waves. Dimensions and prospects at the dawn of the 21st century, ООО "Издательство "Учитель". 23-64.

- Lagoarde-Segot, T., & Paraque, B. (2018). *Finance and sustainability: From ideology to utopia*. *International Review of Financial Analysis*, 55, 80-92.
- Luengo Escalonilla, F. (2010). *Las deslocalizaciones internacionales. Una visión desde la economía crítica*. *Cuadernos de Relaciones Laborales*. Vol. 28, núm.1, 2010., p.88
- Lee, K. F. (2018). *AI superpowers: China, Silicon Valley, and the new world order*. Houghton Mifflin.
- McKinsey Global Institute (2017). *Jobs lost, jobs gained: What the future of work will mean for jobs, skills, and wages*
- McKinsey Global Institute (2020). *Industry 4.0: Reimagining manufacturing operations after COVID-19*
- Maloney, W. F., & Molina, C. (2019). *Is Automation Labor-Displacing in the Developing Countries, Too? Robots, Polarization, and Jobs*. World Bank, Washington, DC.
- Mandel, E. (1986). *Las ondas largas del desarrollo capitalista: la interpretación marxista*, SIGLO XXI DE ESPAÑA, Madrid.
- Martínez, J. y Vidal, J. (1995). *Economía Mundial*, McGraw Hill, España
- OCDE (2007) *Offshoring and employment: Trends and impacts*. Organization for Economic Cooperation and Development
- OECD (2010) *OECD ECONOMIC GLOBALISATION INDICATORS*, Organization for Economic Cooperation and Development

- Oxford Economics (2019). *How robots change the world: What automation really means for jobs and productivity*. Retrieved: September, 15, 2020
- Pérez, C. (1992). *Cambio técnico, restructuración competitiva y reforma institucional en los países en desarrollo*. *El trimestre económico*, 59(233 (1), 23-64.
- Pérez, C. (2004). *Revoluciones tecnológicas y capital financiero: la dinámica de las grandes burbujas financieras y las épocas de bonanza*. México: Siglo XXI.
- Pérez, Á. P. (2017). *OBOR: las 5 claves de la mayor iniciativa de infraestructuras mundial liderada por China*. *Boletín IIEE*, (8), 606-625.
- Pinazo, G., & Piqué, P. (2011). *Desarrollo latinoamericano en el marco de la globalización*. *Problemas del desarrollo*, 42(166), 7-35.
- Plihon, D. (2015). *El capitalismo y sus crisis ¿Se pueden comparar las grandes crisis de 1873, 1929 y 2008?*, *Ola Financiera*, 8(21)
- Puerto Sanz, L. M. (2002). *La internacionalización del capital y la integración económica en el sector energético: el caso de Itaipu 1976-1991*. Universidad Complutense de Madrid.
- PWC (2017). *The Long View How will the global economic order change by 2050*
- Rivera Ríos, M. Á. (2016). *República Popular China: aprendizaje tecnológico y retos del desarrollo exportador*. *Economía: teoría y práctica*, (44), 83-114.
- Ríos, M. López, J. y Veiga, J. (2018). *The fifth global kondratiev. Low economic performance, instability and monopolization in the digital age. Маркетинг і менеджмент інновацій*, (2), 270-291.

- Roberts, M. (2016). *La larga depresión: cómo ocurrió, por qué ocurrió y qué ocurrirá a continuación*, El Viejo Topo, Barcelona
- Roberts (2020). *A world rate of profit: a new approach*
- Rosales, O. (2020). *El sueño chino: cómo se ve China a sí misma y cómo nos equivocamos los occidentales al interpretarla*. Siglo XXI Editores.
- Ruvalcaba, D. M. (2018). *Hegemonic political cycles: implications for international governance*. Brazilian Journal of International Relations, 7(3), 452-493
- Sandoval, L. (2004). *Los ciclos económicos largos Kondratiev*, UNAM-IIEC
- Sánchez, A. (2019). *La cuarta revolución industrial (industria 4.0). Entre menos trabajo, nuevos empleos y una cíclica necesidad: la protección del trabajador asalariado y no asalariado*, IIJ-UNAM
- Santarcángelo, J., Schteingart, D., & Porta, F. (2017). *Cadenas Globales de Valor: una mirada crítica a una nueva forma de pensar el desarrollo*. Cuadernos de Economía Crítica, (7), 99-129.
- Schumpeter, J. A. (1939). *Business Cycles: A theoretical, historical and statistical analysis of the Capitalist process*, McGraw-Hill, New York
- Schwab, K. (2016). *La cuarta revolución industrial*. Debate.
- SIA (2022). *China's Share of Global Chip Sales Now Surpasses Taiwan's, Closing in on Europe's and Japan's*. Semiconductor Industry Association
- Stiglitz, J. E. (2010). *El malestar en la globalización*. Taurus.

- Strange, R., Magnani, G, Strange, R., & Magnani, G. (2018). *Outsourcing, offshoring and the global factory*. The Routledge companion to the geography of international business. Routledge
- Todorov, V. (2020). *Nowcasting Manufacturing Value Added across countries: The present and the future*. United Nations Industrial Development Organization, UNIDO, Vienna.
- Triolo, P., & Allison, K. (2020). *The Geopolitics of Semiconductors*. Eurasia Group.
- Tylecote, A. (1992). *The Long Wave in the World Economy: The Present Crisis in Historical Perspective*. Londres: Routledge.
- Ugarteche, O. (2021) *EL CAMBIO DE EJE INTERNACIONAL Y EL NUEVO ORDEN FINANCIERO GLOBAL*, IIEc-UNAM
- UNIDO (2021). *¿Es probable que aumente la relocalización en sus distintas modalidades después de COVID-19?*, United Nations Industrial Development Organization
- Varas, A., Varadarajan, R., Goodrich, J., & Yinug, F. (2021). *Strengthening the global semiconductor supply chain in an uncertain era*. Boston Consulting Group and Semiconductor Industry Association.
- Vercelli, A. (2013). *Financialization in a long-run perspective: an evolutionary approach*. International Journal of Political Economy, 42(4), 19-46
- Wallerstein, I. M. (2005). *Análisis de sistemas-mundo: una introducción*. Siglo XXI.
- Wallerstein, I. M., & Nacarino, E. V. (2007). *Geopolítica y geocultura: ensayos sobre el moderno sistema mundial*. Barcelona: Kairós.

- Wallerstein, I. (2010). Crisis estructurales. *New Left Review*, 62, 127-136.
- World Bank (2019). *World Trade Organization. Global Value Chain Development Report 2019: Technological Innovation, Supply Chain Trade, and Workers in a Globalized World*. Washington, DC: World Bank Group.
- WTO (2010). *World Trade Report 2010: Trade in natural resources*. World Trade Organization
- WTO (2011). *World Trade Report 2011: The WTO and preferential trade agreements, from co-existence to coherence*. World Trade Organization
- WTO (2014). *World Trade Report 2014: Trade and development, recent trends and the role of the WTO*. World Trade Organization
- UNCTAD (2008). *WORLD INVESTMENT REPORT 2008. Transnational Corporations, and the Infrastructure Challenge*. United Nations Conference on Trade and Development
- UNCTAD (2009). *WORLD INVESTMENT REPORT 2009. Transnational Corporations, Agricultural Production and Development*. United Nations Conference on Trade and Development
- UNCTAD (2016). *WORLD INVESTMENT REPORT 2016. INVESTOR NATIONALITY: POLICY CHALLENGES*. United Nations Conference on Trade and Development
- UNCTAD (2020). *WORLD INVESTMENT REPORT 2020. INTERNATIONAL PRODUCTION BEYOND THE PANDEMIC*. United Nations Conference on Trade and Development.