

Escasez de chips en la industria de electrodomésticos y su impacto en la inversión extranjera directa: El caso de Nuevo León, México

Shortage of chips in the appliance industry and its impact on foreign direct investment: the case of Nuevo Leon, Mexico

Karen Nallely Leija Monreal¹
Universidad de Monterrey
karen.leija@udem.edu

Paola Chávez Paredes¹
Universidad de Monterrey
paola.chavez@udem.edu

Paulina Galindo Lozano¹
Universidad de Monterrey
paulina.galindo@udem.edu

Paola Verónica Martínez González¹
Universidad de Monterrey
paolav.martinez@udem.edu

Karla María Nava-Aguirre^{2*}
Universidad de Monterrey
karla.nava@udem.edu

* Autor Corresponsal

1 Universidad de Monterrey.
Escuela de Negocios. Av. Ignacio Morones Prieto 4500-Pte. 66238 San Pedro Garza García, N.L., México.

2 Universidad de Monterrey.
Dirección Licenciatura en Negocios Globales. Av. Ignacio Morones Prieto 4500-Pte. 66238 San Pedro Garza García, N.L., México.

Resumen

Propósito: Este trabajo identifica la importancia de los chips para la industria de electrodomésticos, los principales factores que han influido en su actual escasez y el impacto en la inversión extranjera directa del estado de Nuevo León, México.

Diseño/metodología: Es una investigación de tipo cualitativa con alcance descriptivo exploratorio. Para la recolección de datos se utilizó la revisión de literatura especializada y la realización de entrevistas semi-estructuradas con expertos en los sectores industrial, gubernamental y empresarial.

Resultados: El estudio evidencia los factores ambientales, políticos y sociales que detonaron la escasez de chips mundial y las consecuencias que se han suscitado en los últimos dos años partiendo del contexto internacional al local. Las conclusiones indican una reestructuración en las redes de abastecimiento de las empresas de la industria y cambios en sus diseños de planeación estratégica aprovechando sus ventajas competitivas para lograr satisfacer la demanda del mercado.

Originalidad/valor: Esta es una de las primeras investigaciones realizadas para estudiar los efectos de la escasez de chips en la industria de electrodomésticos y su impacto en la inversión extranjera directa en el estado de Nuevo León, México. Es importante destacar que esta investigación contempla una perspectiva multiactor: gobierno, empresas y academia.

Implicaciones: La proveeduría global de chips se ha visto afectada debido a diferentes factores que han causado cambios en las cadenas de suministro a nivel mundial. En consecuencia, las industrias manufactureras han tenido que modificar sus procesos de producción adaptando planes de recuperación post-COVID 19 para poder satisfacer la creciente demanda.

Limitaciones: Esta investigación únicamente estudia la escasez de chips en la industria de los electrodomésticos por lo que se desprenden futuras líneas de investigación como la repercusión de la escasez de chips en otras industrias, las consecuencias de las políticas públicas nacionales y su impacto en las diferentes aristas que componen el comercio exterior y las estrategias a futuro para la óptima producción del componente con el fin de prevenir complicaciones en situaciones adversas

INFORMACIÓN ARTÍCULO

Recibido: 2 de Mayo 2022

Aceptado: 22 de Julio 2022

Palabras Claves:

Electrodomésticos
Chips
Proveduría
Inversión extranjera directa
Industria manufacturera

Abstract

Purpose: This paper identifies the importance of chips for the appliance industry, the main factors influencing its current shortage, and the impact on foreign direct investments in the state of Nuevo León, Mexico.

Design/methodology: It is a qualitative research with exploratory, descriptive scope. For data collection, this study uses a review of specialized literature and the conduct of semi-structured interviews with experts in the industrial, governmental, and business sectors.

Findings: This study highlights the environmental, political, and social factors that triggered the global chip shortage and the consequences that have arisen in the last two years from the international to the local context. The conclusions indicate a reorganization in the supply networks of companies in the industry and changes in their strategic planning designs taking benefit of their competitive advantages to meet market demand.

Originality/value: This is one of the first investigations conducted to study the effects of chip shortages on the appliance industry and its impact on foreign direct investment in the state of Nuevo León, Mexico. It is important to note that this research considers a multi-stakeholder perspective: government, companies, and academia.

Practical implications: Global microchip supply has been affected due to different factors that have caused changes in supply chains worldwide. As a result, manufacturing industries have had to modify their production processes by adapting post-COVID 19 recovery plans to meet the growing demand.

Research limitations: This research only studies the shortage of chips in the appliance industry; thus, future lines of research emerge, such as the impact of chips shortage in other industries, the consequences of national public policies, and their impact on the different edges that make up foreign trade and future strategies for the optimal production of this component to prevent complications in adverse situations.

ARTICLE INFO

Received: 2 May 2022

Accepted: 22 July 2022

Keywords:

Home appliances

Chips

Procurement

Foreign direct investment

Manufacturing industry

INTRODUCCIÓN

El mercado global de electrodomésticos ha estado mayormente liderado por países desarrollados en donde la demanda es impulsada por el ciclo de sustitución. A su vez, en los países emergentes, la urbanización, el aumento del ingreso per cápita y el crecimiento de la clase media han estimulado el cambio en los patrones de consumo en estos países; inclusive existen consumidores que demandan aparatos electrodomésticos por primera vez (Secretaría de Economía de México, 2015).

La importancia que representa México en la industria de electrodomésticos a nivel mundial se debe en gran parte a las características geográficas con las que cuenta dicho país en donde predomina la cercanía con Estados Unidos, representando así, un lugar atractivo para la inversión extranjera directa. Otro elemento que resulta atractivo para la inversión en México es la participación que se tiene en diversos tratados comerciales, así como la diversidad de recursos naturales que caracterizan al país y su economía diversificada. Dichos facto-

res hacen que países con importantes empresas de diferentes industrias, busquen posicionar sus líneas de producción aprovechando las ventajas que tiene México para continuar su expansión internacional (CEPAL, 2019). En la nueva realidad, uno de los objetivos de las grandes empresas tractoras de esta industria es establecer una estrategia de *reshoring*, es decir, mudar sus cadenas productivas de zonas lejanas (e.g., China o India) a una regionalización mucho más compacta y México es un país ideal para las compañías y para el mercado occidental de mayor consumo: el estadounidense (Dorantes, 2022).

El sector electrónico en México, derivado de la industria de los electrodomésticos, se ha convertido en una parte esencial para el país por su contribución a generar cientos de miles de empleos, además de ser un gran receptor de inversión extranjera directa (IED) y ser ubicado como uno de los principales exportadores y captadores de divisas (Acosta, 2012).



Figura 1. Mapa del Estado de Nuevo León, México. Fuente: México Real, 2022.

A nivel de estado, Nuevo León es el principal productor de electrodomésticos en México con más del 40% de participación en la industria, misma producción que en su mayoría se exporta a Estados Unidos, Canadá, Colombia, Perú y Chile (CLELAC, 2021). Se entiende que la fabricación de los productos electrodomésticos es importante para el estado, sin embargo, en el 2021 dicha industria se vio afectada, registrando varios meses de déficit a escala global en la fabricación de chips y circuitos integrados, lo que perjudica y genera incertidumbre principalmente a industrias como la automotriz, electrónica y de Tecnologías de la Información (TI) que han llegado a tener pérdidas multimillonarias, lo que trae como consecuencia la disminución de la oferta de los artículos dentro de dicha industria (Gallegos, 2021).

Debido en gran parte a la contingencia mundial por COVID-19, se ha generado una escasez y disminución en la fabricación de dichos chips por la obligada necesidad de las empresas y organizaciones de disminuir actividades de producción, así como de problemas que se presentan en la cadena de suministro, especialmente en la parte logística y de transporte para abastecer al mercado de este elemento esencial para los aparatos electrodomésticos, las empresas fabricantes de chips se encuentran saturadas por la demanda y se ha generado como resultado una lista de espera de las nuevas solicitudes, provocando una crisis general en la producción (Gallegos, 2021).

Además, los fabricantes de dichos chips son pocos en el mundo ya que gran parte de estos se

encuentran en el continente asiático, como la Compañía de Fabricación de Semiconductores de Taiwán (TSMC) junto a Samsung y SK Hynix Inc. de Corea (Cortés, 2021). Esta crisis ha repercutido en general en tres maneras, primeramente, se genera un aumento en los precios al consumidor de los productos electrodomésticos (Sánchez, 2021). Además, se ven afectados los ingresos de las industrias que dependen de este componente esencial para la fabricación y tercero, se reduce la disponibilidad de equipos último modelo creando desabasto en las líneas de producción y en el portafolio de las empresas (Gallegos, 2021).

Por consiguiente, el objetivo general de esta investigación es analizar el panorama actual de la escasez de chips en el mundo y su impacto en la industria de electrodomésticos del estado de Nuevo León. Los objetivos específicos son identificar los principales factores que han influido en la actual escasez de chips, indagar en la importancia de los chips como materia prima en la industria de electrodomésticos y determinar el efecto de dicho desabasto en esta industria y en las inversiones del estado de Nuevo León. Con dichos resultados se pretende contar con un análisis completo de la situación para evaluar cómo es que dicha problemática está repercutiendo en el Estado de Nuevo León, teniendo en cuenta a México como un canal que genera beneficios o afectaciones al Estado en su labor como uno de los principales productores nacionales e internacionales en la industria de electrodomésticos.

DISEÑO METODOLÓGICO

La presente investigación se denomina como cualitativa con enfoque en el método inductivo, ya que se pretende recaudar información de carácter subjetivo. En este tipo de investigación cualitativa se estudian fenómenos de manera sistemática, sin embargo, en lugar de comenzar con una teoría y luego “voltar” al mundo empírico para confirmar si esta es apoyada por los datos y resultados, el investigador comienza el proceso examinando los hechos en sí y revisado los estudios previos, ambas acciones de manera simultánea, a fin de generar una teoría que sea consistente con lo que está observando qué ocurre, debido a esto, el método inductivo sugiere que a partir de un fenómeno dado se pueden encontrar similitudes en otro, permitiendo entender procesos, cambios y experiencias (Hernández, 2018).

Se realiza una revisión de literatura con el fin de obtener información que soporte el planteamiento de la investigación. Se destacan fuentes de información importantes tales como bases de datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Euromonitor Passport, EBSCO, Statista, EMIS, Bloomberg; Organizaciones Nacionales como la Secretaría de Gobierno de México; plataformas oficiales del Estado de Nuevo León como lo son Invest Monterrey, el Cluster de Electrodomésticos, artículos científicos y noticias de opinión de especialistas que aportan información en ciertas áreas de especialidad que giran en torno a la problemática pertenecientes a periódicos como El Financiero, El Economista, Forbes, entre otros.

Posteriormente, para la recolección de datos primarios se estableció como herramienta las entrevistas semi-estructuradas a quienes representan la unidad de análisis, que en este caso se hace referencia a los miembros o representantes de diferentes empresas del Estado de Nuevo León pertenecientes al Cluster de Electrodomésticos. En la entrevista semi-estructurada se decide qué tipo de información se requiere y en base a ello se establece un guión de preguntas. No obstante, las cuestiones se elaboran de forma abierta lo que permite recoger información más rica y con más matices que en la entrevista estructurada (Folgueiras, 2016).

Dentro de los entrevistados¹ se encuentran especialistas en los ámbitos de interés para la investigación. De la industria de electrodomésticos se contactó a David Garza, director de adquisiciones de Trane Technologies. Además, se contó con la participación de Arturo Larrondo, director de Abastecimiento de Nemak, quien cuenta con 10 años de experiencia dentro de la industria de electrodomésticos por su trabajo en Whirlpool. Del ámbito empresarial se entrevistó a Yoelle Rojas, directora del cluster de electrodomésticos de Nuevo León y a Melissa Ramírez, gerente de operaciones del mismo. Finalmente, para el ámbito gubernamental, se entrevistó al Lic. Hector Tijerina, director general de Invest Monterrey y se contó con la honorable participación del Lic. Iván Rivas Rodríguez, Secretario de Economía del Estado de Nuevo León, México.

REVISIÓN DE LITERATURA

La industria de electrodomésticos y su rol en el mundo

Para fines de esta investigación es primordial entender la definición de la palabra *electrodoméstico* y como es que esta se clasifica dentro de la industria. Se define a un bien electrodoméstico como aquel aparato que desempeña una función mecánica o de transformación dentro del ámbito doméstico, concentrándose en los que funcionan a través de la corriente eléctrica (Escoto, 2020).

Esta industria se divide en dos grupos: los enseres mayores y los enseres menores. Los enseres mayores son los aparatos electrodomésticos que se utilizan de manera estacionaria como lo son refrigeradores, congeladores, estufas, cocinas, hornos, lavadoras, secadoras y lavavajillas, ya que por su tamaño y peso no es posible el desplazamiento con facilidad. Por el contrario, los enseres menores son los electrodomésticos más fáciles de mover como lo son máquinas de café, procesadores de alimentos, aspiradoras, microondas y licuadoras (Secretaría de Economía de México, 2015).

¹ Yoelle Rojas, Directora General del Cluster de Electrodomésticos de Nuevo León: 8 de marzo de 2022
Melissa Ramirez, Gerente de Operaciones del Cluster de Electrodomésticos de Nuevo León: 8 de marzo de 2022
Héctor Tijerina, Director General de Invest Monterrey: 16 de marzo de 2022
Arturo Larrondo, Director de Abastecimiento de Nemak: 17 de marzo de 2022
Iván Rivas Rodríguez, Secretario de Economía del Estado de Nuevo León: 19 de abril de 2022
David Garza, Gerente de Adquisiciones de Trane Technologies: 24 de abril de 2022

Tabla 1. Clasificación de la industria de electrodoméstico

Clasificación SCIAN	Código Arancelario
33521 Enseres menores	8508 Aspiradoras
	8509 Licuadoras, trituradoras o mezcladoras de alimentos, exprimidoras de frutas, batidoras.
	8510 Afeitadora y máquinas de cortar el pelo
33522 Enseres mayores	8516 Hornos microondas, secadores de pelo, tostadores de pan
	7321 Estufas y hornillos
	8414 Ventiladores y campanas aspirantes
	8415 Aires acondicionados
	8418 Refrigeradores
	8419 Calentadores de agua
	8422 Máquinas para lavar vajilla
	8451 Secadoras de ropa
	8450 Máquinas para lavar ropa

Fuente: Secretaría de Economía de México, 2015.

La industria de los electrodomésticos es una industria multimillonaria con ventas minoristas globales de electrodomésticos grandes y pequeños que ascendieron a más de 420,000 millones de dólares en 2020. Dentro de las empresas líderes en la industria se encuentran el grupo chino Haier Electronics, Whirlpool y Carrier con sede en EE. UU., el grupo alemán BSH Home Appliances, la empresa sueca Electrolux y los gigantes surcoreanos The Samsung Group y LG Electronics (Von See, 2021).

En cuanto al mercado latinoamericano esta industria es una de las más sólidas pues a lo largo del continente se extienden numerosas plantas productoras de compañías líderes en el mercado global que abastecen la creciente demanda. Estas plantas se encuentran principalmente en México, Colombia, Brasil y Argentina, en donde destaca la presencia de empresas como Whirlpool, Mabe, Winia Electronics, Samsung, LG, Bosch y Electrolux (Dutrénit, 2016).

En México, la industria de electrodomésticos es una de las fortalezas industriales del país, ya que en la última década se ha mantenido un lideraz-

go internacional como productor de una amplia gama de productos eléctricos para el hogar (Taracena, 2021). México cuenta con una importante industria de electrodomésticos al ser el principal exportador de América Latina y el quinto a nivel mundial, por arriba de países representativos de la industria como Estados Unidos, Corea del Sur y Francia (Secretaría de Economía de México, 2015).

En cuanto al posicionamiento de México y su producción de electrodomésticos a nivel internacional, se encuentra en el primer lugar mundial en producción de refrigeradores con congelador; segundo lugar en producción de lavadoras de 10 kg o menos de capacidad; tercer lugar en producción de aires acondicionados, refrigeradores de compresión, estufas de gas, calentadores eléctricos de agua y 4to lugar en producción de aspiradoras a nivel mundial, así mismo, la producción bruta total de electrodomésticos en México representó el 1.86% de la industria manufacturera en el 2019 (CLELAC, 2021).

De acuerdo con las estadísticas nacionales, la industria de Electrodomésticos en Nuevo León, en el 2019, obtuvo una producción de \$21,471 millo-

nes de dólares, lo que representa un crecimiento del 171% desde el 2014; actualmente, Nuevo León se posiciona como la primera entidad productora de la industria ya que representa el 21% de la producción a nivel nacional, lo que se traduce en 4,436 millones de dólares (INEGI, 2020). Hasta el 2021, la industria de electrodomésticos de Nuevo León fue considerada la zona proveedora con mayor aportación en el país; se estimó inversión de más de 4,000 millones de USD al sector y generó más de 32,000 empleos (Invest Monterrey, 2021)

Los chips y su importancia estratégica para la industria de los electrodomésticos

La buena gestión de la cadena de suministro de una empresa se compone de diferentes eslabones siendo uno de los primordiales la red de abastecimiento, que va desde la obtención de la materia prima y proveedores hasta el inicio del proceso de producción (Recasens, 2018). Dentro de la industria, a las grandes empresas fabricantes de electrodomésticos se les conoce como *OEM* (Original Equipment Manufacturer, por sus siglas en inglés), estas tienen como actividad principal la producción de electrodomésticos a partir de componentes comprados a otras empresas proveedoras de sus insumos, en otras palabras, las *OEMs* ensamblan el producto final (e.g., Whirlpool, Trane y Carrier) (CLELAC, 2022).

Para los electrodomésticos existe una inmensa variedad de materias primas dependiendo del tipo de artículo que se va a fabricar. Estas se dividen por tipo de proveedor y en la industria existen tres principales. Se les conoce como proveedor del tipo *tier 1* a los proveedores directos de las *OEMs* y son estrictamente vigilados en materia de la calidad, tiempo y costos de todos sus componentes y partes de subensambles. Los proveedores *tier 2* son los que le brindan los suministros a los *tier 1* y por consiguiente, los proveedores *tier 3* son los que surten las materias primas a los *tier 2* (Recasens, 2018).

Los chips también conocidos como circuito integrado, microprocesador o microchips, son un elemento vital para la producción de aparatos electrónicos, ya que permiten modular el flujo de señales eléctricas en sus circuitos, el control de computadoras, *smartphones*, discos duros, televisores, cámaras, así como electrodomésticos, vehículos modernos, drones, hardware militar y mucho más (Dueñez, 2022).

Estos dispositivos y sus aplicaciones representan una de las revoluciones tecnológicas de mayor impacto para la sociedad, generando cambios industriales, nuevas empresas, empleos, profesionales y el desarrollo de nuevos productos que han cambiado el modo de vida (Mercado et al., 2016). Los chips son componentes electrónicos fundamentales para la realización de la tecnología que conocemos hoy en día, permitiendo regular la energía eléctrica de forma inteligente.

Las primeras inversiones en infraestructura para la fabricación de chips fueron realizadas por empresas de sistemas y compañías en Estados Unidos, Europa y Japón (Fernández, 2014). Desde mediados del siglo anterior se le comenzaron a dar uso y relevancia a las empresas que crean y fabrican este tipo de tecnología, tales como Fairchild Semiconductor, Mexican Burroughs, Motorola, Advanced Micro Devices Inc, General Instruments, IBM, Intel, Semiconductor Industry Association, Samsung, entre muchas otras, todas estas empresas entre europeas y americanas desarrollaron parte importante de la industria para poder llegar al desarrollo actual (Mercado et al., 2016).

Para fines de conocimiento de la industria de los chips, es importante mencionar que estos son divididos en tres diferentes rubros en base al diseño, desarrollo y producción en que operan dentro de esta industria, manteniendo una participación a nivel global, se encuentran quienes diseñan los circuitos del chip como es el caso de Qualcomm y Nvidia, quienes llevan a cabo la fabricación como Taiwán Semiconductor Company (TSMC) y Semiconductor Manufacturing International Corporation (SMIC), y quienes diseñan y producen como es el caso de Intel y Samsung (Dueñez, 2022).

El proceso de diseño y fabricación de chips es muy complejo, requiere inversiones cada vez mayores y demanda soluciones completas. Se requiere un ecosistema que soporte el desarrollo de los equipos electrónicos basados en dichos chips (Fernández, 2014). Como es el caso de muchas industrias, la industria de chips también se ha visto afectada por la actual pandemia, debido a esto, existe el riesgo de que la escasez global de chips se extienda hacia el presente año (Hernández, 2021).

Ahora bien, dentro de cualquier industria existen redes de organizaciones que le brindan soporte para que se mantenga en un estado constante de mejora continua. Con el apoyo del gobierno, empresas e instituciones académicas, una industria puede obtener lo que necesita para desarrollarse

y potencializar su ventaja competitiva para poder sobresalir en un mundo de extrema competencia. A este conjunto de organizaciones se les conoce como *clústers*, los cuales, son agrupaciones de empresas e instituciones de una misma región interconectadas entre sí en una industria en particular y su principal objetivo es aumentar la competitividad y productividad de las empresas, impulsar su desarrollo económico, la creación de empleo e inversión y promover la sana competencia (Porter, 1999).

Cada región en el mundo concentra sus propios *clústers* dependiendo de las industrias en las que se desarrollan y deciden especializarse. En América Latina existen diversas asociaciones que promueven la integración de estas redes de apoyo para los sectores más destacados de cada región, tal es el caso de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) que fomenta políticas de promoción a las cadenas productivas y programas de aglomeración regional-sectorial para impulsar su desarrollo y aumentar su competitividad (Ferraro, 2010).

En México, los *clústers* se dividen por zonas geográficas con un total de 38 *clústers* en 28 entidades del país dentro de los que destacan la industria automotriz, de electrodomésticos, aeroespacial y de alimentos. El esfuerzo de los *clústers* mexicanos ha contribuido en el posicionamiento del país como el principal socio comercial de Estados Unidos aumentando el interés por parte de empresas de clase global para invertir en el mismo (González, 2012).

En el caso del Estado de Nuevo León, su importante desarrollo industrial es reconocido internacionalmente siendo líder en manufactura avanzada de diferentes industrias. Gracias a su ubicación geográfica, combinada con su capital humano altamente calificado y su red de proveeduría, lo hacen un lugar ideal para hacer negocios en México. Con la implementación del modelo de innovación Triple Hélice: gobierno, empresas e instituciones académicas, se impulsa el desarrollo económico de la entidad, el desarrollo de proveedores, la promoción de las exportaciones y la atracción de empresas (Gobierno de Nuevo León, 2022). La Triple Hélice denota no sólo la relación de la universidad, la industria y el gobierno, sino también la transformación interna dentro de cada una de estas esferas (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000).

Hasta el 2022, Nuevo León cuenta con 13 *clústers*, entre los que se encuentran el automotriz,

aeroespacial, agroalimentario, biotecnología y electrodomésticos. Este último, conocido como el Cluster de Electrodomésticos de Nuevo León (CLELAC), opera desde el 2009 y es uno de los más importantes e integrados de la región pues alberga a las más grandes compañías del sector electrodoméstico con más de 70 empresas nacionales e internacionales que persiguen la misión de incrementar la competitividad de la industria para contribuir al desarrollo económico sustentable de la región (CLELAC, 2022).

Industria de electrodomésticos y la inversión extranjera directa en Nuevo León, México

Existen numerosos beneficios para un país cuando empresas extranjeras deciden invertir e instalar sus plantas de producción dentro de su territorio. El principal y más importante es la creación de empleos directos e indirectos, pues se considera que en una economía la inversión extranjera directa representa el 20% de los empleos creados anualmente. Esto favorece a la fuerza laboral al contar con una mejor preparación y capacitación en procesos de producción, calidad y seguridad industrial, lo cual les permite estar a la vanguardia al trabajar de la mano con expertos de otros estados (CLELAC, 2022).

Otro de los beneficios más importantes para los países receptores de inversión extranjera directa es la aportación de las compañías extranjeras al producto interno bruto (PIB) del país y a su recaudación de impuestos anual, ya que contribuye en gran medida a la estabilidad económica de la nación. Del mismo modo, aprender el *know-how* de compañías *top tier* en el mundo como, compartir mejores prácticas, lograr transferencia de tecnologías y la creación de centros de investigación al mismo tiempo que se fortalecen los lazos comerciales con más países son otros de los beneficios (Secretaría de Economía de Nuevo León, 2022). Debido a esto, las empresas que aportan mayor IED a la economía del país donde se encuentran suelen tener alta contribución y valor agregado al comercio nacional que se ve reflejado dentro del PIB (Ferrando, 2013).

Para México, en el 2021 la industria manufacturera representó el 17.95% del PIB y la producción industrial repuntó 6.5% frente al 2020. La población económicamente activa empleada en esta industria ascendió a los 9.33 millones de personas para finales del 2021 y del total de la población ocupada, 63.4% eran trabajadores formales

con un salario promedio mensual de \$6,150 MXN mientras que el 36.6% corresponde a trabajadores informales con un salario promedio de \$3 590 MXN (Data México, 2022).

Respecto al Estado de Nuevo León, 4,193 empresas cuentan con inversión extranjera en su capital, de las cuales 345 pertenecen a la industria de los electrodomésticos. Algunas de las empresas más representativas del sector son Whirlpool, Carrier, LG, Hisense, Trane, Friedrich, Mabe, Danfoss Industries, Welbilt, Dometic, Universal Electronics, Nidec Global Appliances, Criotec, Perlick, Hudson Products, Jci y Panasonic, entre otras (Secretaría de Economía de Nuevo León, 2022). Nuevo León es la segunda entidad federativa con mayor captación de Inversión Extranjera Directa (IED) de México. Durante el tercer y cuarto trimestre del 2021, se posicionó en el primer lugar en atracción de inversión extranjera directa del país. En el tercer trimestre tuvo una captación de \$1 272 millo-

nes de dólares, cifra que representó el 13% del total nacional. Mientras que en el cuarto trimestre captó \$921.7 millones de dólares representando el 24.3% del total nacional (Secretaría de Economía de México, 2022).

Al analizar estas cifras en perspectiva con el mismo periodo del 2020, el desarrollo de IED tuvo un incremento del 210%, esto demuestra que la reactivación económica en Nuevo León posterior a la pandemia va mejorando y se proyecta con un panorama muy positivo. Por consiguiente, a fines del año 2021 se posicionó como la segunda entidad federativa con mayor captación de IED del país con una cifra récord de \$4,026.2 millones de dólares, lo que representó un incremento del 30% respecto al año anterior y el 12.7% de la inversión extranjera directa captada a nivel nacional, justo después de la Ciudad de México con el 16% (Secretaría de Economía de México, 2022)

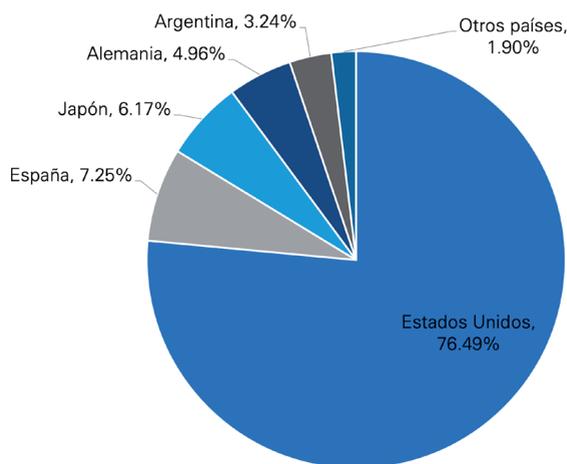


Figura 2. Inversión Extranjera Directa en Nuevo León en 2021 por País de Origen. Fuente: Secretaría de Economía de Nuevo León, 2022.

Por otro lado, la industria manufacturera es el principal motor industrial del Estado de Nuevo León. En el 2021 el 38% de las transacciones se atribuyeron a la industria de los electrodomésticos, mientras que el 24% perteneció a la industria automotriz, 15% al sector logístico, 6% a empresas de comercio electrónico y 6% a empresas de empaques (Flores, 2022).

La industria de Nuevo León permaneció constante durante el año 2021, ya que el 74% de las comercializaciones pertenecieron a empresas en

crecimiento y expansión, mientras que, el 26% pertenece a empresas recientemente creadas en el Estado potencializadas por la oferta del mercado de la región (CBRE Mexico, 2022).

RESULTADOS

A lo largo de la presente investigación, se han podido encontrar diversos hallazgos que trascienden al cuestionamiento planteado y exaltan la

necesidad de redefinir las cadenas de suministro de las empresas pertenecientes a la industria estudiada. Además, se establecen nuevas directrices para promulgar el correcto desempeño de las empresas tractoras. A continuación, se plasman los resultados obtenidos y se analizan a detalle las diferentes vertientes que los descubrimientos obtenidos imponen.

El agotamiento de suministros se debe a una tormenta perfecta de múltiples factores, entre los que destacan el aumento de la demanda por la pandemia y una serie de eventos que paralizaron las líneas de producción. Desde el 2019 se podían identificar señales de alerta sobre una posible escasez para el suministro de este componente donde la combinación de factores externos a la industria se presentaba a medida que pasaba el tiempo, apuntando a que posteriormente se convertiría en una problemática y en el corto plazo en una crisis (Domínguez, 2021).

Uno de los principales motivos de la problemática fue la pandemia por COVID-19 suscitada desde 2020, situación que paralizó de manera parcial la producción en numerosas fábricas alrededor del mundo que utilizan este componente como materia prima. De igual manera, la población mundial al verse forzada a mantenerse en un confinamiento, sin poder salir de casa, empezó a demandar una mayor cantidad de artículos electrodomésticos, misma que tuvo un crecimiento exponencial nunca visto, dando lugar a que las empresas de la industria no pudieran satisfacer la creciente demanda a la brevedad ocasionando retrasos en los tiempos de entrega (Diario Financiero, 2021).

Aunado a esto, influyeron de igual forma factores externos tales como los cuellos de botella ocurridos en China ocasionados por una política de tolerancia cero al COVID-19 afectaron la cadena de suministro de esta industria al presentar un cierre total o parcial de los puertos marítimos más importantes de Asia, repercutiendo directamente en los productores de la industria de electrodomésticos por los altos costos en insumos básicos como resinas y acero (Rocha, 2021).

No obstante, existieron múltiples factores externos para agravar la situación, como ejemplo se menciona la helada en el estado de Texas en el 2021, donde por cuestiones meteorológicas se presentó la necesidad de detener la producción de las fábricas en esta zona de Estados Unidos, este fenómeno provocó que se perdiera generación eléctrica inicialmente ocasionado por operadores

de plantas de energía que enfrentaron problemas de combustible con relación al gas natural. De esta manera, operadores de plantas que requerían de este gas anunciaron cortes forzados por falta de disponibilidad de energía a medida que bajaba la temperatura (Malik, 2022).

En el mismo año, el incendio de la reconocida empresa fabricante de chips Renesas Electronic Corp ubicada en Tokio tuvo afectaciones masivas tanto en la industria automotriz como en la de electrodomésticos debido al frenado de la producción. Por otro lado, la escasez es un tema derivado de la falta de materia prima para la producción de chips lo cual está ligado al calentamiento global, como que actualmente, Taiwán y Corea del Sur tienen el 85% de participación en la fabricación de chips ya que para su manufactura, se requiere una cantidad abundante de agua y en este país se ha presentado una gran sequía en los últimos meses (Rus, 2021), afectando directamente la elaboración de este componente lo que ha ocasionado que no se pueda producir lo suficiente para satisfacer la demanda (Domínguez, 2021).

Otros factores influenciadores en la problemática han sido los presentes y crecientes conflictos internacionales causando que la industria de los chips, así como la de los electrodomésticos se vean afectadas, la mayor amenaza para la estabilidad de la economía mundial en la próxima década proviene del riesgo de conflictos internacionales (Foro Económico Mundial, 2015). Los conflictos geopolíticos y comerciales entre los países del mundo han jugado un papel muy importante reflejado en la crisis de los chips, una de las causas importantes que van de la mano con los conflictos internacionales y que ha tenido efecto ante esta problemática es la guerra comercial entre China y Estados Unidos, siendo una de las causas de mayor fricción para la economía global debido a que por este incremento que se estableció a los aranceles por Estados Unidos y las represalias que adoptó China, se tuvieron consecuencias tales como estancamiento en el comercio internacional y se debilitó la demanda a nivel global de los productos que sufrieron estas sanciones. Además, esta confrontación entre las dos economías más importantes del mundo tiene más que ver con las ambiciones tecnológicas de las dos partes que con sus problemas de déficit comercial. Las barreras arancelarias introducidas por Estados Unidos ocasionarán frenos en la economía que se estarán viendo sin duda en los próximos años (González, 2020).

Por otro lado, se conoce que Ucrania produce alrededor del 70% de exportaciones de gas, por lo que es importante participante en la producción de gas neón (Martin, 2022). El mencionado gas es un componente esencial para los láseres que se utilizan para grabar patrones que dan forma a los chips. Si bien, con la guerra entre Ucrania y Rusia, las grandes empresas se encuentran revisando planes de acción por inestabilidad en la actividad económica de este país, lo que provoca aún más incertidumbre en el tema de la escasez de este componente esencial para todos los aparatos electrónicos (Furman, 2022).

A su vez, la disputa comercial entre Corea del Sur y Japón ha presentado fuertes repercusiones en las industrias predominantes del Asia Oriental. La mayor problemática que presenta esta situación es la restricción de la exportación de materiales industriales que Seúl necesita para fabricar chips y pantallas de visualización (Harrison, 2019). El hecho de que dicha escasez del chip represente un golpe inminente a nivel global y resalte la importancia de la creación, producción y distribución de estos es debido a que en la actualidad, las mayores empresas fabricantes de chips se encuentran en el continente asiático. El 63% de la producción global proviene de Taiwán, el 18% proviene de Corea del Sur y alrededor del 6% proviene de China (Dueñez, 2022).

El tiempo de fabricación de los chips es de 2 a 3 meses, esto sin tomar en cuenta su tiempo de transportación desde Asia para su entrega en la planta final; tiempos de espera que llegan hasta las 20 semanas a medida que se prolonga la escasez, lo que significa que para que las líneas de producción de electrodomésticos no se detengan y marchen adecuadamente, debe existir sincronía entre fabricantes y consumidores de los mismos, es decir, tiene que haber una planeación estratégica en la que la cantidad de chips que se produzcan esté basada en la proyección de ventas que tienen las empresa fabricantes de productos electrodomésticos para los próximos meses y poder satisfacer la demanda del mercado (Fenster, 2021).

Sin embargo, al existir una demanda de chips superior a la de su capacidad de producción, tiene como consecuencia la escasez de los mismos que se ha suscitado a nivel mundial causando un colapso en las líneas de producción de las diferentes industrias a nivel mundial, lo que ha llevado a países como Estados Unidos o miembros de la Unión Europea a tomar medidas de urgencia

para enmendar el efecto causado por la fuerte dependencia de suministros procedentes de países asiáticos y así proteger su demanda nacional (Castelló, 2021). Al haber menos materia prima en el mercado global esta se encarece, lo que lleva a un aumento de costos de producción y un elevado precio de venta, por lo que se produce una alteración de la oferta y la demanda de estos productos (Entrevista Héctor Tijerina, 2022).

Adicionalmente, cabe destacar que la producción de microchips es compleja e involucra un costo elevado en su fabricación, pues se requiere de maquinaria especializada con un costo igual al de un avión, además, la construcción de una fábrica de microchips puede tardar hasta 5 años, mientras que aumentar en un 10% la capacidad de producción en las plantas ya existentes se estima a un costo de \$40,000 millones de dólares con una duración de 1 año para poder empezar a operar. Históricamente, las plantas de fabricación de estos componentes han funcionado a su capacidad máxima durante las últimas décadas, por lo que al incrementarse exponencialmente el consumo de chips en el 2020, no pudieron hacerle frente a la demanda (Garduño, 2021).

Debido a esto, se desprende una nueva corriente de posibilidades en la que destaca la sustitución de los chips por algún otro tipo de componente capaz de realizar las tareas de este microprocesador con el fin de pasar a una nueva era tecnológica. La necesidad de cumplir con las entregas establecidas, pero especialmente de mantener conectado al mundo y funcionando las industrias, va a llevar a que naturalmente cada sector innove y busque nuevas formas de producción, empleando así otros sistemas y materias tecnológicas que faciliten la distribución en todo el mundo (Cajamarca, 2021). Actualmente en diversas partes del mundo, empresas de investigación y desarrollo se encuentran trabajando con diversos materiales para desarrollar nuevas tecnologías con el objetivo de poder suplir el uso de los microchips en los electrodomésticos, pues llegará un punto en el que la producción que se tiene actualmente de microchips se va ir agotando y no podrá sostenerse (Entrevista Yoelle Rojas, 2022).

Diversos sucesos han ocasionado que grandes empresas busquen tener a su proveeduría lo más cerca posible, esto para evitar las repercusiones negativas que afectan los procesos logísticos, los cuales implican transportar mercancía de un país a otro. En específico, las empresas dedicadas a la producción de electrodomésticos se han enfocado

en buscar proveedores que hagan sus procesos más eficientes y competitivos, buscan obtener calidad y proveedores comprometidos que contribuyan en la seguridad de sus procesos para no poner en riesgo su producción (Flores, 2020).

En materia de industria manufacturera, México es un gran fabricante y el Estado de Nuevo León es el número uno a nivel nacional en la producción de aires acondicionados y refrigeradores; debido a esto, Nuevo León cuenta con el 40% de la proveeduría nacional de los suministros y materias primas de electrodomésticos (Velarde et al., 2016). Estos son proveedores de estampados, vidrio, acero, entre otros que forman parte de los materiales esenciales para producción por lo que se considera que el Estado es un HUB de electrodomésticos pues se cuenta con una amplia red de proveedores para fabricar el producto final (Entrevista Yoelle Rojas, 2022).

Durante el 2021, el comportamiento de la inversión extranjera directa en Nuevo León se mostró muy positivo, considerando la crisis sanitaria que aún tenía consecuencias a nivel mundial. Se puede destacar que la IED recibida en este periodo posiciona nuevamente al Estado como el líder nacional en atracción de inversión. Tan solo en el 2021, 60 proyectos de IED fueron confirmados en el Estado, los cuales anunciaron la creación de alrededor de 25,800 nuevos empleos en los próximos 5 años. Como referencia, en el 2021 se generaron más de 86,000 empleos en el Estado, de los cuales alrededor de 17,200 se dieron por concepto de inversiones extranjeras, lo que se traduce a que 20% de los empleos creados anualmente en Nuevo León provienen de la IED del Estado (Entrevista Secretario de Economía de Nuevo León, 2022).

La principal fortaleza del Estado para la atracción de IED es el excelente capital humano que encuentran las empresas extranjeras en Nuevo León. El Estado cuenta con más de 100 universidades de las cuales cada año se gradúan más de 8,000 ingenieros y 20,000 técnicos. Además, es importante destacar que al año se estima un crecimiento en la población de 120,000 personas que vienen de otros Estados de la República o bien de otros países en busca de mejores oportunidades laborales y una mejor calidad de vida (Secretaría de Economía de Nuevo León, 2022).

Además, diversos estudios han demostrado la relación directa que existe entre el crecimiento económico, la inversión extranjera directa y el rol fundamental que esta juega en las economías

receptoras, lo cual va de la mano con el crecimiento en las exportaciones del Estado, pues la llegada de empresas exportadoras contribuye a abrir nuevos mercados para los demás agentes de la industria local. A finales de 2021, en Nuevo León se registró una cifra histórica de \$4 billones de dólares en captación de IED y \$45 billones de dólares en exportaciones totales, esto es equivalente a que del 100% de la producción industrial del Estado cerca del 50% se exporta (Secretaría de Economía de Nuevo León, 2022).

Por otro lado, existe una relación entre la escasez de chips y el concepto de *reshoring*, pues en el último año se han anunciado diversos proyectos de inversión en Nuevo León por parte de empresas extranjeras que buscan exportar electrodomésticos a EE.UU (Entrevista Héctor Tijerina, 2022). Tal es el caso de la compañía alemana Bosch la cual estará situada en el municipio de Salinas Victoria y producirá refrigeradores, lavadoras, estufas y aires acondicionados con principal destino hacia EE.UU y la compañía china Hisense anunció que generará alrededor de 7,000 empleos en el Estado lo que supera en más de un 50% la cantidad anual estimada de empleos generados por concepto de inversiones extranjera pues en promedio anual se estima la creación de 12,000 empleos considerando a todas las empresas y estimó una inversión de 260 millones de dólares para la instalación de esta nueva planta de manufactura de electrodomésticos (Entrevista Héctor Tijerina, 2022). Además, Hisense espera operar desde su inicio en México, con más del 80% de proveedores instalados en el estado de Nuevo León y otros estados (Olvera, 2021).

Lo anterior va de la mano con la creciente demanda de electrodomésticos en Estados Unidos, pues al ser un mercado de alto consumo, empresas extranjeras deciden instalarse en el norte del país para expandir sus operaciones y aprovechar las ventajas de la relación bilateral entre México y EE.UU., siendo el trato preferencial ofrecido por el T-MEC y la cercanía a este país algunos de los factores claves para la atracción de inversión extranjera directa en el Estado, pues las empresas globales buscan producir en Nuevo León y exportar al país vecino (Entrevista Héctor Tijerina, 2022).

De igual manera, una de las grandes influencias para que compañías extranjeras sitúen sus plantas en el norte de México, es la reciente intervención de EE.UU. de crear un plan para que plantas asiáticas productoras de chips se instalen en Arizona y otros estados americanos con ubicación

estratégica para su mercado meta con el objetivo de que las cadenas de suministro de las industrias dejen de depender en su totalidad de sus operaciones en Asia lo que ocasiona que proveedores busquen ubicarse al norte del país para beneficiarse de estos nuevos proyectos y así disminuir costos logísticos (Valdeolmillos, 2021).

DISCUSIÓN

Aunado a la problemática, en el 2021, específicamente en Norteamérica, se dejaron de producir alrededor de 16 millones de unidades de automóviles, además de que fueron más de 20 empresas las que tuvieron que frenar por completo su producción y otras 150 operaban hasta el 70% de su capacidad total de producción. Se presentaron paros en plantas muy importantes para la industria, tal como la planta de General Motors en San Luis Potosí, la cual, por esta falta de chips, hubo alrededor de 15 empresas que estuvieron en paro, debido a que estas eran abastecidas por esta armadora bajo el esquema “*just in time*”, y por consecuencia siguen este protocolo de cierre (Andrade, 2021).

Se puede concluir que la industria de electrodomésticos ha sido uno de los más privilegiados en los últimos dos años, debido a que, en tiempos de la crisis sanitaria, tuvo un incremento en su demanda de aproximadamente 10%, se alcanzaron muy buenos niveles, lo cual no fue exactamente el mismo caso para la industria automotriz, esto sin duda trae consigo el reto de seguir produciendo y entregando a los consumidores lo que demandan y necesitan (Entrevista Yoelle Rojas, 2022).

Existe una oportunidad al desarrollar estrategias para tratar de adaptar ciertos elementos de la industria de microchips en México, como es el caso de múltiples países que ante dicha escasez han desarrollado programas y estrategias para incentivar la producción nacional de chips y así evitar la alta dependencia de dichos componentes vitales y provenientes en su totalidad de los países asiáticos. Como es el caso de Estados Unidos, en donde el presidente Joe Biden presentó ante el Congreso el proyecto de ley “CHIPS for America Act”, con el objetivo de dominar la capacidad global en la fabricación de chips avanzados a través de un plan para asignar \$50,000 millones de dólares en forma de subsidios, incentivos fiscales, construcción de infraestructura y otras inversiones en la industria (Dueñez, 2022).

Además, cabe destacar el macroproyecto de la compañía estadounidense Intel Corporation de invertir \$20,000 millones de dólares en la creación de un HUB de fabricación de chips en el estado de Ohio, la cual se convertirá en la planta productora de chips más grande del mundo. Este proyecto es la más grande inversión del sector privado registrada en Ohio y se estima que iniciará operaciones en el 2025. El plan se enfocará principalmente en las tecnologías más avanzadas y dará como resultado una mayor participación estadounidense en la cadena de suministro global de chips (Bloomberg, 2022).

De manera similar, la Unión Europea, que actualmente produce el 10% de los chips a nivel mundial, ha sido una de las primeras zonas geográficas que ha reaccionado de manera rápida ante esta contingencia. La presidenta de la Comisión Europea, Ursula von der Leyen, comunicó en septiembre del 2021 que Europa necesita incrementar sus esfuerzos para mantenerse competitiva y autosuficiente para no depender del suministro de países asiáticos. Es por esto que la Comisión Europea ha emitido una propuesta llamada “Ley Europea de Chips” que tiene como propósito invertir 43,000 millones de euros entre inversión pública y privada para acabar con la dependencia de Asia y Estados Unidos, con el objetivo de que para el 2030 los 27 países miembros de la UE produzcan el 20% de los chips a nivel global (Comisión Europea, 2022).

En este punto es importante cuestionarse si es que en verdad México se encuentra preparado para el desarrollo e implementación de estrategias sólidas para el establecimiento de empresas del giro de la industria de chips. Se requiere de planes con presupuestos robustos, infraestructura adecuada, capital humano, mano de obra especializada, entre otros elementos, se deben dominar tecnologías concretas que, además, se van renovando al menos cada dos años. No se puede solo “poner más fábricas”, deben ser operativas y con mano de obra calificada especializada en rubros como la nanotecnología (Cortés, 2021).

Dentro del Ranking del Índice de Innovación Global 2021 México se posicionó en el lugar 55 de 132 con una puntuación de 34.5 y fue catalogado como un país del “*Upper Middle-Income Group*” en donde se encuentran países como China, Brasil, Tailandia, Rusia, Costa Rica, entre otros. Si se comparan con las estrategias de los distintos países mencionados anteriormente, dichos países con estrategias de desarrollo e implementación

de microchips son países catalogados dentro del “*High-Income Group*” por lo que se podría considerar que México no se encuentra dentro de los países con mayor economía. A su vez, dicho Index menciona un rezago en México en instituciones e infraestructura, siendo Chile el mejor posicionado dentro del grupo de países de Latinoamérica y el Caribe. A su vez, Brasil es la única economía de la región cuyos gastos en Investigación y Desarrollo (I+D) superan el 1 % del PIB y es comparable a algunas economías europeas, como Croacia y Luxemburgo. Brasil también ocupa el primer lugar en la región dentro del indicador Inversionistas Globales Corporativos en I+D, por encima de México y Argentina (Global Innovation Index, 2021).

A mediados del año pasado, la Secretaría de Desarrollo Económico Sustentable del Estado de Guanajuato, comenzó negociaciones con empresarios alemanes para atraer inversión extranjera directa al país y aterrizar una planta de microchips en la entidad. Esto con el objetivo de reforzar su HUB automotriz el cual se posiciona en los primeros lugares del país. Cabe mencionar que Alemania es uno de los principales productores de máquinas para la fabricación de chips (Garduño, 2021).

Uno de los factores clave para atraer plantas de este tipo al país es contar con el ecosistema adecuado, pues se necesita infraestructura de calidad y fuerza laboral especializada, acompañado de políticas públicas que faciliten las negociaciones con inversionistas extranjeros. Actualmente, con la guerra comercial entre China y Estados Unidos, se presenta una gran oportunidad para México, pues muchas empresas quieren estar cerca del mercado norteamericano, por lo que, si gobierno y empresas se mueven pertinentemente y continúan construyendo un ecosistema competitivo se podría aprovechar este momento histórico (Garduño, 2021).

Sin duda México tiene un largo camino por recorrer, ya que de ser uno de los países latinoamericanos con mayor influencia internacional, no figura dentro de las primeras posiciones en los indicadores fundamentales que los inversionistas analizan para determinar si es una buena opción de inversión y establecimiento de la industria de los microchips. Sin embargo, si se habla de Nuevo León por sí solo como un punto de atracción para este tipo de industria, sin duda lo es.

CONCLUSIÓN

A partir de los hallazgos en esta investigación, interpretación de los datos obtenidos y análisis de los mismos, se puede afirmar que la situación de escasez, si bien llegó a mencionarse como un problema, también resultó una oportunidad para el país y así también para Nuevo León, debido a que gracias a su infraestructura y apoyo por parte del Estado, grandes empresas multinacionales y proveeduría interesada en participar con estas empresas, buscan específicamente esta zona para posicionar sus plantas de producción y lograr expandirse, ya que además de estar cerca de estas grandes empresas multinacionales, pueden lograr tener presencia en mercados importantes como Estados Unidos.

En especial para la industria de electrodomésticos, considerando que se encuentran OEMs de alto prestigio con plantas de producción en el Estado, tales como Whirlpool y Carrier, estas empresas son de igual manera impulsoras de atraer proveeduría para sus procesos cerca de sus plantas, por lo que estos proveedores, además de centrarse en mercados también muy importantes como el continente asiático, voltean a zonas potenciales como lo es Nuevo León para realizar inversiones y negocios cerca de estas OEMs, debido a que en situaciones como la que se vive actualmente en donde el mercado es fluctuante y con grandes cambios repentinos en donde los procesos y costos de transporte internacional pueden cambiar drásticamente de un día a otro, se debe de considerar el estar cerca de nuestros socios potenciales, el Estado sin duda es manufacturero y esto seguirá atrayendo grandes empresas y por ende, grandes inversiones.

El Estado, además, cuenta con mano de obra calificada y muy desarrollada en el sector de electrodomésticos, por lo que las empresas que buscan llegar al país voltean a ver a Nuevo León como uno de los principales lugares potenciales en donde posicionarse para ampliar sus fronteras de trabajo. En términos generales del país, la mano de obra en México es más barata comparada con otros países (e.g., China), el reto que se enfrenta en el país es formar suficientes técnicos y profesionistas, esto además está muy bien identificado en el país por grandes empresas multinacionales, es por esto que se han recibido grandes proyectos de empresas importantes y reconocidas.

Nuevo León ha lanzado su plan económico estatal post COVID, el cual está compuesto por 6 acciones elementales, dentro de las cuales la 5ª acción está totalmente enfocada a la atracción de inversión, y pretende enfocar la promoción de inversiones en industrias del futuro como lo son software y tecnología de la información, inteligencia artificial, robótica, ciberseguridad, big data, materiales avanzados, manufactura aditiva, entre otros (Gobierno de Nuevo León, 2022).

Adicional cabe mencionar que de todo el plan de acción, las industrias catalogadas “del futuro” son las únicas a las que se les está prestando enfoque de promoción, por lo que es importante considerar que Nuevo León está identificando las áreas de oportunidad y desarrollando el mejor entorno posible para la atracción de las empresas del giro de la tecnología por que van de la mano con las industrias en las que actualmente el Estado es líder nacional de producción.

Se puede concluir que no ha habido repercusiones negativas y/o agravaciones en la inversión extranjera directa de Nuevo León a causa de la escasez de chips. Existe la posibilidad de la creación de planes a futuro para atraer plantas productoras de microchips al Estado o al país, esto en el largo plazo, sin embargo, actualmente se busca formar alianzas estratégicas con plantas en Estados Unidos para suministrar los componentes y gestionar eficientemente la producción de electrodomésticos (Entrevista Secretario de Economía de Nuevo León, 2022).

Sin duda la situación de escasez de chips se ha convertido en una gran oportunidad para la atracción de extranjera directa en el estado de Nuevo León, México por parte de grandes empresas multinacionales, e incluso que funciona como un método de atracción para empresas extranjeras que actúan como proveedores de estas reconocidas empresas que deciden apostar en el país y específicamente en el estado. Además, es importante explotar la capacidad de la mano de obra con la que cuenta el país para poder llegar a diferentes soluciones para dicha situación en específico y para las que puedan presentarse en el futuro, ya que este factor influye mucho en la atracción de empresas extranjeras al Estado.

A pesar de que se estima un buen panorama para Nuevo León, México en el futuro, se tienen que considerar factores a nivel Gobierno Federal que han surgido con la cuarta transformación como la eliminación del INADEM y ProMéxico que han

provocado incertidumbre sobre la captación de inversión en el futuro (Garza, 2019). Tomando en cuenta que la eliminación de ProMéxico trae consigo el no apoyo por parte del Gobierno Federal a los estados para incentivar la inversión, por lo que son los propios estados quienes tienen que realizar el esfuerzo totalitario para brindar beneficios y facilidades a las empresas prospectas a inversión extranjera.

CONSIDERACIONES

Con la presente investigación se abre una oportunidad para el análisis de las repercusiones que ha traído la escasez de chips a múltiples industrias (e.g., la industria automotriz), la cual ha sufrido grandes consecuencias en donde tanto México como otros países han sido los afectados. Así mismo, se considera fundamental el debido seguimiento de la evolución de la escasez de chips a manera de poder trazar los caminos en los que empresas encuentren estrategias a futuro para la óptima producción del componente. De esta manera se lograrán prevenir complicaciones en situaciones adversas que pongan en riesgo la estabilidad de las industrias alrededor del mundo.

Por otro lado, a nivel nacional surge la necesidad de analizar las consecuencias que han traído las políticas públicas y exteriores establecidas por el actual gobierno mexicano y su impacto en las múltiples industrias, considerando que el país tiene una participación importante a nivel mundial en diferentes industrias como es el caso de la manufacturera, automotriz, agroalimentaria, energética, entre otras.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la participación y apoyo de la Universidad de Monterrey, la Secretaría de Economía de Nuevo León, el Clúster de Electrodomésticos de Nuevo León y de todos los representantes de la industria quienes colaboraron con su valiosa aportación para el desarrollo de esta investigación.

REFERENCIAS

- Acosta, N. (2012). El sector eléctrico y electrónico en México. Banco Nacional de Comercio Exterior. Recuperado de http://revistas.banco-mext.gob.mx/rce/magazines/142/1/JUL_Y_AGO__El_Sector_El%C3%A9ctrico.p
- Andrade, F. (2021). Profundizan chips crisis automotriz. Reforma. Recuperado de <https://galelinkgalecom.udemproxy.elogim.com/apps/doc/A654317893/IFME?u=udem&sid=bookmark-IFME&id=9463674c>
- Barboza, C. (2021). Así sobrevive la industria de electrodomésticos en la escasez de chips. Business Insider México. Recuperado de <https://businessinsider.mx/asi-sobrevive-la-industria-de-electrodomesticos-en-la-escasez-de-chips/>
- Bloomberg. (2022). Intel's \$20 Billion Ohio Chip Hub Will Be World's Largest. Recuperado de <https://www.bloomberg.com/news/articles/2022-01-21/intel-plans-to-spend-20-billion-on-ohio-chipmaking-hub>
- Cajamarca, I. (2021). Industrias estarán frenadas hasta 2023 ante la crisis generada por la escasez de chips. La República. Recuperado de <https://www.larepublica.co/internet-economy/industrias-estaran-frenadas-hasta-2023-ante-la-crisis-generada-por-la-escasez-de-chips-3261411>
- Castelló, C. (2021). Europa (y España) se juegan su futuro industrial con los chips. El País. Recuperado de https://cincodias.elpais.com/cincodias/2021/03/22/companias/1616400983_986313.html?rel=listapoyo
- CBRE. (2022). Marketview Monterrey Industrial 4T 2021, Ciudad de México: CBRE.
- CBRE México. (2022). Inversión Extranjera Directa en Nuevo León. CBRE. Recuperado de <https://www.cbre.com.mx/es-mx/informes-de-investigacion>
- CBRE México. (2022). Mercado industrial en Monterrey cierra el 2021 con cifra récord. CBRE. Recuperado de <https://www.cbre.com.mx/es-mx/acerca-de-cbre/centro-de-prensa/mercado-industrial-en-monterrey-cierra-2021-con-cifra-record>
- Chuah, T. (2021). Rising Demand for Consumer Appliances Threatened by Rising Costs and Supply Chain Disruption. Euromonitor International. Recuperado de <https://www.euromonitor.com/article/rising-demand-for-consumer-appliances-threatened-by-rising-costs-and-supply-chain-disruption>
- CLELAC. (2021). Nosotros. CBRE. Recuperado de <https://clelac.org.mx/nosotros>
- CLELAC. (2022). Cluster de Electrodomésticos. Recuperado de <http://redclelac.clelac.org.mx/>
- Cluster Industrial. (2022). Nuevo León atrajo más de 2,300 MDD en inversión extranjera en 2021. Cluster Industrial. Recuperado de <https://www.clusterindustrial.com.mx/noticia/4410/nuevo-leon-atrajo-mas-de-2-300-mdd-en-inversion-extranjera-en-2021>
- Comisión Europea. (2022). Soberanía digital: la Comisión propone la Ley de Chips para hacer frente a la escasez de semiconductores y reforzar el liderazgo tecnológico de Europa. Comisión Europea Recuperado de https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/ip_22_729
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe- CEPAL. (2019). La Inversión Extranjera Directa en América Latina y el Caribe. Naciones Unidas. Recuperado de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44697/8/S1900448_es.pdf
- Coronado, S. (2022). Bosch invertirá 260 mdd en Nuevo León. El Financiero. Recuperado de <https://www.elfinanciero.com.mx/monterrey/2022/03/11/bosch-invertira-260-mdd-en-nuevo-leon/>
- Cortés, M. (2021). Factores que detonaron la escasez mundial de chips. CIO MX. Recuperado de <https://cio.com.mx/factores-que-detonaron-la-escasez-mundial-de-chips/>
- Data México. (2022). Industrias Manufactureras. Data México. Recuperado de <https://data-mexico.org/es/profile/industry/manufacturing?yearSelectorGdp=timeOption0>
- Datoz. (2021). Monterrey alcanza 12 millones de m2 de inventario con demanda récord. Datoz. Recuperado de <https://www.datoz.com/monterrey-alcanza-12-millones-m2-de-inventario-con-demanda-record/>

- Dorantes, R. (2022). Electrodomésticos: El eslabón más brillante de la Cadena. Forbes México. Recuperado de <https://www.forbes.com.mx/ad-electrodomesticos-eslabon-mas-brillante-cadena-amex-business-class/>
- Ferrando, A. (2013). Las cadenas globales de valor y la medición del comercio internacional en valor agregado. Instituto de Estrategia Internacional. Recuperado de http://webdelprofesor.ula.ve/economia/smzerpa/docencia/postgrado/ComercioInternacional/materialdeapoyo/3raUnidad/Ferrando_Las_Cadenas_Globales_de_Valor_y_la_Medici%F3n_del_Comercio.pdf
- Foro Económico Mundial. (2015). The Global Competitiveness Report 2015. World Economic Forum. Recuperado de https://www3.weforum.org/docs/gcr/2015-2016/Global_Competitiveness_Report_2015-2016.pdf
- Furman, J. (2022). Las consecuencias económicas de la guerra de Ucrania. El Economista. Recuperado de <https://www.economista.com.mx/opinion/Las-consecuencias-economicas-de-la-guerra-de-Ucrania-20220301-0136.html>
- Gallegos, A. (2021). La escasez mundial de chips, ¿cómo llegamos a ese punto?. ITESO Universidad Jesuita de Guadalajara. Recuperado de https://iteso.mx/web/general/detalle?group_id=27800884
- Garduño, M. (2021). Aumentar 10% la capacidad en plantas de chips cuesta 40,000 mdd y tardaría un año. Revista Forbes. Recuperado de <https://www.forbes.com.mx/negocios-aumentar-10-capacidad-plantas-chips-40000-mdd-tardaria-un-anio/>
- Garza, D. (2022). Gerente de Procuramiento de Trane Technologies. San Pedro Garza García, Nuevo León, México.
- Geology.com (2022). Mexico Map and Satellite Image. Recuperado de <https://geology.com/world/mexico-satellite-image.shtml>
- Gobierno de Nuevo León. (2021). Lidera NL en Inversión Extranjera Directa. Gobierno de Nuevo León. Recuperado de <https://www.nl.gob.mx/boletines-comunicados-y-avisos/lidera-nl-en-inversion-extranjera-directa>
- Gobierno de Nuevo León. (2022). Colaborando para crecer a través de los Clústeres. Recuperado de <https://www.nl.gob.mx/clustersnuevoleon>
- González, A. (2012). Hay 38 clústeres mexicanos. Cámara Nacional de la Industria Electrónica de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información. Recuperado de http://canieti.org/comunicacion/noticias/vista/12-04-09/Hay_38_cl%C3%BAsteres_mexicanos.aspx
- González, J. (2020). Causas, evolución y perspectivas de la guerra comercial para China. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-66552020000200091
- Harrison, V. (2019). La batalla comercial entre Japón y Corea del Sur que se remonta a antes de la II Guerra Mundial (y cómo puede afectar al sector tecnológico). Noticias BBC. Recuperado de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-49084026>
- Hernandez, R., & Mendoza, C. P. (2018). Metodología de la Investigación: Las rutas Cuantitativa, Cualitativa y Mixta. México: McGraw Hill.
- Hernández, M. (2021). Empeora escasez de semiconductores. Reforma. Recuperado de <https://galelinkgalecom.udemprox.y.elogim.com/apps/doc/A660576077/IFME?u=udem&sid=bookmark-IFME&xid=e3b75c59>
- Huaman, K. y Zegarra, M. (2019). Factores que influyen en el rendimiento de las exportaciones de las industrias manufactureras en mercados emergentes de América Latina. Universidad Cesar Vallejo. Recuperado de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/71129/Huaman_FGK-Zegarra_RNMP-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Invest Monterrey. (2021). Home Appliances Industry. Monterrey is the best place to invest and do business in Mexico. Invest Monterrey. Recuperado de <https://www.investmonterrey.com/home-appliances-industry/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Informática. (2020). Índice Ponderado de Consumo de Electrodomésticos: una propuesta de medición a partir de datos de encuestas en hogares en México. Recuperado de <https://rde.inegi.org.mx/wp-content/uploads/2019/08/RDE-28.PDF>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Informática. (2022). Extensión territorial de México. Recuperado de <https://cuentame.inegi.org.mx/territorio/default.aspx?tema=T>

- Malik, N. (2022). Texas Lost 1.3 Gigawatts of Gas Power Capacity in the Recent Cold. Bloomberg. Recuperado de <https://eds.p.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=24&sid=cb293861-b9ef-4745-b268-c2845aefb774%40redis&bdata=JkF1dGhUeXB1-PWlwJmxhbm9ZXMmc210ZT1lZHMtbGl-2ZSZzY29wZT1zaXRI#AN=154652863&db=eh>
- Martin, L. (2022). Qué es el gas neón y por qué es importante en la guerra entre Rusia y Ucrania. AS.com. Recuperado de https://as.com/diarioas/2022/03/06/actualidad/1646569656_210071.html
- Mercado, A. M., Facio, M. M., Flores, F. F., y Moya, A. G. (2016). Historia y evolución de la industria de semiconductores y la integración de México en el sector. *European Scientific Journal*, 12(18).
- México Real. (2022). Estado de Nuevo León de la República Mexicana. Recuperado de <https://mr.travelbymexico.com/711-estado-de-nuevo-leon/>
- Larrondo, A. (2022). Director de Abastecimiento de Nemak. San Pedro Garza García, Nuevo León, México
- Olvera, S. (2021). Incumplen pedidos de electrodomésticos por falta de chips. VLEX. Recuperado de <https://vlex.udemproxymexico.com/#search/jurisdiction:MX/Incumplen+pedidos+de+electrodom%C3%A9sticos+por+falta+de+chips/WW/vid/866643046>
- Olvera, S. (2021). Promete Hisense 80% de proveeduría en México. El Norte. Recuperado de <https://galegogalecom.udemproxymexico.com/ps/i.do?p=STND&u=udem&id=GALE%-7CA655257577&v=2.1&it=r&sid=ebsco>
- Porter, M. E. (1999). Los "clusters" y la nueva economía de competencia. *Revista Palmas*, 20(4), 51-65.
- Real Estate CBRE. (2022). Monterrey albergó 41% de la demanda industrial de EU: CBRE. Recuperado de <https://www.realestatemarket.com.mx/noticias/mercado-inmobiliario/36304-monterrey-albergo-41-de-la-demanda-industrial-en-eu-cbre>
- Recasens, P. (2018). Estudio y mejora de la cadena de suministro en una empresa de distribución de electrodomésticos, informática y electrónica de consumo. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona. Recuperado de <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/120249/recasens-memoria-tfg.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rivas, I. (2022). Secretario de Economía de Nuevo León. San Pedro Garza García, Nuevo León, México.
- Rocha, B. (2021). La industria de electrodomésticos quiere microchips hechos en México para solucionar la disrupción a sus cadenas de suministro. Business Insider. Recuperado de <https://businessinsider.mx/asi-sobrevive-la-industria-de-electrodomesticos-en-la-escasez-de-chips/>
- Rojas, Y. (2022). Directora General del Cluster de Electrodomésticos (CLELAC). San Pedro Garza García, Nuevo León, México.
- Rus, C. (2021). En medio de una escasez global de chips, Taiwán se enfrenta a una sequía que puede interrumpir la producción de procesadores. Xataka - Tecnología y gadgets, móviles, informática, electrónica. Recuperado de <https://www.xataka.com/componentes/medio-escasez-global-chips-taiwan-se-enfrenta-a-sequia-que-puede-interrumpir-produccion-procesadores>
- Sanchez, A. (2021). Crisis de escasez de chips: comprar un refrigerador o un microondas le "dolerá" más a tu bolsillo. El Financiero. Recuperado de <https://www.elfinanciero.com.mx/empresas/2021/06/14/acero-y-falta-de-chips-encarecen-hasta-38-a-linea-blanca-en-mexico/>
- Secretaría de Economía de México. (2015). La Industria de Electrodomésticos en México. El portal único del gobierno. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/76328/DS_Electrodomesticos_2015.pdf
- Secretaría de Economía de México. (2022). Cuadro No. 5 Inversión extranjera directa en México por entidad federativa. Gobierno de México. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/718302/Informe_Congreso-2021-4T.pdf

- Secretaría de Economía de México. (2022). Información estadística de flujos de IED hacia México por entidad federativa desde 1999. Gobierno de México. Recuperado de <https://www.gob.mx/se/acciones-y-programas/competitividad-y-normatividad-inversion-extranjera-directa?state=published>
- Secretaría de Economía de Nuevo León. (2022). Inversión Extranjera Directa Trimestral. Data Nuevo León. Gobierno de Nuevo León. Recuperado de <http://datos.nl.gob.mx/n-l-inversion-extranjera-directa-trimestral/>
- Secretaría de Economía de Nuevo León. (2022). N.L. Inversión Extranjera Directa por País de Origen. Gobierno de Nuevo León. Recuperado de: <http://datos.nl.gob.mx/n-l-inversion-extranjera-directa-por-pais-de-origen/>
- Taracena, R. (2021). Nuevas oportunidades en electrodomésticos. Products Finishing México. Recuperado de <https://www.pf-mex.com/articulos/nuevas-oportunidades-en-electrodomesticos>
- Tecnológico de Monterrey. (2021). ¿Por qué hay escasez de microchips? Profesor del tec lo explica. CONECTA TEC. Recuperado de <https://tec.mx/es/noticias/queretaro/investigacion/por-que-hay-escasez-de-microchips-profesor-del-tec-lo-explica>
- Tijerina, H. (2022). Director General Invest Monterrey. San Pedro Garza García, Nuevo León, México.
- Valdeolmillos, C. (2021). TSMC pone la directa: levantaría hasta seis fábricas de chips en Arizona. MC PRO. Recuperado de <https://www.muycomputerpro.com/2021/05/05/tsmc-fabricas-chips-arizona>
- Velarde, O. et. al. (2016). El sector de electrodomésticos de Nuevo León y un análisis teórico de los factores que influyen en el desarrollo de proveedores nacionales por parte de las empresas multinacionales. Innovaciones de Negocios. Recuperado de <http://eprints.uanl.mx/12633/1/13.25%20A6.pdf>
- Von See, A. (2021). Major home & household appliances manufacturers worldwide ranked by revenue 2020. Statista. Recuperado de <https://ezproxy.udem.edu.mx:2114/statistics/266689/net-sales-of-leading-home-appliance-manufacturers-worldwide/>
- World Intellectual Property Organization. (2021). Global Innovation Index 2021. WIPO. Recuperado de https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2021.pdf

