

La lucha por la nueva hegemonía mundial, los semiconductores y la relocalización

Eduardo Roldán¹

“No existe guerra buena, ni tampoco paz que sea mala”

Benjamín Franklin

Resumen

Hoy vivimos luchas geopolíticas y geoeconómicas, pero sobre todo estas son las luchas por las conquistas de nichos de mercados. El orden internacional que se está tratando de salvar está siendo destrozado por los mismos actores que lo crearon. Los viejos actores internacionales no acaban de entender que el mundo en el siglo XXI es otro y quieren contener lo ya incontenible: China es la segunda potencia económica mundial y en una decena de años será la primera. La pandemia del Covid-19, la escasez de gas derivada del bloqueo a Rusia y otros factores redujeron la producción de semiconductores y microchips debido a que las empresas detuvieron su producción. La ruptura en las cadenas de suministro no sólo afectó a Asia, Europa, al continente americano, sino también a África. Todo ello contribuyó a generar un punto de quiebre que hizo reflexionar a EE. UU., Europa, Japón, Corea del Sur, etc. para adoptar una nueva lucha de poder y así contener a China. En este entorno, se da la nueva lucha por la hegemonía mundial. El cambio en la producción geográfica de los semiconductores y de los chips es muy importante para México, porque la relocalización (*nearshoring*) de actividades en la cadena de valor puede abrirle oportunidades y una mayor regionalización de la cadena en América del Norte.

Palabras clave: Chips, semiconductores, nueva hegemonía mundial, China, EE. UU., relocalización, *nearshoring*

Abstract

Today, we are witnessing geopolitical and geoeconomic struggles, primarily for market niche conquests. The international order being attempted to be preserved is being dismantled by the same actors who created it. Old international players fail to grasp that the world in the 21st century is different, and they seek to contain what is already uncontrollable: China is the world's second-largest economic power and will likely become the first within a decade. The Covid-19 pandemic, gas shortages stemming from the blockade of Russia, and other factors have led to a reduction in semiconductor and microchip production as companies halted their operations. Supply chain disruptions have affected not only Asia, Europe, and the Americas but also Africa. All of this has contributed to a tipping point that prompted

¹ El embajador Eduardo Roldán es diplomático de carrera. Fue presidente de la Asociación del Servicio Exterior Mexicano (ASEM), presidente de la Asociación Mexicana de Estudios Internacionales (AMEI). Doctor en Ciencias Políticas y Sociales, catedrático del posgrado en la Universidad Panamericana. Autor/coautor de una cuarentena de libros.

reflection from the US, Europe, Japan, South Korea, etc., leading to a new power struggle aimed at containing China. Thus, a new battle for global hegemony emerges. The shift in geographic production of semiconductors and chips is particularly significant for Mexico because the nearshoring of value chain activities may present opportunities and promote greater regionalization of the chain in North America.

Keywords: Chips, semiconductors, new world hegemony, China, USA, nearshoring

Introducción: la lucha por la nueva hegemonía

Estamos inmersos en un mundo convulso, en medio de un cambio de época que ha dado lugar a la emergencia de nuevos actores desafiando el orden internacional establecido tras la Segunda Guerra Mundial. Si bien todo parece posible en este nuevo escenario, personalmente no vislumbro una guerra mundial, a pesar de que algunos líderes la planteen como estrategia de manipulación y disuasión a gran escala. Es cierto que existe un conflicto entre Rusia y la OTAN, utilizando a Ucrania como telón de fondo, pero hasta ahora no ha escalado a una conflagración mundial como algunos temen.

El entorno internacional se ha vuelto más complejo y severo, caracterizado por la propagación de la pandemia del Covid-19 y la desaceleración del crecimiento económico mundial. La Unión Europea de 27 países sigue en su laberinto y contradicciones internas. Los países pequeños europeos están fortaleciendo el aparato militar y desviando fondos económicos a ese sector y descuidando lo social. El precio lo pagarán los mismos europeos con crisis económicas y convulsiones sociales. Esto ya se ve en varios países comenzando con Francia, Alemania, República Checa, etc. Hay una tendencia política muy clara hacia la toma del poder por gobiernos ultraconservadores.

Sin duda, la Unión Europea está debilitándose al crear ella misma una organización paralela: La Europa Política con 47 países para integrar al Reino Unido y al resto de pequeños países europeos de Europa oriental y así contener tanto a Rusia y a China, siendo esta última la segunda economía mundial en este siglo XXI.

La cuestión central y primordial es que no hay estadistas mundiales. “Un estadista debe tener una combinación de liderazgo, propósito, preparación, visión y, sobre todo, equilibrio”. Los actuales líderes mundiales se caracterizan por tener pocas de esas cualidades. Son líderes, pero no estadistas. Mahatma Gandhi decía: “Si quieres cambiar al mundo, cámbiate a ti mismo.” Efectivamente dichos líderes quieren cambiar el mundo, pero no se cambian ellos mismos primero. En este sentido, Voltaire tenía razón cuando decía: “La política es el camino para que los hombres sin principios puedan dirigir a los hombres sin memoria”.

Las pugnas militares, económicas y políticas que se están presentando en el mundo son resultado de las luchas entre países y bloques por la nueva hegemonía global. El liderazgo de Estados Unidos ha ido lentamente en declive por sus profundas divisiones internas y, en el

exterior está estirando “la liga” lo más que puede, considerando la pérdida de influencia de su hegemonía. Tal parece que las premoniciones de John Mearsheimer (2022), académico estadounidense, estarán por cumplirse cuando expresa que Washington va a menospreciar democracias que considere no acorde a sus intereses y mostrará más afecto a las autocracias.

Se está dando un gran desequilibrio en el sistema mundial. Henry Kissinger al respecto ha destacado que: “El equilibrio de poder es una condición previa, pero no es un fin en sí mismo. El equilibrio de poder por sí solo no garantiza la estabilidad, pero sin equilibrio de poder, no se puede tener estabilidad”. En tanto el secretario general de la ONU, Antonio Guterres (2023) ha advertido que el mundo parece una familia disfuncional, en medio de una creciente polarización que puede derivar en mayores conflictos. “Las divisiones están creciendo, las tensiones están surgiendo y la confianza se erosiona, lo que en conjunto aumenta el espectro de la fragmentación y, en última instancia, de la confrontación”.

Hoy, vivimos luchas geopolíticas y geoeconómicas, pero sobre todo éstas son las luchas por las conquistas de nichos de mercados. El orden internacional que se está tratando de salvar está siendo destrozado por los mismos actores que lo crearon. Los viejos actores internacionales no acaban de entender que el mundo en el siglo XXI es otro y quieren contener lo ya incontenible: China es la segunda potencia económica mundial y en una decena de años será la primera.

En el caso de Rusia, en 1992, la misma OTAN prometió a la heredera de la URSS que no admitiría a ningún miembro de la antigua Europa del Este. La OTAN faltó a su palabra y empezó a dañar la antigua esfera de influencia de Moscú. Las consecuencias son las que se están viviendo en Ucrania. Las secuelas de la guerra en Ucrania, con la triple crisis alimentaria, energética y financiera, junto con la pandemia de COVID-19, que aún no ha terminado, y los trastornos climáticos, están añadiendo tensiones, tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo. Tomando en cuenta lo anterior, valdría la pena retomar las ideas de Zbigniew Brzezinski (1997, pp.120-122) cuando indica que Rusia se integra a Europa o, si se le empuja, a Asia en donde haría mancuerna con China, lo que se traduciría en un escenario desafiante para EE. UU. En ese contexto se podría entender la relevancia del autor al señalar que: “los Estados Unidos y Europa tendrán que colaborar. Deberían ofrecer a Rusia no sólo un tratado especial o una carta con la OTAN, sino que también deberían empezar a explorar junto con Rusia la configuración de un futuro sistema transcontinental de seguridad y cooperación que vaya mucho más allá de la estructura laxa de la Organización para la Seguridad y Cooperación en Europa” (Brzezinski, 1997, p.125).

Tomando en cuenta todo ese panorama de inestabilidad e incertidumbre, es altamente probable que veamos más sistemas autoritarios, con autócratas y populismos de derecha o de izquierda en Europa, Asia, África y América Latina. Los ejemplos están ahí: Turquía, Italia, Polonia, Hungría, Corea del Sur, Egipto, Mauritania, Nigeria, El Salvador,

Nicaragua, Brasil, Colombia, Venezuela, etc. Hay una tendencia muy marcada que, en las próximas elecciones presidenciales en Francia, Marie Le Pen, posiblemente podría llegar al poder y sería el inicio de la salida de otros países de la UE. La población está harta de las promesas incumplidas de sus líderes.

En este sentido, es relevante destacar que la economía mundial corre el riesgo de dividirse en bloques geopolíticos y geoeconómicos con diversos niveles de avance tecnológico, sistemas de pago transfronterizos y una amplia gama de monedas en las reservas. La posición de los BRICS, especialmente China, India y Rusia, de abandonar el uso del dólar como moneda de pago en el comercio es evidente. Esto señala el comienzo de una nueva era en el comercio internacional. La fragmentación en bloques económicos y geopolíticos dificultará que la comunidad internacional aborde de manera unificada problemas como el cambio climático, la crisis alimentaria y la cooperación y el comercio globales. En resumen, se vislumbra una posible tendencia hacia la desglobalización (Ciuriak, 2022).

Si EE. UU. decide enfrentarse a dos adversarios (Rusia y China), significaría expandir la guerra en Ucrania a una guerra regional híbrida. Al respecto, Jorge Luis Arellano (2022, p.62) cita al manual *Understanding Hybrid Warfare del Multinational Capability Development Campaign Project*, el cual define a la guerra híbrida como “el uso sincronizado de múltiples instrumentos de poder adaptados, a vulnerabilidades específicas en todo el espectro de funciones sociales para lograr efectos sinérgicos”. Sin duda, “esta conflagración híbrida, que se juega en distintos tableros y niveles, genera altos costos para la gobernanza global (Mussali, 2023a).

El conflicto entre Rusia, Ucrania y la OTAN tiene repercusiones a nivel nacional, regional e interregional. Esta confrontación exhibe diversas formas de guerra híbrida en los ámbitos geopolítico (competencia entre potencias y formación de alianzas), militar (movilización de tropas, rearme y fortalecimiento de la OTAN) y económico (imposición de sanciones a Rusia y recesión global). Además, se ha manifestado una crisis energética (aumento en los precios del petróleo y gas, interrupción en las cadenas de producción y de valor), una crisis alimentaria debido a la escasez de granos y un incremento en la pobreza y pobreza extrema, cuyos efectos retardarán el cumplimiento de la Agenda 2030, el plan de acción de la ONU para proteger el planeta y garantizar el desarrollo sostenible (Mussali, 2023b).

¿Estados Unidos subestimó a Rusia? Sí. Primero porque no le resultó tan frágil como supuso. Su economía en lugar de caer se levantará con una economía de guerra. Con las sanciones económicas aplicadas por Occidente, Europa ha perdido más de lo ganado. Se ha debilitado y subordinado a los intereses de los Estados Unidos. En este escenario, el Ministerio de Defensa Español (MDE, 2022, p.4) publicó un documento sobre la OTAN intitulado “Nuevo concepto estratégico de la OTAN” en el que se hace hincapié en

garantizar la resiliencia nacional y colectiva. Además, por primera vez define a China como un desafío para los intereses de dicha organización. En dicho documento se resalta que:

Las ambiciones de China y sus políticas coercitivas desafían los intereses de la OTAN, su seguridad y sus valores. La RPC aspira a controlar sectores tecnológicos e industriales claves, infraestructuras críticas y materiales y cadenas de suministro estratégicos. Utiliza su ventaja económica para crear dependencias estratégicas y aumentar su influencia. Se esfuerza por subvertir el orden internacional basado en normas, incluyendo los ámbitos espacial, cibernético y marítimo. La profundización de la asociación estratégica entre la República Popular China y la Federación Rusa, y sus intentos mutuos por debilitar el orden internacional basado en normas van en contra de nuestros valores e intereses. (MDE, 2022, p.7).

China respondió señalando: “Este concepto estratégico de la OTAN ignora la realidad y presenta los hechos al revés. Se empeña en manchar la política extranjera china. Se obstina equivocadamente en presentar a China como un desafío sistémico”. China no permitirá desafíos a su soberanía ni a su territorio. China está actuando con mucha precaución sobre todo con Rusia, porque no desea perder el equilibrio económico con EE. UU. y la Unión Europea. Y en ese contexto, Xi Jinping (2022) aseguró, en el marco del XX Congreso del Partido Comunista de China, que su país se opone:

a toda manifestación de hegemonismo y política de fuerza, a la mentalidad de Guerra Fría, a la intervención en los asuntos internos de los demás y a los dobles raseros. Afirmó la necesidad de aumentar significativamente la fortaleza económica, las capacidades científicas y tecnológicas innovadoras, con gran autosuficiencia y fuerza en ciencia y tecnología. Xi pidió oponerse a la hegemonía y a la política del poder, hacer que el sistema de gobernanza global sea más justo y equitativo, y promover la modernización.

En otro entorno, en el marco de la reunión de la Organización de Cooperación de Shanghái (Shanghai Forum, 2022), Xi pidió realizar esfuerzos para mejorar las sinergias en la cooperación de alta calidad entre la Iniciativa de la Franja y la Ruta, las estrategias de desarrollo de diversos países y las iniciativas de cooperación regional. En el Sureste Asiático, China hace su labor de convencimiento con Corea del Sur también, parece ser que con la India se han pacificado los roces. China denomina “líneas rojas” a aquellos temas en los que existe cierta complejidad interna en Pekín y en los que no se deben de inmiscuir intereses externos en decisiones que sólo competen a la República Popular China. En ese contexto es que se entienden las acciones realizadas por China como la creación de la Nueva Ruta de la Seda (La franja y la ruta), la creación del Banco Internacional de Infraestructuras Asiáticas (BIIA), así como la reciente decisión de los países miembros de los BRICS de utilizar sus monedas nacionales para los pagos internacionales entre sus miembros. Sin duda, esta medida es el inicio de una nueva era para el sistema de pagos del comercio internacional y así disminuir la influencia y dependencia del dólar que en la actualidad representa casi el 70% de todas las transacciones internacionales, el Euro el 20% y el yuan sólo el 7%.

Ante ello, en el marco de la cumbre del G-20, celebrada en Nueva Delhi, se anunció “un nuevo proyecto infraestructural impulsado por EE. UU. y la UE que pretende crear nuevas conexiones de transportes, energéticas y digitales entre la India, Oriente medio y Europa.” (Rizzi, 2023). Además, dicho plan tendría contemplado un corredor trans-africano con un ferrocarril entre el puerto de Lobito en Angola, la República Democrática de Congo y Zambia. Dicho proyecto es una nítida respuesta y contraofensiva a la denominada Iniciativa de la Franja y de la Ruta o mejor conocida en Latinoamérica como La Nueva Ruta de la Seda. Es evidente, como afirma Alba Leiva (2022b), para Estados Unidos, UE, Rusia y China las alianzas ahora no son ideológicas, sino pragmáticas. Coincido con Rina Mussali (2023b), cuando afirma que, “todo esto se percibe en las reuniones internacionales de las cumbres del G7, la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN), el G-20 y los BRICS, en donde se buscan reforzar sus alianzas militares, económicas, tecnológicas y diplomáticas”.

Henry Kissinger (2023a), refiriéndose a la actual relación existente entre EE. UU.-China expresa: “ambas partes se han convencido de que la otra representa un peligro estratégico”. En este orden de ideas, el profesor Zbigniew Brzezinski (1997, p.194) plantea una visión muy clara sobre el mundo: “China considera que los Estados Unidos son la actual potencia hegemónica mundial y que su presencia en la región, a partir de su posición dominante en Japón, contiene la influencia china”. En pocas palabras, “los Estados Unidos, como principal potencia del mundo, se enfrentan a una estrecha ventana de oportunidad histórica.” (Brzezinski, 1997, p.215) En el actual momento “es urgente que la actuación de EE. UU. se centre en el intento de aumentar la estabilidad geopolítica internacional”. Resulta por lo tanto imperativo “instrumentar un diálogo estratégico entre EE. UU. y China sobre las zonas que ambos países desean mantener libres del dominio de otros aspirantes a la hegemonía.” (Brzezinski, 1997, p.208).

Así pues, en ese panorama de incertidumbre, en 2020, el valor del comercio mundial de bienes y servicios en dólares nominales disminuyó un 9.6%, y el PIB mundial se redujo un 3.3%, en el marco de la recesión más grave desde la Segunda Guerra Mundial. Sin embargo, el sistema de comercio mundial ha demostrado ser más resiliente de lo que muchos esperaban al comienzo de la crisis. No obstante, el valor de las compañías farmacéuticas creció 274 mil mdd durante la pandemia (Carbajal, 2022). AstraZeneca, J&J Pfizer Moderna, BioNTec, Novavax y Cansino son algunas de las firmas que multiplicaron sus activos-ganancias hasta en 1,500 %. “En dos años y medio sus acciones alcanzaron un valor de 961,270 millones de dólares”. Además, las compañías de plataformas digitales en *streaming* crecieron sus ganancias exponencialmente. Mientras 100 millones de personas cayeron en pobreza extrema en el mundo.

Todavía más, la escasez de gas derivada del bloqueo a Rusia amenazó la producción automotriz por cuestiones energéticas, lo cual ha afectado el ensamblaje en la industria

automotriz como Volkswagen, Audi, Mercedes Benz, BMW, etc. En estas circunstancias se redujo la producción de semiconductores y microchips debido a que las empresas detuvieron su producción. La ruptura en las cadenas de suministro afectó de manera generalizada a Asia, Europa, al continente americano y también a África. Todo ello contribuyó a generar un punto de quiebre que hizo reflexionar a EE. UU., Europa, Japón, Corea del Sur, etc. para adoptar una nueva lucha de poder. Y en ese entorno se da la nueva lucha por la hegemonía mundial.

Aunado a todos esos sucesos, deben tenerse en cuenta los planteamientos de Stephen Hawking (2023) al respecto de nuestras nuevas realidades tecnológicas. Ideas que comparte también el ex-vicepresidente de Google, Geoffrey Hinton (2023), al afirmar que “si hay alguna forma de controlar la inteligencia artificial, debemos descubrirla antes de que sea tarde”. Ya que la información amenaza de sobrepasar a la sabiduría pues los sistemas de Inteligencia Artificial (IA) están en constante flujo e instantáneamente analizan nuevos datos. Buscan mejorarse en base a sus análisis. Este proceso desarrollado por la IA hace posible una habilidad previamente reservada a los humanos: juicios estratégicos sobre el futuro, algunos basados en información recibida y acumulada a través de códigos. (Kissinger, 2018).

Por ello, “el ser humano debe ser cauteloso pues se podría sobrepasar la IA y calcular mal la reacción humana y llevarnos a un conflicto artificial. En virtud de que la IA no tiene valores éticos hasta ahora. La IA fomenta el conocimiento humano, pero no el entendimiento humano”. En ese sentido Henry Kissinger et al. (2023b) resaltan que “la IA hace juicios probabilísticos basados en patrones y tendencias, pero no necesariamente siempre serán precisos y que reflejen resultados verídicos del mundo. Así mismo, Kissinger (2019) destaca que la IA podría traer maravillas, pero también podría desestabilizar todo desde la disuasión nuclear hasta las amistades humanas”.

Ante estos hechos, debemos insistir en tener el control del ser humano sobre la IA y el uso de los chips, en beneficio de la humanidad para combatir, a través de la digitalización, la delincuencia organizada, el tráfico ilícito de personas y armas, los delitos financieros, la corrupción, los ciberdelitos y el terrorismo, tal como lo ilustra la figura 1.

Con base en el razonamiento de que nada puede sobrepasar el contacto humano visual y corporal, es pertinente reconocer que, para evitar conflictos o malentendidos, la razón es nuestro principal medio para entender el mundo. Sin embargo, bien vale la pena cuestionar hasta qué punto cambiaría este panorama bajo el supuesto de que las máquinas lleguen a estar dotadas de la capacidad de razonamiento. (Kissinger, 2021). Esta pregunta se ha vuelto una constante en las plataformas digitales. De tal suerte, tiene mucha razón Vladimir Putin (2017) cuando plantea que quien domine la Inteligencia Artificial dominará el mundo. Pues esa inteligencia no podría existir sin chips, sin semiconductores. Y por ello estamos en medio de una lucha por la nueva hegemonía mundial.

Figura 1

Implicaciones de la digitalización

Los chips en la lucha por la nueva hegemonía

El año 2020 fue un año totalmente atípico para toda la humanidad, un año caracterizado por la pandemia generada por el Covid19. Tuvo distintos efectos en la forma de vida de la humanidad, los negocios y las empresas. Numerosas compañías experimentaron cierres o pérdidas significativas. Sin embargo, algunas de ellas aprovecharon las amenazas del entorno para destacar; como fue el caso de las plataformas digitales como Amazon, Zoom, etc. Así mismo, derivado de las estrictas políticas gubernamentales, otras empresas tuvieron que cerrar sus plantas temporalmente o bien operar a muy baja capacidad.

Las empresas que se dedicaban a la producción de dispositivos móviles, dispositivos electrónicos, electrodomésticos, automóviles, por mencionar algunos, tuvieron un impacto sumamente negativo, debido a que además de que no podían operar sus plantas, una vez que podían hacerlo, no contaban con la materia prima: los chips.

¿Qué son los chips, qué son los semiconductores? Tomando la definición de Shunlongwei (2023), el Chip es el término general para denominar al semiconductor. Sin embargo, el Chip es un circuito integrado que se divide en obleas. Es una diminuta placa de material semiconductor cuya conductividad está entre un conductor y un aislante. Es un circuito electrónico de material semiconductor, especialmente silicio, germanio, galio, etc. en forma de cubo minúsculo, que, combinado con otros componentes, forma un sistema integrado más complejo y realiza una función electrónica específica. Los chips contienen millones de componentes electrónicos conocidos como transistores microscópicos que transmiten señales de datos.

A los chips también se les denominan semiconductores o microchips. Estos son el “cerebro” de la tecnología moderna y se manufacturan en una escala microscópica utilizando materiales semiconductores como lo son el silicio, el germanio y el galio. Los transistores y resistores se agregan en capas para formar las interconexiones que vinculan los componentes y facilitan el flujo de señales eléctricas. Los transistores son el núcleo del chip y son tan pequeños que se miden en nanómetros y pueden incluir cientos de diferentes componentes en un solo chip. Así pues, los chips se ensamblan en distintas estructuras según su función. Por ello, como lo señala la Deutsche Welle (2023):

El control de los semiconductores avanzados define una nueva era de confrontación por el liderazgo mundial. El mercado mundial avanza a una nueva era: la disputa por el dominio de los chips avanzados de la más alta tecnología. La pandemia, al cerrar las plantas productivas, afectó la producción de chips y el suministro global. Dejó paso a otro problema, el enfrentamiento por liderar el acceso a los chips avanzados.

La pandemia produjo que el acceso a los chips se limitara casi a su mínima expresión. Taiwán, Corea del Sur, China y Japón son los mayores productores del mundo. “Pero con los encierros y aislamientos, la producción y la exportación cayeron hasta el punto de causar una crisis mundial. Sin chips, presentes desde planchas hasta aparatos militares o bombas de última generación, toda la cadena se trabó” (A24, 2023). Es decir, la pandemia afectó la producción de chips y el suministro global. Además, dejó paso a otro problema, el enfrentamiento por liderar el acceso a los chips avanzados (DW,2023) que agravó el conflicto por la supremacía planetaria entre Estados Unidos y China. En ese terreno, es evidente que quien domine el campo de los chips avanzados, se impondrá a su rival. Al respecto, el presidente de los EE. UU. Joe Biden señaló claramente que EE. UU. debía frenar el desarrollo de China, que ya es la segunda potencia económica mundial. Incluso, como lo plantea Roberto Morales (2021), Estados Unidos exigió a México y Canadá cooperación para restringir las importaciones de China.

Taiwán produce el 41% de todos los procesadores chips y el 92% de los procesadores más avanzados, Corea del Sur el 44% de las memorias de los chips y el 8% de todos los procesadores a nivel mundial, Japón el 17% de todos los chips. China el 15% de todos los chips, principalmente de baja tecnología con ayuda del gobierno, pero su producción está creciendo rápidamente. En tanto Singapur sólo produce el 5% de todos los chips. Lo que significa que en el Este de Asia se produce el 90% de todos los chips a nivel mundial. Esto representa pues el 75% de todos los procesadores lógicos de chips y el 80 % de todas las obleas de silicón. Las cifras anteriores corresponden al año 2022. (Miller, 2022) En tanto, la información que muestran la tabla 1 y la figura 2 corresponden al 2021. (Hufbauer & Hogan, 2022) Es importante tomar en cuenta estos parámetros comparativos y sacar nuestras propias conclusiones.

Tabla 1

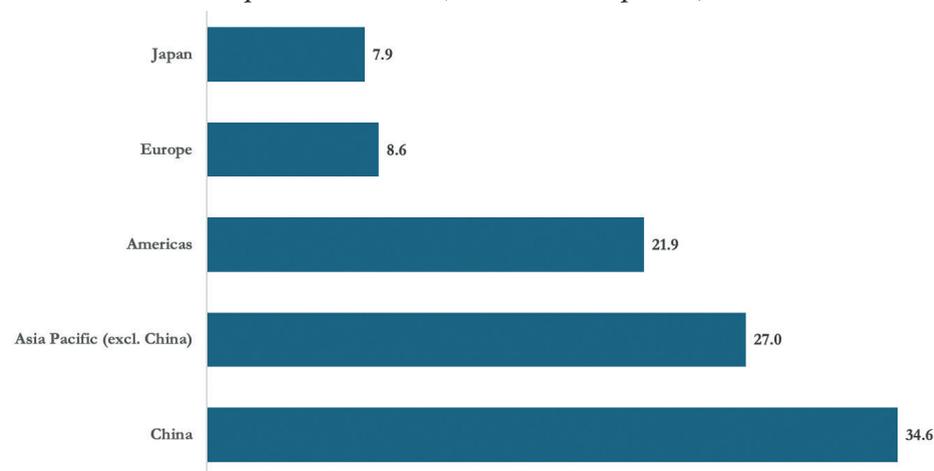
Global semiconductor trade, 2021 (millions of US dollars)

Exporter	Exporting to						
	China	Taiwan	South Korea	United States	Japan	Rest of world	World
China	n.a.	22,726	22,844	2,522	4,554	154,987	207,634
Taiwan	52,425	n.a.	11,920	2,453	12,291	83,768	162,857
South Korea	90,383	16,969	n.a.	3,798	2,338	34,618	148,106
United States	13,322	5,111	2,926	n.a.	1,320	38,832	61,510
Japan	11,731	10,912	3,912	2,567	n.a.	17,909	47,031
Rest of world	215,935	16,984	7,749	17,775	5,820	140,171	404,434
Total	383,795	72,701	49,350	29,116	26,323	470,285	1,031,571

Fuente: UN Comtrade Database. Disponible en <https://comtradeplus.un.org>

Figura 2

Global semiconductor production, 2021 (market share in percent)



Fuente: SIA Factbook 2022. En <https://shorturl.at/JZWXA>

Es claro, hoy más que nunca, lo que Hellen Clarck (Leiva, 2022a) expresa al respecto: “los países deben mirar a su cesta de importaciones y exportaciones y tratar de ampliarla, para no acabar siendo tan dependientes de algún recurso y que eso pueda traerles problemas considerables si falta por cualquier motivo”. Por ello, y ante tal situación crítica, EE. UU. se adelantó a tomar una decisión al respecto. Decidió invertir 52 mil millones de dólares, lo cual le permitirá la construcción de 19 nuevas fábricas para producir chips en suelo estadounidense durante los próximos 10 años, más del doble de su capacidad de fabricación de chips nacional. Y a medida que continúe la escasez se están realizando nuevas inversiones similares en todo el mundo. “Corea planea invertir 450 mil millones de

dólares en los próximos 10 años y la Unión Europea anunció inversiones por más de 150 mil millones de dólares. Todo esto en medio de una guerra de las principales potencias mundiales por dominar el mercado de chips” (TheMXFam,2022).

En ese entorno se da la visita de la presidenta de la Cámara de Representantes, Nancy Pelosi, a Taiwán; misma que agitó aún más las tensiones ya existentes entre China y Estados Unidos. La funcionaria estadounidense se convirtió así en la de mayor rango en 25 años en visitar la isla, el 2 de agosto del 2022. El motivo de la visita era, muy claro, mostrar una política de disuasión frente a China y mostrar apoyo a Taiwán. En esta línea de pensamiento, Carlota García (2022) sintetiza muy bien el hecho cuando afirma: “La visita de Pelosi es un juego entre grandes potencias”. Ante una posible acción militar de China frente a Taiwán en un entorno de dependencia, incertidumbre e insuficiencia de abastecimiento de chips a EE. UU. Consecuentemente, la respuesta de China no se hizo esperar y realizó maniobras militares en represalia (DW, 2022).

El interés de China en Taiwán es la reivindicación de su soberanía que en 1895 fue arrebatada por los japoneses. Al término de la Segunda Guerra Mundial pasó a China, pero como estaba en una guerra civil, el perdedor de esta, Chiang Kai-shek se refugió en Taiwán, Estados Unidos apoyó a Taiwán, pero el Partido Comunista liderado por Mao tomó el poder en China continental en 1949, de ahí viene la reivindicación histórica.

Lo que sí hay que entender es que después del acercamiento de Nixon, a través de Kissinger, para reconocer a China, lo cual se hace en 1979 y se establecen relaciones diplomáticas formalmente en 1980, Estados Unidos pone en práctica los principios de derecho internacional *Pacta sunt servanda* y *Res inter alios acta* y admite que China es una y que Taiwán es parte de China. Después hay tres comunicados en relación con eso; Estados Unidos acepta y el presidente Carter firma un acuerdo donde suspende la ayuda de defensa a Taiwán y establece un Instituto por medio del cual se van a tener relaciones no oficiales con Taiwán en materia económica y cultural.

De modo que la visita de Pelosi fue una amplia violación al derecho internacional y una provocación a China. En el fondo dicha acción era para mandar un mensaje disuasivo a China de que Estados Unidos seguiría defendiendo la soberanía de Taiwán, mientras se construyen industrias para producir más chips en EE. UU. y así evitar la dependencia que actualmente tiene en un 70% de Taiwán. En este tenor, el congresista estadounidense, Michael McCauley, concedió una entrevista a la cadena Fox, en la que expresó: “si el partido comunista chino lograra hacerse del control de Taiwán y por ende de la producción de microchips China podría ganar una fuerte influencia sobre sus socios comerciales en todo el mundo y sin duda la usaría para ampliar su poder internacional.” (TheMXFam, 2022).

En esa misma tesitura, el presidente Joe Biden trató de calmar la situación insistiendo en que no había ningún cambio en el reconocimiento por parte de EE. UU. a la “política de una sola China y donde Taiwán es parte de China”. Al respecto, sobre Taiwán, Zbigniew Brzezinski (1997, p.193) resalta que “corresponde a los Estados Unidos –de acuerdo con sus promesas a China– abstenerse de apoyar directa o indirectamente cualquier aumento a nivel internacional del estatus de Taiwán”. En ese sentido estoy de acuerdo con lo que plantea Rafael Paz (2022) en que “la visita de Nancy Pelosi a Taiwán fue una provocación y sirvió para ver las posibles reacciones de China en un escenario de confrontación”.

A pesar de las palabras arriba planteadas por el presidente de Estados Unidos sobre Taiwán, el presidente Joe Biden (2022, pp. 2, 4 y 5) afirmó posteriormente que:

el futuro de cada una de nuestras naciones y del mundo depende de un Pacífico-Índico libre, abierto, fuerte y que florezca en las siguientes décadas por venir. Nuestro foco de atención será el Noreste de Asia, Sureste de Asia, el Sur de Asia, Oceanía y las Islas del Pacífico. Todo ello, en virtud de que China está combinando su poder económico, diplomático, militar, y tecnológico para ampliar su zona de influencia en el Pacífico-Índico buscando convertirse en la potencia mundial más influyente.

El planteamiento anterior se debe a que precisamente, a lo que más teme China, es a una posible alianza de sus adversarios en el Indo-pacífico. Sin lugar a duda, las palabras de Biden representan una verdadera lucha por la hegemonía y de sus zonas de influencia también. Lo anterior, nos permite reconocer que la globalización y la cooperación deja paso a una nueva era de confrontación. “El control por los semiconductores avanzados enfrenta a dos potencias del siglo XXI: China y EE. UU. En ese nuevo escenario mundial, algo tan pequeño como los chips o semiconductores son la clave para el éxito.” (A24, 2023).

En ese mismo sentido, el presidente estadounidense, Joe Biden, anuncia un plan (The White House, 2023) para producir en Estados Unidos los chips de tecnología avanzada; y una resolución del gobierno de Estados Unidos para aislar a China de los superconductores, principalmente de los avanzados en alta tecnología. Esto pues, representa una nueva lucha por la hegemonía mundial: la lucha para evitar el avance de China y que ésta se convierta en la primera hegemonía mundial.

El Congreso aprobó la *Chips and Science Act*, un programa de inversión de 280 mil millones de dólares para los próximos años, de los cuales unos 52 mil millones de dólares serán destinados a mejorar la fabricación de semiconductores en suelo estadounidense. Biden hizo dicho anuncio el 7 de octubre de 2022. Al mismo tiempo, prohibió que se le vendiera esa tecnología en el campo de los micro conductores a China. Hizo algo más: amenazó con sanciones a empresas estadounidenses que vendiesen a China elementos que pudieran servir para armar, ensamblar o fabricar esos chips de tecnología avanzada. (Ballesteros, 2021) “Los Países Bajos se plegaron a esa medida de los Estados Unidos. La

empresa neerlandesa ASML es líder mundial en el diseño y fabricación de equipos de litografías, imprescindibles para producir los chips más avanzados”. (A24,2023).

La inversión de 52 mil millones de dólares del gobierno de EE. UU. permitiría la construcción de 19 nuevas fábricas en suelo estadounidense durante los próximos 10 años, más del doble de la capacidad de fabricación de chips nacional (A24, 2023). Y a medida que continúe la escasez:

se estarían realizando nuevas inversiones similares en todo el mundo. Corea planea invertir 450 mil millones de dólares en los próximos 10 años y la Unión Europea anunció inversiones por más de 150 mil millones de dólares todo esto en medio de una guerra de las principales potencias mundiales por dominar el mercado de chips.

China concentra el 15% de la producción mundial de semiconductores, aunque no son de esta nueva generación. Por eso quiere reconvertir su calidad tecnológica para competir en igualdad de condiciones con los estadounidenses. De acuerdo con la Deutsche Welle (DW, 2023), “China gastó más en conseguir los insumos para producir chips que en la importación de petróleo en 2022”. Asimismo, invirtió 414 mil millones de dólares en este terreno tecnológico. (A24,2023). Sin embargo, hay que destacar que China produce nada más y nada menos en teléfonos celulares el equivalente a 17% del total de los celulares en el mundo, Corea el 22% y Estados Unidos solamente el 11%.

“Estados Unidos tiene un anillo de protección sobre los mayores productores mundiales de chips” (DW, 2023). Corea del Sur y Japón son aliados naturales de los Estados Unidos en Asia. Entonces, la gran batalla por los semiconductores avanzados está en Taiwán, que es el principal productor mundial de chips. Una sola empresa, Taiwan Semiconductor Manufacturing Company (TSMC), concentra el 53.4% de la producción de chips convencionales. No obstante, su valor estratégico se multiplica en el campo de los chips avanzados. TSMC es casi un monopolio, con el 92% de la producción mundial (A24,2023). Es la empresa que mueve al mundo entero. Fabrica chips para todo, iPhone, aviones, armamento militar y de inteligencia para EE. UU. Además, las principales potencias mundiales dependen de estos microchips.

Hoy los países más desarrollados del mundo se están preparando para sustituir el petróleo por energías renovables, pero un mundo sin microchips paralizaría a cualquier país del planeta. Ante este escenario sonó la alarma, a partir de que el gobierno de China reiterara su intención de reclamar como suya la isla de Taiwán en su política de una sola China. Ese reclamo, real y justo, podría significar problemas para la economía mundial debido al dominio en la fabricación de microchips de Taiwán (TheMXFam, 2022).

Como era de esperarse la demanda de microchips o semiconductores aumentó

significativamente, primero en un 6.5 por ciento en el 2020 y luego en más de 26% en 2021. No obstante, era poco probable que China cortará el suministro de microchips a países extranjeros, pero sin duda ejercería una presión para decidir a qué países venderle y a quiénes no. (TheMXFam, 2022) Para Fitch Ratings, empresa dedicada al análisis de riesgos de China, “una toma violenta de Taiwán por parte de China podría cambiar la dinámica de poder a nivel mundial y sería el evento más importante del siglo XXI”. Según Fitch Ratings, “el verdadero problema internacional no es la soberanía o el reconocimiento de Taiwán como un estado soberano, el problema de las principales economías mundiales ha sido su irresponsabilidad de depender, en abastecimiento de chips, de Taiwán.” (TheMXFam, 2022).

Por todo lo anterior, TSMC lleva más de ocho meses construyendo una réplica exacta de su fábrica en Taiwán a las afueras de Phoenix Arizona que producirá 20,000 obleas por mes a partir del 2024. Los chips de esas obleas terminarán en iPhones, procesadores de alta gama para equipos de defensa militar, satélites, etc. (TheMXFam, 2022) Hasta ahora TSMC tiene un total de 12 fábricas casi todas en Taiwán y China y representan casi el 54 por ciento de todos los ingresos globales. No obstante, el Director ejecutivo de Apple, Tim Cook afirmó que “la planta de TSMC costará 40 mil millones de dólares pero será insuficiente para la demanda de chips de EE.UU y se seguirá dependiendo para el ensamblaje de los chips de la empresa taiwanesa.” (Ma, 2023).

De acuerdo con las declaraciones expresadas por Wang Shacheng, Director del Instituto de Economía de Taiwán, de la Universidad Central de Finanzas y Economía (Shacheng, 2022):

Las tensas relaciones a través del Estrecho han asestado un golpe al Acuerdo Marco de Cooperación Económica entre ambos lados del Estrecho de Taiwán y, como resultado, las perspectivas para la economía de Taiwán parecen poco halagüeñas. Según las estadísticas de Taiwán, el comercio a través del Estrecho representó el 33% del total del comercio exterior de la isla china el año pasado, frente al 28.6% de 2011. Solo en el primer trimestre de este año, el comercio a través del Estrecho alcanzó los 165,240 millones de dólares, un 9.5% más que en el año anterior. Tal crecimiento puede no ser posible si los lazos a través del Estrecho siguen siendo tensos.

La causa fundamental de la crisis a través del Estrecho es la injerencia de Estados Unidos en la cuestión de Taiwán, que es un asunto interno de China. Para Wang Shacheng (2022), “tanto China continental como Taiwán son víctimas de Estados Unidos, que incluye la continua venta de armas a la isla”. Aunado a que “el Comité de Relaciones Exteriores del Senado aprobó, el 14 de septiembre del 2022, la Ley de Política de Taiwán (TPA), que se describe como “la más amplia reestructuración de la política estadounidense hacia Taiwán desde la Ley de Relaciones con Taiwán de 1979”. La TPA pretende proporcionar 4,500 millones de dólares en asistencia de seguridad a Taiwán durante cuatro años, y reconocer a

Taiwán como “importante aliado de EE. UU. no perteneciente a la OTAN”.

En ese sentido, es pertinente resaltar las contradicciones e incumplimiento a lo pactado por el gobierno estadounidense, en la década de los años setenta y ochenta, donde explícitamente se indicaba en los Comunicados Conjuntos Chino-Estadounidenses de 1972, 1979 y 1982 sobre el reconocimiento de Estados Unidos a que China es una y Taiwán es parte de ella. Pero particularmente en el de 1982 se decía que:

Estados Unidos se comprometía a reducir la venta de armas a Taiwán en un 20% cada año, lo que significa que debería haber dejado de vender armas a la isla en 1988. Es cierto que las ventas de armas de EUA a Taiwán disminuyeron de 800 millones de dólares en 1983 a 470 millones en 1991, pero Washington ha estado proporcionando a Taiwán apoyo técnico militar y armas y equipos avanzados. Y con la compra de armas y equipos avanzados por valor de 20,000 millones de dólares. (Shacheng, 2022)

Sin embargo, la venta de armas de Estados Unidos a Taiwán, incluidas las armas avanzadas y la tecnología sofisticada, ha aumentado en el siglo XXI. De hecho, según los datos de exportación de armas de Estados Unidos, Taiwán se encuentra entre los principales compradores de armas estadounidenses. Peor aún, “el presupuesto para 2024 que las autoridades taiwanesas aprobaron, el 25 de agosto de 2023, incluye un presupuesto militar récord de unos 19,170 millones de dólares, lo que supone un aumento del 13.9% con respecto al 2023.” (Shacheng, 2022) Anticipándose a esta aprobación, China reaccionó y restringió las exportaciones a EE. UU. de dos metales clave para la fabricación de chips y semiconductores: galio (25 toneladas) y germanio (660 toneladas) (El Financiero, 2023).

Así mismo, de acuerdo con información publicada (El Economista, 2023), China anunció sanciones contra dos empresas de la industria de defensa estadounidense, Lockheed Martin y Northrop Grumman, por su papel en el suministro de armas a Taiwán. China afirma que “no quiere una guerra comercial con Estados Unidos, pero amagó con tomar represalias contra todas las restricciones que imponga el gobierno de Joe Biden”.

Aunque Pekín busca la reunificación pacífica, no descarta la opción de la fuerza para lograr ese objetivo. Tal y como lo indica el libro blanco intitulado “La cuestión de Taiwán y la reunificación de China en la nueva era”, publicado el 10 de agosto del 2022):

La reunificación impulsará en gran medida la cooperación económica a través del estrecho, creará más espacio para el desarrollo de Taiwán, mejorará su competitividad, estabilizará su industria y sus cadenas de suministro, e inyectará dinamismo a su economía. Los dos lados del Estrecho deben y tienen que reunificarse, porque así lo pide la historia” (Xinhua, 2022).

Esto nos ejemplifica que esta situación es como un libro abierto en esta coyuntura de

la lucha por la nueva hegemonía mundial.

Conclusiones: la relocalización

Se piensa que la diplomacia tiene que ver con una actividad pacífica, pero a veces puede involucrarse en la guerra o en la orquestación de actos de violencia particulares o de confrontaciones. También sirve para establecer normas o para la mediación de acuerdos pacíficos. En estos momentos de gran incertidumbre es necesario volver a la diplomacia. Adam Barston (2014) señala que: “La tarea central de la diplomacia no es sólo la gestión del orden, sino la gestión del cambio y el mantenimiento mediante la persuasión continua del orden en medio del cambio”. La diplomacia también puede ser usada para incentivar la continuación de una disputa o un conflicto o para la solución política de conflictos internacionales.

Es claro que el mundo actual se caracteriza por una nueva dinámica en las relaciones bilaterales, un sistema internacional multipolar, donde se impugnan las normas y los conceptos básicos internacionales establecidos en la posguerra del 1945 y donde prevalece un alto nivel de organización regional y actividad diplomática bilateral. Y se da un alto nivel de internacionalización de problemas nacionales.

Cuando llegó el Covid19 las empresas automotrices redujeron sus pedidos, solo para encontrarse al final de la fila de solicitantes de obleas cuando más tarde las necesitaron. Los largos plazos de entrega de chips llevaron a una escasez de semiconductores que afectó a casi todos los mercados. Por ello, sigue siendo válido el planteamiento de Hellen Clarck (Leiva, 2022a), cuando expresa que: “los países deben mirar a su cesta de importaciones y exportaciones y tratar de ampliarla, para no acabar siendo tan dependientes de algún recurso y que eso pueda traerles problemas considerables”.

Si bien los distintos eslabones de la cadena de valor concentran sus actividades, en relativamente pocos países del mundo, se trata de una cadena extremadamente globalizada. Ningún país tiene el potencial de contener a todas las actividades de la cadena en su territorio. En el eslabón del diseño de chips, Estados Unidos es el principal competidor. El eslabón de fabricación se encuentra focalizado principalmente en los países asiáticos. El eslabón de ensamblaje se encuentra sobre todo en China y Taiwán. Lo anterior hace que la cadena de valor se encuentre expuesta a eventos furtivos que puedan afectarla. (RS Components Ltd, 2021) Las crisis en la cadena de valor han sido recurrentes, y recientemente el sector ha pasado por una de sus crisis más duraderas, producto de la combinación de varios factores, entre los que se cuentan la pandemia a causa del Covid-19, las tensiones entre Estados Unidos y China, y factores climáticos adversos que complicaron la producción de los chips.

Mediante la Ley Chips, Estados Unidos busca cerrar las brechas de producción con Asia y también reducir la influencia china en este ámbito. Por lo cual las empresas beneficiarias de la *Chips Bill* tendrán prohibido invertir durante 10 años en China y otros

países que signifiquen una amenaza para la seguridad nacional de los Estados Unidos.

En Estados Unidos, el programa *Chips for América* pretende recuperar la participación de ese país en el eslabón de fabricación de semiconductores, con un claro foco en las tecnologías de frontera. Esta iniciativa no se limita a una mera respuesta a la crisis de abastecimiento, sino que implica temas más complejos relacionados con la geopolítica y en la geoeconomía sobre la resiliencia de la cadena y la posición de intereses nacionales de Estados Unidos frente a los de China. En esta tesitura, de acuerdo con Anton Shilov (2023), EE. UU. tendría que pagar casi un 30% más en la producción de chips en su territorio.

La entrada en vigor del Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá (T-MEC), en julio del 2020, abrió la posibilidad de nuevas inversiones en la cadena de suministro de partes y componentes automotrices, de entre los cuales se encuentran los semiconductores, lo que propicia la regionalización de la producción de partes y vehículos en América del Norte. Como parte de los acuerdos generados en el Diálogo Económico de Alto Nivel del 18 de abril del 2022, México será el responsable de las etapas de investigación, diseño, validación, ensamble y pruebas finales del proceso de elaboración de semiconductores. (The White House, 2023).

Según Statista (2020), Estados Unidos es el mayor importador de chips en el mundo, con importaciones de más de 2,407 miles de millones de dólares. Por la cercanía geográfica que tiene con México y los 55 puertos de entrada con Estados Unidos, se mejora la logística de las empresas instaladas. El silicio es uno de los principales componentes de los semiconductores de los chips, debido a que se comporta como aislante o como conductor dependiendo de la temperatura a la que se encuentre. Por lo que representa una ventaja para México. Los mayores estados productores de silicio son Baja California (51%) y Veracruz (49%). Sin embargo, existen también yacimientos en Nuevo León, Sonora, San Luis Potosí, y Guanajuato.

Este cambio en la geografía de los semiconductores es muy importante para México, porque la relocalización (*neashoring*) de actividades de la cadena en Estados Unidos puede abrir oportunidades y una mayor regionalización de la cadena en América del Norte. En este proceso se consideran tres eslabones centrales en la cadena de valor de los semiconductores: diseño, fabricación y ensamblaje. La especialización de la cadena en eslabones y tareas específicas define una especialización geográfica. Según el Banco Interamericano de Desarrollo, pocos son los países que dominan estas actividades.

El T-MEC se firmó el 30 de noviembre de 2018 y entró en vigor el 1 de julio de 2020. Este tratado permite retener los elementos clave de la relación comercial, así como incorporar disposiciones nuevas destinadas a resolver los desafíos comerciales del siglo XXI. Todo esto a través de sus 34 capítulos. Una de las mayores ventajas que trae el T-MEC para las empresas es la oportunidad de obtener los beneficios arancelarios del tratado de

libre comercio, favoreciendo así una mayor integración regional y el crecimiento en las relaciones comerciales de los tres países.

Esto se debe a que los productores de esos bienes descritos estarían exentos del pago de aranceles de importación, siempre que se cumplan las reglas de origen descritas en el Artículo 4.2, apartado b del T-MEC. Ya que sin el T-MEC se estaría pagando un arancel de importación del 35% de acuerdo con la fracción arancelaria de Estados Unidos: 8542.3900 01 (HTS, 2023).

Es fundamental identificar las causas, efectos y oportunidades ante los cambios en las cadenas de suministro global de chips, así como la expansión del uso de estrategias de *nearshoring*, considerando la internacionalización, descentralización y diversificación de la cadena de suministro global (Guzmán Calafell, 2023). De ahí que se incentive la formación de bloques de producción con países con intereses afines y con una cercanía geográfica que minimice los riesgos.

En la actual coyuntura, el uso de semiconductores y la importancia de la estandarización de los empaques, resulta relevante buscar la disminución de la dependencia de un solo proveedor, país o región, a través de la diversificación de mercados y disponibilidad de más opciones de productos y servicios en todos los países. Es fundamental consolidar un ecosistema en el que confluyan las ventajas naturales en materia de minerales necesarios para la elaboración de componentes electrónicos y semiconductores y el talento humano.

La electromovilidad, la industria de semiconductores, el parque eco-industrial y la energía renovable son sectores fundamentales para colaborar, convivir y prosperar en conjunto, compartiendo valores y dejando beneficios mutuos. Habría que sumar la confrontación digital, cibernética y los impactos humanitarios, aunado a la guerra informativa que cohabita con la competencia de los paradigmas, valores y principios entre democracias y autocracias. La guerra digital que vivimos nos impacta a todos: consumidores, exportadores, importadores, productores y receptores de inversiones y de ingresos y remesas. Presiona el mercado bursátil, el sector financiero y la política cambiaria. Incide también en los esquemas de integración económica y comercial de los que formamos parte. Así mismo, merma del poder adquisitivo, el alza de los precios de las gasolinas, cereales, granos y metales.

Todo ello está teniendo consecuencias potenciales en la esfera político-electoral en las diferentes áreas del mundo. Es un tiempo muy preocupante que exige combatir estos problemas manteniendo un sentido de unidad y solidaridad. Pero para eso los gobiernos deberán tener posicionamientos inclusivos. Si no, veremos un mayor aumento de la pobreza extrema y mayores convulsiones sociales. La diplomacia mundial tiene que trabajar muy duro. El problema es que ya casi no se nos escucha a los diplomáticos.

En el contexto de la relocalización de empresas, México, de cara al futuro, tiene un imperativo: buscar profundizar su relación comercial en el T-MEC con el impulso de inversiones en sectores como el automotriz, de baterías y de semiconductores. Las tres naciones deben compartir ideas y explorar sectores de innovación y cooperación, como la electromovilidad, los semiconductores, la industria ecológica, entre otros. Esto en virtud de que México es un país con potencial infinito de crecimiento económico en la actualidad y se encuentra en un importante camino que le permitirá dar un salto significativo para convertirse en uno de los líderes de la economía mundial en innovación tecnológica y científica, de producción de manufacturas con alto valor agregado tecnológico, en particular el automotriz y la informática; así como en la producción de semiconductores y de chips. Todo ello, requiere la coordinación de esfuerzos de mapeo de la cadena de suministros de semiconductores para desarrollar una comprensión colectiva de las necesidades no satisfechas. Este mapeo de los tres países identificaría oportunidades de inversión complementarias.

Lo anterior implicaría expandir el mapeo de recursos minerales críticos de América del Norte para recopilar detalles sobre recursos y reservas. Los estudios geológicos de cada país podrían compartir datos y facilitar la cooperación. Sería indispensable convocar a expertos de la industria y la academia en semiconductores, TIC, biofabricación y otras industrias clave de fabricación avanzada y logística para las sesiones de diseño sobre las habilidades necesarias para desarrollar la fuerza laboral de América del Norte en los próximos cinco años.

En este sentido las oportunidades son muy grandes, pues la transición de la industria automotriz hacia la electromovilidad va a llevarnos a nuevas formas para la producción y sus insumos energéticos, especialmente en la industria de los semiconductores. A partir de su cercanía y su relación comercial con los Estados Unidos, México tiene una oportunidad de fortalecer las actividades de la cadena de los semiconductores en su territorio. ❁

Bibliografía

- A24. (2023). “*La guerra de los chips*”: la lucha entre Estados Unidos y China por controlar un elemento estratégico. En: <https://www.a24.com/mundo/la-guerra-los-chips-la-lucha-estados-unidos-y-china-controlar-un-elemento-estrategico-n1089013> (Consultada el 8 abril 2023).
- Arellano, J. L. (2022). Guerra híbrida. *Revista del Centro de Estudios Superiores Navales*. Enero-marzo 2022. Vol. 43, núm.1.
- Ballesteros, A. (2021). *Estados Unidos y varios países asiáticos y europeos se están uniendo para hacer frente a China en el Indo-Pacífico*. En: <https://elordenmundial.com/la-amenaza-que-china-mas-teme-una-alianza-de-sus-enemigos-en-el-indo-pacifico/> (Consultada el 30 agosto 2023).

- Barston, A. (2014). *Modern diplomacy*. Nueva York. Routledge.
- Biden, J. (2022). *Indo Pacific Strategy*. The White House, Washington, D.C.
- Brzezinski, Z. (1997). *The Grand Chessboard: American primacy and its geo strategic imperatives*. Nueva York. Basic Books.
- Carbajal, B. (2022). Creció con el covid 274 mil mdd el valor de farmacéuticas. *La Jornada*. En: <https://www.jornada.com.mx/notas/2022/08/07/economia/crecio-con-el-covid-274-mil-mdd-el-valor-de-farmacauticas/> (Consultada el 10 agosto 2022).
- Ciuriak, D. (2022). *The economic consequences of Russia's war on Ukraine*. Verbatim, CD Howe Institute, 11. En: <https://ssrn.com/abstract=4067766>
- DW. (2022). *Pelosi visita Taiwán: claves de por qué China está enfadada*. En: <https://shorturl.at/dQfjS> (Consultada el 3 agosto de 2023).
- DW. (2023). *La lucha global por los microprocesadores*. DW Documental. En: https://youtu.be/MGxjOQsIs9k?si=dZ7WMakhkFUH_BxN (Consultada el 25 de noviembre de 2023).
- El Economista. (2023). *China sanciona a dos empresas de EU por vender armas a Taiwán*. En: <https://www.economista.com.mx/internacionales/China-sanciona-a-dos-empresas-de-EU-por-vender-armas-a-Taiwan-20230915-0023.html> (Consultada el 15 septiembre 2023).
- El Financiero. (2023). *China 'se la cumple' a EU: Restringe exportaciones de 2 metales clave para fabricar chips y semiconductores*. En: <https://www.elfinanciero.com.mx/mundo/2023/08/01/china-se-la-cumple-a-eu-restringe-exportaciones-de-2-metales-clave-para-fabricar-chips-y-semiconductores/>
- García, C. (2022). *La verdad sobre el viaje de Pelosi a Taiwán*. En: <https://www.realinstitutoelcano.org/comentarios/la-verdad-sobre-el-viaje-de-pelosi-a-taiwan/> (Consultada el 30 agosto 2022).
- Guterres, A. (2023). *Conferencia de prensa de Antonio Guterres*. Periódico REFORMA, CDMX. 9 septiembre 2023.
- Guzmán Calafell, J. (2023). *Las realidades del "nearshoring"*. En: <https://www.eluniversal.com.mx/opinion/javier-guzman-calafell/las-realidades-del-nearshoring/> (Consultada el 9 julio 2023).
- Harmonized Tariff Schedule of the United States (HTS). (2023). *U.S. International Trade Commission. Harmonized tariff schedule search*. En: <https://hts.usitc.gov/?query=854190> (Consultada el 3 julio 2023).
- Hawking, S. (2023). *La predicción más certera de Stephen Hawking sobre ChatGPT y la inteligencia artificial*. En: <https://www.cronista.com/espana/actualidad-es/la-prediccion-mas-certera-de-stephen-hawking-sobre-chatgpt-y-la-inteligencia-artificial/> (Consultada el 12 mayo 2023).
- Hinton, G. (2023). *Si hay alguna forma de controlar la inteligencia artificial, debemos*

- descubrirla antes de que sea tarde*. En: <https://elpais.com/tecnologia/2023-05-07/geoffrey-hinton-si-hay-alguna-forma-de-controlar-la-inteligencia-artificial-debemos-descubrirla-antes-de-que-sea-tarde.html> (Consultada el 6 de mayo 2023).
- Hufbauer, G. C. & Hogan, M. (2022). *CHIPS Act Will Spur US Production but Not Foreclose China*. Peterson Institute for International Economics. En: <https://ssrn.com/abstract=4261113> (Consultada el 5 febrero 2022).
- Jingping, X. (2022). *Enarbolemos la gran bandera del socialismo con peculiaridades chinas en lucha unida por la construcción integral de un país socialista moderno*. Informe presentado ante el XX Congreso Nacional del Partido Comunista de China. 16 de octubre de 2022. En: <https://www.politicayestrategia.cl/index.php/rpye/article/view/1024> (Consultada EL 16 octubre 2022).
- Kissinger, H. (2018). *How the Enlightenment Ends*. En: <https://www.henryakissinger.com/articles/how-the-enlightenment-ends/> (Consultada el 30 junio 2023).
- Kissinger, H. (2019). *The Metamorphosis*. En: <https://www.henryakissinger.com/articles/the-metamorphosis/> (Consultado el 3 marzo 2023).
- Kissinger, H. (2021). *The Challenge of Being Human in the Age of AI*. En: <https://www.henryakissinger.com/articles/the-challenge-of-being-human-in-the-age-of-ai/> (Consultada el 6 agosto 2023).
- Kissinger, H. (2023a). *How to prevent a third world war*. En entrevista por The Economist. 27 mayo 2023. En: <https://www.economist.com/briefing/2023/05/17/henry-kissinger-explains-how-to-avoid-world-war-three?giftId=9aeea5c4-5c07-4aad-8b54-ee0297665e35> (Consultada el 7 junio 2023).
- Kissinger, H. et al. (2023b). *ChatGPT Heralds an Intellectual Revolution*. En: <https://www.henryakissinger.com/articles/chatgpt-heralds-an-intellectual-revolution/> febrero 24, 2023. Consultado el 3 agosto 2023.
- Leiva, A. (2022a). *Occidente debe evitar meter a China y Rusia en el mismo saco*. En: <https://elordenmundial.com/helen-clark-entrevista-occidente-china-rusia/> (Consultada el 15 septiembre, 2022).
- Leiva, A. (2022b). *Estados Unidos, Rusia y China no protagonizan una nueva Guerra Fría porque las alianzas ahora no son ideológicas, sino pragmáticas*. En: <https://elordenmundial.com/por-que-no-estamos-en-una-nueva-guerra-fria/> (Consultada el 31 julio 2022).
- Ma, W. (2023). *The Flaw in Apple's Plan to Make Chips in Arizona*. En: <https://www.theinformation.com/articles/apples-plan-to-make-chips-in-arizona-tsmc-nvidia-amd-tesla> (Consultada el 11 septiembre 2023).
- MDE, Ministerio de Defensa De España. (2022). *Nuevo Concepto Estratégico de la OTAN*. En: https://www.defensa.gob.es/Galerias/main/nuevo_concepto_estrat_gico_de_la_otan.pdf (Consultada el 5 mayo 2023).
- Mearsheimer, J. (2022). *Declaraciones*. Quincy Institute. En: <https://twitter.com/>

QuincyInst/status/1567231530862256128 (Consultada el 17 abril 2023).

- Miller, C. (2022). *Chip War. The Fight for the World's Most Critical Technology*. Nueva York, Scribner.
- Morales, R. (2021). *EU exige a México y Canadá cooperación para restringir las importaciones de China*. En: <https://www.economista.com.mx/empresas/EU-exige-a-Mexico-y-Canada-cooperacion-para-restringir-las-importaciones-de-China-20211215-0056.html> (Consultada el 15 diciembre 2021).
- Mussali, R. (2023a). *La guerra de Rusia-Ucrania: un año y contando*. En: <https://rinamussali.com/2023/03/01/la-guerra-rusia-ucrania-un-ano-y-countando/> (Consultada el 5 marzo 2023).
- Mussali, R. (2023b). *Rusia-Ucrania: la agitación planetaria. El Heraldo de México*. En: <https://heraldodemexico.com.mx/opinion/2023/4/24/rusia-ucrania-la-agitacion-planetaria-499955.html> (Consultada el 15 septiembre 2023).
- Paz, R. (2022). *Visita de Nancy Pelosi a Taiwán, una provocación*. En: <https://www.gaceta.unam.mx/visita-de-nancy-pelosi-una-provocacion-de-occidente/> (Consultada el 6 julio 2023).
- Putin, V. (2017). *Quien domine la Inteligencia Artificial dominará el mundo*. En: https://www.espanol.com/omicrofono/tecnologia/20170904/putin-domine-inteligencia-artificial-dominara-mundo/244226579_0.html 4 septiembre 2017. (Consultada el 5 agosto 2023).
- Rizzi, A. (2023). *EE UU y la UE impulsan una alternativa a la Ruta de la Seda de China*. El País. En: <https://elpais.com/internacional/2023-09-09/ee-uu-y-la-ue-impulsan-una-alternativa-a-la-ruta-de-la-seda-de-china.html> (Consultada el 9 septiembre 2023).
- RS Components Ltd. (2021). *Discrete semiconductors*. En: <https://uk.rs-online.com/web/generalDisplay.html?id=solutions%2Fdiscrete-semiconductors> (Consultada el 4 marzo del 2023).
- Shacheng, W. (2022). *Risky moves take a heavy toll on Taiwan*. China Daily. En: <https://www.chinadaily.com.cn/a/202209/22/WS632b9ad8a310fd2b29e79070.html> (Consultada el 27 septiembre 2022).
- Shanghai Forum. (2022, november 25-26). *Conference Programme*. En: www.shanghaiforum.fudan.edu.cn (Consultada el 2 de diciembre de 2022).
- Shilov, A. (2023). *TSMC to Charge up to 30% More for Chips Made in the U.S*. En: <https://www.tomshardware.com/news/tsmc-to-charge-extra-for-us-made-chips> (Consultada el 2 mayo 2023).
- Shunlongwei, L. (2023). *La diferencia entre chips y semiconductores y circuitos integrados*. En: <https://www.shunlongwei.com/es/the-difference-between-chips-and-semiconductors-and-integrated-circuits/> (Consultada el 5 mayo 2023).

- Statista, Research Department. (2022). *Electrified and battery electric vehicle sales as a percentage of car sales worldwide between 2020 and 2025*. En: <https://www.statista.com/statistics/960920/global-electric-vehicle-market-share-by-segment/> (Consultada el 14 julio 2022).
- TheMXFam. (2022). *Esta es la verdadera disputa entre Estados Unidos y China*. En: <https://www.youtube.com/watch?v=PbbLFabhd4k> (Consultada el 2 junio 2023).
- White House, The. (2023). *American Semiconductor Conference and North American Ministerial Committee on Economic Competitiveness*. En: <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2023/05/24/joint-statement-on-the-launch-of-the-north-american-semiconductor-conference-and-north-american-ministerial-committee-on-economic-competitiveness/> (Consultada el 25 abril 2023).
- Xinhua. (2022). *La cuestión de Taiwán y la reunificación de China en la nueva era*. Embajada de la República Popular China en la República del Ecuador. En: http://ec.china-embassy.gov.cn/esp/gyzg/zgxw/202208/t20220811_10740875.htm (Consultada el 11 agosto 2022).

