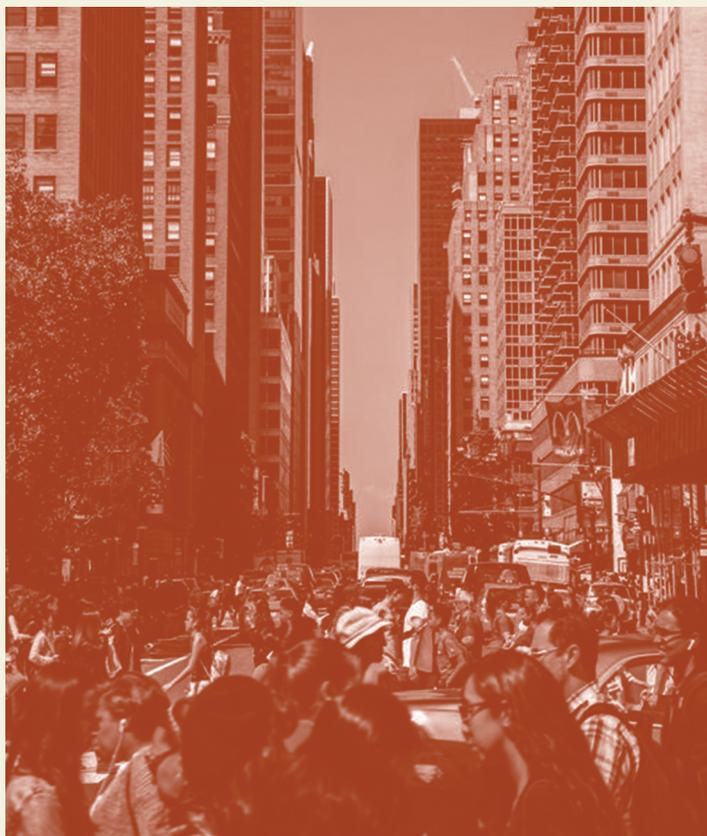


IMPULSANDO LA COMPETITIVIDAD A TRAVÉS DE LA SOSTENIBILIDAD Y LA **INNOVACIÓN SOCIAL**

Una perspectiva estratégica



Paola Irene Mayorga-Salamanca
José Sánchez-Gutiérrez
Carlos Estrada-Zamora

Coordinadores

IMPULSANDO LA
COMPETITIVIDAD A TRAVÉS DE
LA SOSTENIBILIDAD Y LA
INNOVACIÓN SOCIAL: UNA
PERSPECTIVA ESTRATÉGICA

PAOLA IRENE MAYORGA-SALAMANCA
JOSÉ SÁNCHEZ-GUTIÉRREZ
CARLOS ESTRADA-ZAMORA
(Coordinadores)

Impulsando la competitividad a través de la sostenibilidad y la innovación social: una perspectiva estratégica

Paola Irene Mayorga-Salamanca; Carlos Estrada-Zamora; José Sánchez-Gutiérrez (coordinadores).

Esta obra es producto de los miembros de la Red Internacional de Investigadores en Competitividad (RIICO) con contribuciones externas. Los resultados, interpretaciones y conclusiones expresados en este libro no necesariamente reflejan el punto de vista de la Universidad de Guadalajara, ni de RIICO.

Este libro fue dictaminado mediante proceso doble ciego por investigadores especialistas reconocidos a nivel nacional e internacional, miembros del Sistema Nacional de Investigadores.

Comité Editorial

Joel Bonales-Valencia - Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México

J. Jesús Ceja-Pizano - Instituto Politécnico Nacional, México

José Sánchez-Gutiérrez- Universidad de Guadalajara, México

Paola Irene Mayorga Salamanca - Universidad de Guadalajara, México

Tania Elena González-Alvarado- Universidad de Guadalajara, México

Werner Horacio Varela-Castro - Universidad Autónoma de Coahuila Unidad Torreón, México

Todas las fotos incluidas en este libro corresponden a Pixabay. Pixabay es una plataforma con fotos de acceso libre y con alta definición. Canva Germany GmbH es una corporación alemana que opera el sitio web pixabay.com (el “sitio”) y todo lo relacionado con el mismo.

Primera edición, 2024



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial ShareAlike 4.0 International License.

DOI: 10.13140/RG.2.2.23284.97920

© 2024, Red Internacional de Investigadores en Competitividad

© 2024, Fondo Editorial Universitario

ISBN: 978-84-19803-36-8

Impreso y hecho en México

Índice

Prólogo	i
<i>José Sánchez-Gutiérrez</i>	
Situación de la economía social en el mundo y su conexión con la innovación social.....	3
<i>Irma Cecilia Ortega-Moreno, Emma Frida Galicia-Haro y Ana Lilia Coria-Páez</i>	
La economía circular motor para el cambio organizacional.....	29
<i>María Angélica Cruz-Reyes, Vianey Chávez-Ayecac y Mary Xóchitl De Luna-Bonilla</i>	
Análisis de la estrategia de negocios sustentables para impulsar la competitividad en Santander-Colombia.....	51
<i>Sandra Marcela Espitia-González, Omar Hernán Nova-Jaimes y Gabriela Citlalli López-Torres</i>	
Comercio internacional de productos agrícolas orgánicos mexicanos en el mercado estadounidense: una perspectiva del T-MEC y los Objetivos de Desarrollo Sostenible.....	71
<i>Priscila Ortega-Gómez, Zoe T. Infante-Jiménez y Carlos Francisco Ortiz-Paniagua</i>	
Producción y uso de hidrógeno basado en energías renovables como una alternativa competitiva en el sector energético.....	93
<i>Oswaldo Rodríguez-Villalón y Mercedes León-Sánchez</i>	
La investigación en gestión del conocimiento en América Latina.....	116
<i>Carlos Estrada-Zamora</i>	
Industria automotriz, competencia y avance tecnológico	132
<i>Araceli Rendón-Trejo, Irene Juana Guillén-Mondragón y Andrés Morales-Alquicira</i>	

Impulso a la competitividad a través de una herramienta de política pública 155

María Mercedes León-Sánchez, Osvaldo Rodríguez-Villalón y Amanda Enriqueta Violante-Gavira

Sentir de estudiantes de bachillerato antes y después de la pandemia, un estudio de casos..... 174

María del Carmen Molinero-Bárceñas y Ubaldo Chávez-Morales

Prólogo

Para desarrollar este libro se integraron los esfuerzos de investigadores que trabajan dentro de la línea general del conocimiento sobre la competitividad fomentada por medio de la sostenibilidad y la innovación social, como elemento estratégico.

Se inicia con el estudio de la economía social para la solución de problemas globales generados por el deterioro del modelo económico, para ello se presenta un panorama sobre la economía social y su estado actual, así como su relación con la innovación social, apoyado en estadísticas en el mundo y en México, al mismo tiempo una búsqueda de sobre innovación social y su relación con la economía social.

Continuando, se efectúa el trabajo sobre los principios de la economía circular como estrategia de adaptación, utilizando las “Rs” como técnica del análisis conceptual, así como para identificación de las acciones de la economía circular en productoras y comercializadoras de alimentos de capital nacional.

En relación con los negocios sustentables para impulsar la competitividad, se realiza la investigación en Santander partiendo de un modelo de sostenibilidad, que nace de los diagnósticos percibiendo lo que favorezca la continuidad de las Pymes en un contexto en el que alrededor del 97 % cierran durante su primer año de operación en Santander, partiendo de un estudio bibliométrico de las estrategias de negocios y competitividad, evidenciando la preocupación por desarrollar productos y procesos que minimicen el impacto negativo del medio ambiente, con el compromiso de la producción fiable que no afecte su entorno, comprometidos con la ciudad apoyando a las finanzas públicas de la región.

Pasando a la siguiente investigación, busca analizar el desempeño de los productos agrícolas orgánicos de México que se exportan hacia Estados Unidos en el contexto del T-MEC y de los ODS, así como medir la incidencia de las exportaciones sobre la producción agrícola orgánica, para ello se analizan la producción del aguacate, las berries, el plátano, el café y los pimientos de invernadero orgánicos, concluyendo que son los que mayor presencia y aceptación han tenido en el mercado estadounidense.

Por otra parte, el estudio sobre la producción de Hidrógeno se ha impulsado como una alternativa eficiente y limpia, aunque con algunas agravantes debidas a su proceso de producción, para ello, se exploran algunos proyectos lanzados en el mundo, dando énfasis a los implementados en México, aportando los detalles técnicos y económicos asociados a la producción, almacenamiento y transporte de Hidrógeno como recurso energético.

Enseguida se presenta el estudio bibliométrico mediante VOSviewer respecto a la gestión del conocimiento en América (México, Centro América, el Caribe, y Sudamérica) respecto al resto del mundo, encontrándose en el conjunto regional con una producción limitada de documentos a partir del registro del repositorio científico Scopus con respecto al resto de países y encontrando que los trabajos en la zona se engloban principalmente en las ciencias computacionales, la gestión de negocios y las ciencias sociales.

Por otra parte, se hace una investigación sobre la industria automotriz, abordando la importancia que tiene en la economía mexicana, sugiriendo algunas acciones de las empresas instaladas en el país con para enfrentar un mercado caracterizado por una fuerte competencia y con la presencia de empresas con alto desarrollo tecnológico como son las chinas, destacando sus desafíos y oportunidades, para que dentro de la tecnología de la industria 4.0, se puedan conseguir apoyos y estímulos en el procesos de transitar a vehículos menos contaminantes.

En otro tema, se detalla como el papel del gobierno en el impulso del desarrollo económico y social de las regiones se realice por medio de una política económica dirigida y con fines establecidos, mostrando como el Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF) coadyuva en el desarrollo de las entidades federativas, aunque en México esta herramienta no ha cumplido el objetivo de fomentar el desarrollo económico - social, contribuyendo solamente en la generación de empleo, haciendo una correlación entre el gasto presupuestal con el PIB y con la IED para dos entidades federativas: Chiapas y Guanajuato, estados con desarrollo y condiciones sociales diferentes.

Finalmente, se muestra el estudio para detectar qué problemáticas son las principales por las que los alumnos en situación vulnerable reprueban materias, además de que tanto tuvo que ver la pandemia, mostrando tanto los aspectos favorables como desfavorables emanados de la pandemia.

Cabe señalar que todos los autores de esta obra, son expertos en el campo de las Ciencias Económicas y Empresariales, haciendo sus investigaciones en el contexto de la competitividad.

Para ello, se aplicaron las mejores prácticas en la edición científica, apoyándose con Turnitin para asegurar la originalidad.

El equipo editorial efectuó un análisis científico para cuidar la calidad e integridad del contenido, habiendo sido seleccionado, evaluado y modificado cada capítulo, con el apoyo de una doble revisión anónima.

Los coordinadores de esta publicación jugaron tres roles para vigilar la calidad científica: 1) revisión de los textos combinado con la corrección de estilo; 2) coordinación editorial, supervisando cada una de las etapas de producción del libro, con base en el proceso y los tiempos para ello propuestos; y 3) coordinación técnica, involucrando en el maquetado, con el fin de que la calidad del contenido correspondiera con la calidad de su presentación.

Los editores y autores de la presente obra, consideran que este libro contribuye al avance del conocimiento teórico y práctico.

DR. JOSÉ SÁNCHEZ-GUTIÉRREZ



Foto de [draconianimages](#) en [Pixabay](#)

Situación de la economía social en el mundo y su conexión con la innovación social

Situación de la economía social en el mundo y su conexión con la innovación social

Irma Cecilia Ortega-Moreno

Instituto Politécnico Nacional, ESCA Tepepan

Emma Frida Galicia-Haro

Instituto Politécnico Nacional, ESCA Tepepan

Ana Lilia Coria-Páez

Instituto Politécnico Nacional, ESCA Tepepan

Introducción

Muchos economistas según el Foro Económico Mundial “creen que se necesita un nuevo modelo de crecimiento económico que equilibre los motores del crecimiento y la productividad con la complejidad de la innovación, la inclusión, la sostenibilidad y la resiliencia” (2024). Pues el actual sistema económico dominado por el libre mercado en conjunto con la desregulación desenfadada y la privatización discriminatoria (Levi y Davis, 2008), han forjado un contexto de necesidades insatisfechas y de inestabilidad económica. Lo que ha resultado en una exclusión social causada por la pobreza, el desempleo y el subempleo y la desigualdad social que se han hecho presente en todos los países (Shin, 2016). Sumado a esto, el evidente desajuste entre, la crisis causada por el COVID-19, el cambio climático, los niveles crecientes de conflicto y la desaceleración económica mundial, y las herramientas macroeconómicas insuficientes con que se contaban, han estimulado un interés por modelos inclusivos de desarrollo económico que impulsen la cohesión social y enfrenten las desigualdades sociales.

De este modo, el Foro Económico Mundial advierte que es a través de la “adopción de marcos de rendición de cuentas, taxonomías de información social y modelos empresariales y de gobernanza más participativos, como la economía social puede contribuir a la transformación estructural del modelo económico actual” (WEF y Schwab Foundation for Social Entrepreneurship, 2022, p. 6). Es así como la economía social favorecerá la creación de una mayor cohesión social que desencadenará en la disminución de las desigualdades sistémicas y la mitigación de los efectos del cambio climático. Es importante advertir que la economía social no se había considerado como un modelo de crecimiento económico debido a que se contaba con una economía de mercado exitosa, por lo que la economía social no desempeñó más que un papel de tipo marginal (Shin, 2016).

En el siglo XIX las reglas de la economía fueron fijadas por economistas para ajustarse a la idea de una producción comercial rentable y competitiva. Por lo cual, las actividades que se realizaban bajo diferentes sistemas de producción fueron categorizadas como organizaciones “sociales” (Vienney, 1994 citado en Levi y Davis, 2008). El adjetivo “social” connota una organización económica no aprobada por los economistas, es decir, falsa (Levi y Davis, 2008, p.2184).

Según la OCDE “las organizaciones de la economía social también tienen el potencial de ampliar la innovación social para abordar los acuciantes retos medioambientales y sociales” (2020). Ejemplo de ello es la reciente crisis alimentaria que se acrecentó debido al conflicto bélico entre Rusia y Ucrania en 2022; esto llevó al cuestionamiento del sistema alimentario capitalista convencional, ya que se considera ambientalmente insostenible, socialmente injusto y económicamente demasiado centralizado favoreciendo a las grandes empresas y afectando negativamente a las granjas familiares y otras pequeñas granjas. Por lo que un sistema alternativo de provisión de alimentos ha sido proyectado en iniciativas que proponen conciliar la producción con la naturaleza y reconectar a los agricultores con los consumidores. Tales iniciativas formuladas de abajo hacia arriba, a menudo se plantean y piensan como nichos de innovación social con la capacidad de i) mejorar la calidad de los alimentos, ii) reintegrar los sistemas alimentarios en la cultura alimentaria regional y local, iii) acortar el suministro cadena, y iv) fortalecer la democracia alimentaria y la sostenibilidad (Fonte y Cucco, 2017); las cuales se aprecian en la esfera de la economía social.

Dado lo anterior, se hace evidente la importancia de la economía social principalmente durante los períodos de crisis económicas y sociales (Cojocarú y Sfetcu, 2013). Si se considera que la economía social es una alternativa al actual modelo económico desgastado, entonces es necesario responder a las siguientes preguntas: ¿qué se comprende por economía social?, ¿cómo está conformada y cuál es su situación actual en el mundo y en México? ¿cuál es la relación que tienen la economía social con la innovación social para aportar soluciones a los actuales problemas globales? ¿cómo se da la innovación dentro de las organizaciones que constituyen la economía social?

Método

Dentro de un contexto complejo que presenta una crisis alimentaria mundial, efectos adversos del cambio climático, niveles crecientes de conflicto y una desaceleración económica mundial, el objetivo de este trabajo es ofrecer una perspectiva de la economía social y su situación actual tanto en mundo y particularmente en México, así como de su relación con la innovación social. La metodología fue una búsqueda documental, en primeramente, sobre la economía social obteniendo artículos académicos y reportes de organismos internacionales, asimismo para conocer la situación actual de la economía mundial se encontraron reportes incompletos. Asimismo, se recolectó información documental sobre innovación social y su relación con la economía social. Los resultados obtenidos se presentan en el siguiente orden: en primero, la economía social y su contexto en el mundo y en México; después, la innovación social y su relación con la economía social; y por último las conclusiones.

Resultados

Contexto actual de la economía social en el mundo

Hoy en día se examina la necesidad de una economía más sostenible, inclusiva y resiliente, frente esto, la economía social surge como un instrumento para alcanzarlo. Algunos datos que se encontraron y dan cuenta de su participación en diversas economías fueron:

- En el continente europeo la economía social comprende 2.8 millones de organizaciones y entidades, un número de trabajadores que sobrepasa los 13 millones (WEF y Schwab Foundation for Social Entrepreneurship, 2022), y representa el 8% de su Producto Nacional Bruto (Espasandín-Bustelo *et al.*, 2023).
- La Economía Social y Solidaria (ESS) en Colombia y México representa el 4 % y el 3,2 % del empleo total, respectivamente.
- En el país nipón las empresas sociales emplean a casi 5,8 millones de personas y generan USD 104 000 millones en ganancias cada año (OECD, 2023).

Cabe indicar que no se encontró un registro estadístico sobre las empresas sociales a nivel mundial; al realizar una búsqueda de datos sobre economía social en Statista.com (s.f.) se hallaron sólo 7 resultados al ingresar “social economy”, los cuales fueron:

1. Key economic indicators of Chile – Statistics & Facts
2. Number of food banks in Germany 1993-2023
3. People working in social economy in France 2015, by sector
4. Staff at the Ministry of Tourism, Crafts and Social Economy in Morocco 2019
5. Turnover of the software and IT services sector in France 2010-2013
6. Number of social and solidarity economy enterprises created in France 2017
7. Development of the social economy in Poland in 2019

Se advierte que existen registros estadísticos nacionales sobre aspectos de la economía social, pero no estadísticas globales. Esta preocupación no sólo es señalada por los diversos autores, sino reconocida por la Organización de las Naciones Unidas en su documento *Producing Statistics on Social and Solidarity Economy: The State of the Art* publicado en 2021, en el cual presentan la siguiente tabla con pocos países y datos.

Tabla 1*Estadísticas de estimadas de las empresas sociales en Europa publicadas en 2020*

País	Año	Estimado Número de socios	Número de empresas sociales por millón de habitantes	Estimado número de empleados	Grado de datos de fiabilidad
Albania	2018	379	132	2000-2500	Bajo
Austria	2015	1535	174	N.A.	Bajo
Bélgica	2017	18004	1530	572914	Medio
Bulgaria	2015-17	3700	525	26000	Medio
Croacia	2018	526	128	N.A.	Medio
Chipre	2017	190	22	N.A.	Muy bajo
República Checa	2018	3773	356	N.A.	Medio
Dinamarca	2018	411	71	N.A.	Bajo
Estonia	2016	121	92	1603	Medio
Finlandia	2018	1181	214	52500	Alto
Francia	2015-17	96603	1414	>1187249	Medio
Alemania	2017	77459	936	N.A.	Medio

Nota: Bouchard y Salathé-Beaulie (2021, p.44).

Economía social en México

En México la Economía social se consolida a través de la promulgación de la Ley de Economía Social y Solidaria (LESS) en 2012 (Diario Oficial de la Federación, 2012). Esta ley en su artículo 4º señalada que el sector social de la economía está integrado por ejidos, comunidades, organizaciones de trabajadores, sociedades cooperativas, empresas que pertenezcan mayoritaria o exclusivamente a los trabajadores, y de todas las formas de organización social para la producción, distribución y consumo de bienes y servicios socialmente necesarios (Ley de Economía Social y Solidaria, 2023).

Aunque la última modificación a la Ley de Economía Social y Solidaria se dio el 29 de diciembre de 2023, los datos más recientes de la economía social se presentan a través de un comparativo en la siguiente tabla (INEGI, 2022):

Tabla 2*Comparativo de principales resultados de la economía social 2013 vs 2018*

Denominación	2013^P	2018^P
PIB de la economía social (Millones de pesos corrientes)	206,600	354,706
Participación de la economía social en el PIB nacional (Porcentaje)	1.3	1.6
Personal ocupado de la economía social ¹ (Miles de puestos de trabajo ocupados)	4,165	4,358
Personal remunerado de la economía social ² (Miles de puestos de trabajo ocupados)	1,209	1,752
Personal no remunerado de la economía social ³ (Miles de puestos de trabajo ocupados)	2,956	2,606

Notas: ^P Cifras preliminares.

¹ Incluye personal remunerado dependiente de la razón social; socios-trabajadores, familiares y otros trabajadores no remunerados; y personal no dependiente de la razón social.

² Incluye personal remunerado dependiente de la razón social; y personal no dependiente de la razón social.

³ Corresponde a los socios-trabajadores, familiares y otros trabajadores no remunerados.

Obtenido de Estudio de caso de la economía social de México, (INEGI, 2022).

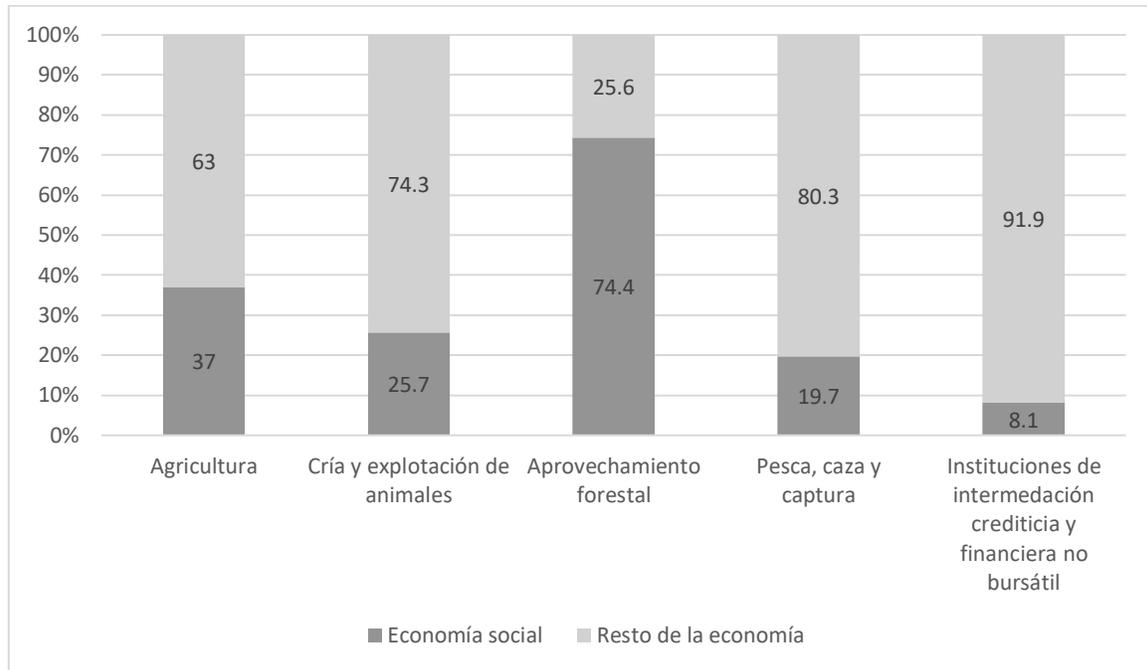
El INEGI (2022) reportó que la composición porcentual del PIB de la economía social en 2018 fue:

- Ejidos 70.7%
- Sociedades Cooperativas de ahorro y préstamo 15.1%
- Comunidades 4.4%
- Sociedades Cooperativas 4.0%
- Sociedades de producción rural 1.8%
- Resto de organismos 4.0%

En tanto que los subsectores que en México tuvieron una participación porcentual de la economía social en 2018 fueron aquellos relacionados a actividades de corte rural como la agricultura, la ganadería, el aprovechamiento forestal, la pesca y caza. No obstante, un subsector que resalta y concuerda con el segundo lugar de la composición porcentual es Instituciones de intermediación crediticia y financiera no bursátil. Esto se puede observar en la siguiente figura:

Figura 1

Participación porcentual de la Economía Social en el PIB nacional por subsectores de actividad económica seleccionados, 2018



Nota: Tomado de INEGI (2022).

Otros datos relevantes que presenta INEGI (2022) es la composición del personal en la economía social los cuales evidencian una mayor participación de la población masculina.

Tabla 3

Composición del personal en la Economía Social, 2018 (Participación porcentual por tipo de trabajador y sexo)

	Personal ocupado 4,358,131	Remunerado 1,734,422	No remunerado/1 2,606,436	No dependiente de la razón social 17,273
Hombres	80.8%	87.5%	76.4%	76.0%
Mujeres	19.2%	12.5%	23.6%	24%

Notas: ¹ Corresponde a los socios-trabajadores, familiares y otros trabajadores no remunerados.

Elaboración propia con datos de INEGI (2022).

Los datos presentados son los últimos encontrados en México sobre la economía social y en ellos se observa la baja participación de la economía social en el PIB nacional siendo los sectores de carácter

primario donde tienen la mayor aportación con un personal mayoritariamente masculino. No obstante, es evidente un crecimiento en la participación de la economía social en la comparativa de 2013 con 2018.

Conceptos de economía social

Los términos para identificar a la economía social en la literatura son diversos y en los que se encuentran: tercer sector, sector asociativo y sector voluntario (Espasandín-Bustelo *et al.*, 2023). También se le identifica como: economía informal, economía de pequeña escala, economía de subsistencia (INEGI, 2022). En ese sentido, Shin (2016) indica que la economía social era una alternativa a la soberanía de la competencia empresarial privada e incluso una alternativa a la economía del sector público.

Es evidente que no hay un consenso sobre el concepto de economía social debido a la relación con el contexto social, cultural y económico particular de cada país y/o región. A pesar de esto, se considera conveniente presentar algunos de ellos.

Según el Manual de para la elaboración de las Cuentas Satélite de las Empresas de la Economía Social: cooperativas y mutuas (CIRIEC) publicado en 2006 la economía social es:

Conjunto de empresas privadas organizadas formalmente, con autonomía de decisión y libertad de adhesión, creadas para satisfacer las necesidades de sus socios a través del mercado, produciendo bienes y servicios, asegurando o financiando y en las que la eventual distribución entre los socios de beneficios o excedentes, así como la toma de decisiones, no están ligados directamente con el capital o cotizaciones aportados por cada socio, correspondiendo un voto a cada uno de ellos (p. 38)

Molloy *et al.*, en 1999, menciona que la economía social se refiere a una amplia gama de actividades que pueden brindar oportunidades para que la población y las comunidades locales participen en todas las etapas de los procesos de regeneración económica local y creación de empleo, desde la identificación de necesidades básicas hasta la puesta en marcha de iniciativas (citado en Shin, 2016)).

Amín, *et al.* definen a la economía social como el conjunto de actividades sin ánimo de lucro destinadas a combatir la exclusión social mediante la oferta de bienes socialmente útiles en el mercado que no son proporcionados por el Estado o el sector privado (Shin, 2016).

La economía social es vista como actividades económicas que en forma subsidiaria incluyen objetivos sociales con la condición de mantener el desempeño económico (Cace y Stanescu, 2013).

Según Jacques Defourny indica que la economía social incluye empresas mutuas y sociedades de seguros, fundaciones y todas las demás organizaciones sin fines de lucro que sostiene principios que corresponden al tercer sector de la economía moderna (Cace y Stanescu, 2013).

Por su parte la Organización Internacional del Trabajo señala que “La economía social y solidaria hace referencia a las empresas y organizaciones (cooperativas, mutuales sociales, asociaciones, fundaciones y empresas sociales) que producen bienes, servicios y conocimientos que atienden las necesidades de la comunidad a la que sirven, con objeto de lograr objetivos sociales y medioambientales específicos y de fomentar la solidaridad.” (OIT, 2023).

El Foro Económico Mundial (2022, p.8) expresa que la economía social “comprende múltiples modelos que comparten una ambición: crear un modelo económico más integrador y sostenible”, se conforma por un grupo heterogéneo de agentes privados que incluyen asociaciones, cooperativas, fundaciones, organizaciones sin fines de lucro, voluntarios y empresas sociales.

En tanto que Li, *et al.* (2020) “El desarrollo de la economía social debe considerar la protección del medio ambiente.”

La Secretaría de Bienestar (2019) apunta que la economía social es:

...un conjunto de prácticas que generan un modo solidario y diferente de hacer economía, buscando una transformación social, siendo aplicada a cualquier tipo de empresa, cooperativa y caja de ahorro que siga una serie de características específicas. La principal es que la propiedad es conjunta o en común, es decir, un grupo de propietarios socios centran su acción en el trabajo colaborativo, buscando un equilibrio entre resultados económicos y objetivos sociales, la gestión es autónoma y transparente entre todos los miembros y no está ligada directamente con el capital o aportaciones de cada socio.

Por su parte el Instituto Nacional de la Economía Social (INAES, 2023) indica que:

La economía social y solidaria (ESS) es un conjunto de iniciativas socioeconómicas y culturales que se basa en un cambio de paradigma basado en el trabajo colaborativo de las personas y la propiedad colectiva de los bienes. se basa en un cambio de paradigma basado en el trabajo colaborativo de las personas y la propiedad colectiva de los bienes. La ESS busca generar relaciones de solidaridad y confianza, espíritu comunitario y participación en la sociedad, fortaleciendo procesos de integración productiva, de consumo, distribución y ahorro y préstamo para satisfacer las necesidades de sus integrantes y comunidades donde se desarrollan.

Las distintas definiciones de la economía social varían en cuanto al contexto en donde se aplicarían y a los objetivos que busca alcanzar. No obstante, en todas estas conceptualizaciones se

logra observar objetivos de carácter social con miras a remediar las necesidades de una población específica que no está siendo atendida por ni mercado ni por el estado.

Si bien, la economía social no representa una nueva generación de recursos de bienestar, sino un nuevo modo de utilización y distribución de los recursos. Es la provisión de bienestar por parte de la economía social y el estado lo que es sustancialmente diferente; además, el primero no reemplaza al segundo. Por una parte, el bienestar estatal ofrece servicios estandarizados y universales a nivel nacional; y por la otra parte, la provisión de bienestar por parte de la economía social se basa en las necesidades individuales y comunitarias a nivel local y comunitario. De esta forma, la economía social está relativamente más orientada hacia la localidad, la reciprocidad y la participación. Esto se potencia a través de iniciativas de economía social a pequeña escala que, de forma no estandarizada, se orientan a necesidades específicas, vinculan el bienestar y la autoayuda y forjan una identidad para sus miembros (Shin, 2016).

Según Coraggio (2011) los principios económicos que orientan las prácticas de los actores de la economía social son:

Figura 2

Principios económicos que orientan las prácticas de la economía social

Producción

- Trabajo para todos
- Acceso de los trabajadores a todas las formas de conocimiento
- Acceso a los trabajadores a los medios de producción
- Cooperación solidaria
- Producción socialmente responsable

Distribución

- Justicia, garantía de la reproducción y desarrollo de todos
- A cada cual según su trabajo y su contribución de recursos productivos acumulados individualmente
- No explotación del trabajo ajeno
- No discriminación de personas o comunidades

Circulación

- Autosuficiencia (autarquía)
- Reciprocidad
- Redistribución
- Intercambio
- Planificación
- El dinero no crea dinero (usura)

Consumo

- Consumo responsable
- Se favorece el acceso y autogestión de los usuarios respecto a medios de vida colectivos

Transversales

- Libre iniciativa e innovación socialmente responsable
- Pluralismo/diversidad
- Complejidad
- Territorialidad.

Nota: Elaboración propia con base en Coraggio (2011).

Los roles de la economía social según Florina Oana (2015): i) adaptabilidad a las crisis; ii) asegurar un crecimiento sostenible e incluyente; iii) movilizar personas y recursos; iv) contribuir al empleo. Con base a esto, algunos de los beneficios de la economía social son los siguientes (Oana, 2015) (Matei y Dorobantu, 2015):

- Reducir el gasto en asistencia social,
- Aumentar la responsabilidad de las personas en grupos vulnerables,
- Desarrollo del consumo local a medio y largo plazo para determinados productos mediante el aumento de la renta de los empleados en la economía social
- Desarrollo de un nuevo tipo de emprendimiento y creación de un entorno empresarial responsable.
- Aumentar las oportunidades de empleo
- Desarrollar una economía basada en la cohesión social.

Es importante resaltar que a los miembros se les permite tener: capacidad de decidir sobre la entidad, capacidad de que los ingresos no se queden en los dueños del capital y generar una identidad colectiva comunitaria (INAES, 2023). Esto lo confirma por Pestoff, (citado en Shin, 2016) señalando que las empresas sociales pueden contribuir de manera potencial en tres formas: i) pueden renovar y enriquecer la vida laboral; ii) empoderar a los consumidores y clientes; y iii) mejorar otros valores sociales y el cumplimiento de objetivos en el sector público.

Agentes de la economía social

Inicialmente, la economía social comprendía cooperativas, mutualidades y asociaciones, pero actualmente se han incorporado nuevas organizaciones, como fundaciones, empresas sociales, organizaciones comunitarias, cooperativas y empresas, uniones de crédito y otras. Pero como principios fundamentales de estas organizaciones implican la prioridad de los intereses sociales y generales sobre las ganancias, el origen de las iniciativas de abajo hacia arriba y el principio de “un miembro, un voto” (Levi y Davis, 2008), como resultado se tiene que los agentes de la economía social pueden variar en cuanto a su constitución jurídica, propiedad, tamaño, enfoque sectorial y público objetivo. Así, las empresas que conforman la economía social se distinguen por una fuerte implicación personal de sus miembros en la gestión de la empresa y la ausencia de búsqueda de beneficios para retribuir el capital de los accionistas (Yunus, 2010, citado en Oana, 2015).

Espasandín-Bustelo *et al.* (2023) indican que las empresas que operan en el sector pueden ser descritas como organizaciones corporativas privadas que proporcionan bienes o servicios con fines generales y "sociales", tanto a través del comercio directo como alineados con los intereses y expectativas de sus socios y/o clientes. Las cuales básicamente priorizan a las personas y sus propios objetivos sociales por encima de las relaciones e interacciones entre accionistas y capital.

De este modo, las empresas sociales son empresas que intentan cumplir varios objetivos simultáneamente, reconociendo que ningún objetivo único puede maximizarse constantemente, sino que varios pueden cumplirse satisfactoriamente al mismo tiempo (Shin, 2016).

Las características comunes de las empresas de economía social según Oana (2015) son:

- Contribuyen a una competencia en el mercado más eficiente y fomentan la solidaridad y la cohesión.
- Su objetivo principal no es obtener un rendimiento del capital. Son, por naturaleza, parte de una economía de partes interesadas, cuyas empresas son creadas por y para aquellos con necesidades comunes, y son responsables ante aquellos a quienes deben.
- Generalmente se gestionan de acuerdo con el principio de solidaridad y reciprocidad y están gestionados por los miembros sobre la base de la regla de "un hombre, un voto" (Cace y Stanescu, 2013).
- Son flexibles e innovadores (se adaptan a las cambiantes circunstancias sociales y económicas).
- Se basan en la afiliación activa y el compromiso y, con mucha frecuencia, en la participación voluntaria.

Como resultado de la ausencia de consenso en la conceptualización de economía social se permite la existencia de diferentes formas en que se clasifican las organizaciones de la economía social en diversos países como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 4

Clasificación de organismos de la economía social en diversos países

País	Organismos de la economía social identificados
Argentina	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cooperativas 2. Mutuales 3. Asociaciones
Bolivia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Organizaciones conformadas en los Sectores Comunitarios, Asociativos y Cooperativistas 2. Unidades Económicas Populares
Colombia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cooperativas 2. Organismos de segundo y tercer grado que agrupen cooperativas u otras formas asociativas y solidarias

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Instituciones auxiliares de la Economía solidaria 4. Empresas comunitarias 5. Empresas solidarias de salud 6. Precooperativas 7. Fondos de empleados 8. Asociaciones mutualistas 9. Empresas de servicios en las formas de administraciones públicas cooperativas 10. Empresas asociativas de trabajo 11. Todas aquellas formas asociativas solidarias que cumplan con las características mencionadas en la ley
Ecuador	<ol style="list-style-type: none"> 1. Formas de organización de la producción comunitarias 2. Cooperativas de producción-consumo-vivienda-ahorro y crédito de servicios-trabajo 3. Empresas públicas o privadas, asociativas, familiares, domésticas, autónomas y mixta
Honduras	<ol style="list-style-type: none"> 1. Asociaciones 2. Cooperativas 3. Empresas asociativas de campesinos 4. Empresas cooperativas agroindustriales 5. Todas aquellas empresas constituidas exclusivamente por trabajadores que, de acuerdo con las leyes, se dediquen a la producción, industrialización, comercialización, prestación de servicios y otras actividades económicas, que sean de beneficio común de sus asociados y contribuyan al desarrollo económico y social del país
México	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ejidos 2. Comunidades 3. Organizaciones de trabajadores 4. Sociedades cooperativas 5. Empresas que pertenezcan mayoritaria o exclusivamente a los trabajadores, y 6. de todas las formas de organización social para la producción, distribución y consumo de bienes y servicios socialmente necesarios
Uruguay	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cooperativas 2. Empresas autogestionadas democráticamente por sus trabajadores, en sus diversas formas jurídicas 3. Sociedades de fomento rural, así como emprendimientos y redes que favorezcan la soberanía alimentaria, la agroecología y la producción de alimentos orgánicos 4. Entidades y redes de producción artesanal 5. Asociaciones civiles cuyo objeto sea apoyo de las distintas formas organizacionales de la Economía Social y Solidaria 6. Las asociaciones civiles que desarrollen o promuevan actividades económicas solidarias, tales como comercio justo, consumo responsable, finanzas solidarias, turismo responsable, producción sustentable, de carácter mutual sea de la salud u otra área, u otros servicios sociales a sus afiliados

	<ol style="list-style-type: none"> 7. Fundaciones integradas por organizaciones de la Economía Social y Solidaria 8. Otras figuras jurídicas cuya naturaleza y definiciones sean acordes a esta ley
Venezuela	<ol style="list-style-type: none"> 1. Empresa de Propiedad Social Directa o Comunal 2. Empresa de Propiedad Social Indirecta: unidad productiva, propiedad del Estado a nombre de la comunidad 3. Empresa de Producción Social 4. Empresa de Distribución Social 5. Empresa de Autogestión: unidad de trabajo colectivo que participa directamente en la gestión de la empresa 6. Unidad Productiva Familiar 7. Grupos de Intercambio Solidario 8. Grupos de Trueque Comunitario
Francia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clasificador funcional: <ul style="list-style-type: none"> • Asociaciones • Mutuas • Fundaciones 2. Clasificador por actividad económica: Se excluyen: para el CJ "92" de Asociaciones no declaradas (9210), Asociaciones de abogados con responsabilidad profesional individual (9224) y Congregaciones (9240). Administración pública (EPA: 84), asociaciones de empleadores y cámaras de comercio (94.11Z), sindicatos. (94.20Z), organizaciones religiosas (94.91Z), organizaciones políticas (94.92Z)
Portugal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clasificador funcional: <ul style="list-style-type: none"> • Asociaciones mutualistas • Cooperativas • Misericordias • Fundaciones • Asociaciones con fines altruísticos 2. Número de voluntarios 3. Clasificador por edad y unidad económica: Joven, Adulta, Madura 4. Clasificador por actividad Económica 5. Indicadores de financiamiento y gestión por unidad 6. Participación en el sector por unidad
España	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clasificador funcional: <ul style="list-style-type: none"> • Cofradías de pescadores • Centros especiales de empleo • Empresas de inserción • Mutualidades • Sociedades laborales • Centros especiales de empleo • Cofradías de pescadores • Cooperativas • Misericordias

	<ul style="list-style-type: none"> • Empresas de inserción • Grupos empresariales • Otras empresas de la Economía Social <p>2. Indicador de número de unidades y su evolución</p> <p>3. Empleos directos e indirectos</p> <p>4. Serie temporal: 2010-2018</p>
Polonia	<p>1. Producen información sistemática y periódica del sector</p> <p>2. Clasificador funcional:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asociaciones y fundaciones • Cooperativas y similares • Sociedades mutualistas de seguros <p>3. Empleo remunerado por tipo de unidad económica</p> <p>4. Total de voluntarios</p>
Rumania	<p>1. Producen información sistemática y periódica del sector</p> <p>2. Clasificador funcional:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cooperativas • Uniones de crédito • Asociaciones y Fundaciones sin fines de lucro • Mutuales • Casas de empleo y pensionados • Sociedades agrícolas • Empresas de inclusión social

Nota: Elaborado con base al INEGI (2022)

Adicionalmente existen otras clasificaciones como la presentada por CIRIECSTAT (2023) en:

Economía social de mercado	Economía social de no mercado
<ul style="list-style-type: none"> • Cooperativas • Sociedades laborales • Mutualidades • Centros Especiales de empleo • Empresas de inserción • Sociedades agrarias de transformación • Otros 	<ul style="list-style-type: none"> • Asociaciones de acción social • Otras asociaciones • Fundaciones de acción social • Otras fundaciones • Entidades singulares- grupo social

En este sentido, la ONU (2021) está trabajando en una tipología que expone en la siguiente tabla.

Tabla 5*Modelos de tipo ideal de la Economía Social y Solidaria en varios marcos conceptuales*

	Sin ánimo de lucro	Sin ánimo de lucro y afines	Economía social
Marco de referencia	NPI 2003	TSE 2018	CIRIEC 2006; Departamento de Estadística de la OIT 2018b
Valores típicos de la organización	Organización sin fines de lucro, filantropía, Voluntariado	Organización sin fines de lucro, filantropía, voluntariado, Emprendimiento social	Cooperativa, democracia económica y solidaridad
Objetivo principal	Pobreza y problemas sociales	Pobreza, problemas sociales y ambientales	Forma diferente dentro de la economía plural
Criterios operativos	Sin distribución de beneficios	Distribución de beneficio nula o muy limitada	Democracia y rentabilidad limitada

Este esfuerzo no se ha visto reflejado por parte de los países, regiones y localidades para la producción de datos estadísticos que permitan visualizar un panorama más completo de la situación de la economía social y de sus impactos en las sociedades.

Por las bondades de la aplicación de la economía social se requiere considerar seriamente una campaña de concientización permanente dirigida a la población, porque es de notable importancia que las personas comprendan el propósito de la economía social y los beneficios que conlleva. Esto con la finalidad de que la economía social no sea asociada exclusivamente a los fondos del estado, como suele ocurrir, sino que se conciba de una manera más profunda, que logre ser interiorizada por las personas. De este modo, las comunidades al darse cuenta de las necesidades que tienen busquen soluciones en la economía social y, paso a paso, solas o con apoyo externo, apoyo de organizaciones públicas, con o sin fines de lucro, abordarlos de una manera creativa, incluso empresarial (Cojocarú y Sfetcu, 2013). Porque los colectivos vulnerables son quienes más echarían de menos la información sobre alternativas de empleo innovador a través de la economía social (Cace y Stanescu, 2013).

El Instituto Nacional de Economía Social en su canal de YouTube (INAES TV, 2023), presenta un buen ejercicio para la aplicación de como aterrizar en la práctica los beneficios de la economía social indicando en forma concisa los pasos a seguir:

- 1) Identificación de necesidades. Como individuos tenemos necesidades que queremos satisfacer. Por ejemplo: ofrecer nuestros productos o servicios, trabajo digno, obtener insumos a precios justos, rentabilidad, etc.
- 2) Generar acciones que satisfagan nuestras necesidades.
 - a. Indagación. Cuáles son las necesidades reales, qué se ha hecho para satisfacer las necesidades, si no se han logrado satisfacer las necesidades qué hace falta, y plasmarlo.
- 3) Necesidades colectivas.
 - a. Detectar dentro de tu localidad alguien más tiene la misma necesidad que tú,
 - b. Generar un plan de acción que ayude a satisfacer de forma más rápida las necesidades: identificando los valores que se comparten y
 - c. Construyendo un equipo que comparta responsabilidades.
- 4) Resolver necesidades colectivas trabajando en red.
 - a. Trabajar en equipo. Un grupo diversificado.
 - b. Detección de necesidad común y buscar beneficios para nosotros y nuestra comunidad.
 - c. Beneficios. Por ejemplo: Encontrar proveedores locales a precio justo.
 - d. Distribución equitativa de roles y tareas. Ejemplos: Reducir costos. Aumentar la capacidad de producción. Aumentar la demanda. Generar canales de ventas físicos y digitales.
 - e. Transmitir conocimientos para la replicabilidad.
- 5) Encontrar las áreas de oportunidad. Por ejemplo: Temas administrativos, contables, de mercados, etc. Pensar y actuar hacia la solución. Por ejemplo: mutualizar servicios a través de colectivos de impulso empresarial.

Recapitulando, las organizaciones de economía social tienen las siguientes características: están reguladas por leyes específicas; favorecen la distribución equitativa de las ganancias; priorizan las necesidades sociales sobre la maximización de ganancias (Cojocarú y Sfetcu, 2013); promueven el desarrollo local; y además deben competir, obtener ventajas competitivas, mejorar su organización y productividad, conquistar nuevos clientes, atraer nuevas fuentes de financiación, etc. Cuando se pretende conseguir todo esto, la mejor herramienta es la innovación (Espasandín Bustelo *et al.*, 2023).

Innovación social

La nueva complejidad de los problemas mundiales por la globalización ha evidenciado que las soluciones tradicionales han dejado de ser efectivas para resolverlos (Ciccarino, da Silva, y Rodrigues, 2022). Por ello, la innovación se ha convertido en un elemento imprescindible para generar respuestas multidisciplinarias que involucren a los diversos sectores. Mas la innovación no es la consecuencia de acciones espontáneas, la innovación alude un gasto y esfuerzo, recursos humanos, recursos económicos y una decidida voluntad para llevarla a cabo la tarea (Espasandín-Bustelo *et al.*, 2023).

Diversas investigaciones sobre la innovación de las empresas dentro de la economía social señalan que la innovación es un elemento clave para la sostenibilidad de las empresas de economía social (Rodríguez y Guzmán, 2013). Es evidente que las innovaciones tienen un impacto esencial en el desempeño de las organizaciones, se ha encontrado que los factores que determinan la creación de innovación en empresas de economía social no son diferentes de los factores que influyen en la introducción de innovaciones dentro de las PYMEs (Espasandín Bustelo *et al.*, 2023).

Existen diversas conceptualizaciones de innovación social como las que se presentan a continuación:

Para Moulaert y Ailenei (2005) la innovación social se refiere tanto a la innovación en las relaciones sociales como a nuevos modos de satisfacer necesidades. La innovación social no se refiere al surgimiento espontáneo de nuevos lazos sociales, sino a la reproducción y reinterpretación de relaciones sociales ya vividas dentro de nuevos contextos.

Pol y Ville (2009) la definen como todas las ideas nuevas con el potencial de mejorar la calidad o la cantidad de vida, subrayando que la innovación social y la innovación empresarial son conceptos diferentes pero superpuestos.

En tanto que Grimm *et al.* (2013) entienden la innovación social como un nuevo proceso que hace uso de las relaciones sociales para entregar productos y servicios de manera más eficiente. Howaldt y Schwarz (2010) proponen que la innovación social combina y configura prácticas sociales de nuevas formas con el objetivo de satisfacer y responder mejor a necesidades y problemas.

Vanderhoveña, *et al.* (2020) la entienden en un sentido amplio como nuevas formas de colaboración destinadas a abordar las necesidades de la sociedad y/o lograr el cambio social.

En el Diario Oficial de la Unión Europea del 12 de diciembre de 2013 señala a la innovación social como una potente herramienta para abordar los desafíos sociales que plantea el envejecimiento de la población, la pobreza, el desempleo, los cambios en las costumbres laborales y personales, y las expectativas de los ciudadanos con respecto a la justicia social, la educación y la atención sanitaria.

Para la Comisión Europea la innovación social es el desarrollo de nuevas ideas, servicios y modelos para abordar mejor los problemas sociales, e invita a los actores públicos y privados, incluida la sociedad civil, a hacer aportes para mejorar los servicios sociales.

Por su parte, el Instituto Nacional de Economía Social (INAES, 2020) del Gobierno de México la innovación trata de resolver problemas viejos de una forma nueva. Además, considera que al ser implementada en una empresa de economía social “debe estar enfocada en las personas y en el valor de su trabajo, donde todos son iguales y preservando el ambiente mediante soluciones sustentables.”

En consecuencia, la innovación social se apunta a actividades y servicios innovadores que son motivados por el objetivo de satisfacer una necesidad social y que se difunden predominantemente a través de organizaciones cuyos propósitos principales son sociales. Por definición la innovación social debe considerar el cambio social como el objetivo estratégico final, y generar soluciones impactantes a los problemas sociales (Shin, 2016).

El patrón que tiende a seguir la innovación social es de una curva en S con fases iniciales de lento crecimiento y una base reducida de seguidores, seguida de una fase de aceleración que tiende a decelerarse a medida que la innovación madura (Mulgan, 2006).

Innovaciones en el campo social

Las innovaciones en este ámbito ansían una enorme repercusión, pero están limitadas pues el interés de los innovadores es principalmente el resolver una necesidad específica de un grupo específico. Aunque la replicabilidad de la innovación no es un efecto obligado de la actividad del proceso innovador, ni exigible, es deseable que sea multiplicadas para la reducción de las brechas económicas, sociales, culturales y políticas. Por lo cual se requiere su difusión como en el caso de los beneficios de la economía social (Rodríguez y Alvarado, 2008).

“Las innovaciones en el campo social son readaptaciones creativas en procesos y contextos distintos de los originales” (Rodríguez y Alvarado, 2008, p. 22). Así, la difusión de las innovaciones agrega valor para su crecimiento y replicabilidad, y alcanza el sentido para lo cual fue formulada: la lucha contra la exclusión.

Tal vez, la innovación es un aplicación focalizada y singular de una invención, que puede ser tan deslumbrante que haga pasar desapercibidos los pequeños avances y la diversidad de factores que debieron coincidir para que la nueva idea se concretara y aplicara. Por lo que, una innovación resulta de un largo proceso histórico compuesto de intentos fallidos y pequeñas mejoras que en un momento

crítico cambian el signo de la tendencia, la dirección de un proceso, la calidad de un producto o la técnica de un procedimiento.

Para considerar una innovación como original, ésta debe centrarse en el proceso que permite hacer realidad un cambio específico. “Las principales fuentes de la innovación en el campo social son las organizaciones de la comunidad, las no gubernamentales, y las públicas” (Rodríguez y Alvarado, 2008) quienes forman parte y estructuran la economía social. Espasandín Bustelo *et al.* (2023) indican que las innovaciones dentro de las empresas de economía social se dan porque algún directivo ha percibido la necesidad de innovar y han generado procesos para hacerlo posible; y son las habilidades personales, interpersonales y de gestión de estos directivos las que conforman la base para la innovación.

Fases de la innovación en el campo social

- Etapa 1. Culmina con una propuesta aplicable, donde el éxito de los procesos de innovación depende, en alto grado, de una definición precisa del problema y del acceso a las ideas que puedan ser útiles para resolverlo.
- Etapa 2. Implementación, el éxito depende de las condiciones para aplicar la innovación, entre las que se cuenta el financiamiento para experimentar con proyectos piloto o demostrativos. En este sentido, se seleccionan las innovaciones probadas, sostenibles y replicables, es decir las que han superado la etapa experimental.
- Etapa 3. Aprendizaje y desarrollo, el éxito depende del conjunto de elementos que favorecen el aprendizaje, como las oportunidades para el desarrollo de nuevas capacidades, o para sistematizar la propia experiencia.
- Etapa 4. Diseminación de las innovaciones y su transformación en política pública a escala local, nacional o internacional.

En las innovaciones en el campo social es esencial el factor asociativo, es decir, el grupo, la institucionalidad, la comunidad, el voluntariado, la intercooperación, las alianzas —de hecho, informales o contractuales—, el proceso colectivo que introduce la nueva aplicación, y los intercambios no mercantiles de información. Algunos de los factores a considerar para favorecer la innovación en el campo social son los mencionados en la siguiente tabla.

Tabla 6*Factores endógenos y exógenos para la innovación en el campo social*

Factores endógenos		Factores exógenos	
Promoción	es un proceso sostenido que la contempla como meta, posibilidad y necesidad de crecimiento, como resultado del aprendizaje que es incorporado a las estructuras organizativas que estimulan el cambio o que, cuando menos, no lo reprimen.	Desarrollo de alianzas y redes	Para movilizar recursos, sobre todo conocimientos, de diversos actores y agentes (aparte de los propios). Estas alianzas suelen requerir de agentes intermedios, de espacios articuladores, su función principal es poner en contacto a los actores y facilitar procesos de construcción de acuerdos y coordinación de acciones.
Identificación precisa del problema,	Exige una adecuada identificación de las causas de la situación, de las condiciones propicias y adversas para el cambio, de los aliados e incluso de los adversarios.	Alianza con el sector público	Para ampliar el impacto de las innovaciones a cualquier escala. Se trata de diseminar nuevas ideas.
Liderazgo y una organización anuente al cambio	Es indispensable contar con un liderazgo cooperativo, participativo, que reconozca el valor agregado del trabajo en equipo, con sensibilidad y conciencia, flexible, abierto a lo nuevo, y representativo de la organización. Así como una institución que posea cualidades que favorecen y sostienen los impulsos innovadores.	Facilitador o facilitadora de la gestión grupal	Tal agente es que dignifica al actor local y su conocimiento — originado en la experiencia—, al abrir la posibilidad de un diálogo horizontal con el conocimiento experto, ya sea de origen religioso, científico o técnico.
		Incentivos	Adicional a las consecuencias materiales que puedan tener sobre la calidad de vida de los beneficiarios, existe un valor intangible e incalculable, el de una esperanza o una dignidad recuperada, la certidumbre de que los seres humanos no están tan abandonados y de que un mundo mejor, fundado en la solidaridad y la cooperación, siempre es posible.

Nota: Elaboración propia con base en Rodríguez y Alvarado (2008).

Cuando una innovación social surge es como resultado de los procesos de aprendizaje y prácticas generadoras de conocimiento que se dan en forma grupal. En los cuales las diversas cosmovisiones de los diversos actores sociales se entretajan para proveer respuestas a problemas concretos y situaciones específicas. Así, al hablar de innovación social se entiende como el “conjunto de acciones

necesarias para transformar una situación particular, que incluyen desde el rediseño de los procesos hasta el desarrollo de nuevas capacidades en las personas” (Rodríguez y Alvarado, 2008).

Finalmente, una innovación exitosa ha superado dificultades, obstáculos, fallas, derrotas, para lograr ser reconocida más allá de su práctica y de sus autores iniciales. Es decir, hay un proceso de gestación que se conecta un proceso de aplicación práctica (este debe ser reprobable por otros actores) para lograr una cadena que permita un cambio significativo más o menos general. Una innovación social exitosa podría permitir la replicación en los organismos de la economía social pues los objetivos de ambos son similares como se ha expuesto.

Conclusiones

Las principales conclusiones que se obtienen son:

- No hay una conceptualización única sobre economía social pues no existe un consenso sobre ella y hay mucho que trabajar, esto a pesar de que en muchos países, regiones y localidades ya se ha desarrollado. Cabe señalar que se identifican elementos esenciales en todas las definiciones como que es un trabajo conjunto, quiere lograr un objetivo social, con beneficios para los participantes y la comunidad.
- El gran número de conceptualizaciones de economía social, así como sus términos similares, han impedido, o en su caso, complicado el desarrollo de estadísticas que permitan conocer el estado actual de la economía, de sus miembros y de los beneficios que ha producido en los países. En consecuencia, la integración de los agentes de la economía social en cada país es diversa, siendo la forma más representativa de organismo: la cooperativa.
- La situación en el México de la economía social no es muy diferente con lo encontrado en el panorama mundial, pues sólo se encontraron datos estadísticos comparativos de 2013 y 2018. Sin embargo, estos datos indican que su participación en el PIB es muy baja, que las principales actividades en donde hay una mayor participación es en el sector primario con excepción del sector financiero en actividades de intermediación. Asimismo, se encontró que la población masculina es quien tiene mayor participación en estas actividades. También se observó que existe un crecimiento en la actividad de la economía social para 2018 con respecto a 2013.
- La innovación social es una respuesta que surge dentro de las entidades de la economía social, esto debido a que comparten objetivos y principios comunes. También se dirigen a los afectados por problemas que ni el mercado ni el gobierno están interesados en abordar. Por

ello, una característica de la innovación social es que es de tipo colectivo, pero se requiere de un líder que dirija el proceso de innovación para que pueda lograrse y llegar al objetivo social.

Referencias

- Bouchard, M., y Salathé-Beaulieu, G. (2021). Producing Statistics on Social and Solidarity Economy. The State of the Art. UN Inter-Agency Task Force on Social and Solidarity Economy.
- Cace, S., y Stanescu, S. (2013). Role of the Social Economy to Increase Social Inclusion. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 117-121.
- Centro Internacional de Investigación e Información. (2006). Manual para la elaboración de las cuentas satélite de las empresas de la economía social: cooperativas y mutuas. Liège. Obtenido de https://www.ciriec.uliege.be/wp-content/uploads/2015/12/Manual-Satellite-AccountsESP_2006.pdf
- Chaves, R., Monzón, J., y Soler, A. (2023). Los retos actuales de las estadísticas en economía social y el portal CIRIECSTAT. Mataró.
- Ciccarino, I., da Silva, J., y Rodrigues, S. (2022). Changes in the Portuguese social economy identified by a social entrepreneurial taxonomy. *Journal of Cleaner Production* (376).
- Cojocar, S., y Sfetcu, L. (2013). Partnerships in Social Economy. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 197-201.
- Coraggio, J. (Diciembre de 2011). Principios, instituciones y prácticas de la Economía Social y solidaria. *La Piragua*(36), 9-33. Obtenido de https://www.economiasolidaria.org/wp-content/uploads/2020/06/la_piragua_36.pdf.pdf
- Diario Oficial de la Federación (DOF). (23 de mayo de 2012). Ley de la economía social y solidaria. Ley.
- Espasandín-Bustelo, F., Rufino-Rus, J., y Rodríguez-Serrano, M. (2023). Innovation and performance in social economy enterprises: The mediating effect of legitimacy for customers. *Journal of Business Research*.
- Fonte, M., y Cucco, I. (2017). Cooperatives and alternative food networks in Italy. The long road towards a social economy in agriculture. *Journal of Rural Studies* (53), 291-302.
- Grimm, R., Fox, C., Baines, S., y Albertson, K. (2013). Social innovation, an answer to contemporary societal challenges? Locating the concept in theory and practice. *The European Journal of Social Science Research*, 436-455.
- Howaldt, J., y Schwarz, M. (2010). Social Innovation: Concepts, Research Fields and International Trends. Alemania: Sozialforschungsstelle Dortmund ZWE der TU-Dortmund.

- INAES. (27 de septiembre de 2020). Instituto Nacional de Economía Social. Obtenido de Innovación en el emprendimiento social: <https://www.gob.mx/inaes/articulos/innovacion-en-el-emprendimiento-social?idiom=es>
- INAES. (2023). ¿Qué hacemos? Obtenido de Instituto Nacional de la Economía Social: <https://www.gob.mx/inaes/que-hacemos>
- INAES TV. (31 de Enero de 2023). Sesión 5. Ideas para aterrizar una economía social y solidaria desde lo local [Archivo de video]. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=B6uQ35SAusU&t=1766s>
- INEGI. (2022). Estudio de caso de la economía social de México, 2013 y 2018. Obtenido de INEGI: https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/889463908296.pdf
- Levi, Y., y Davis, P. (2008). Cooperatives as the “enfants terribles” of economics: Some implications for the social economy. *The Journal of Socio-Economics*, 2178-2188.
- Ley de Economía Social y Solidaria. (29 de diciembre de 2023). Art. 4o. DOF.
- Li, W., Yi, P., Zhang, D., y Zhou, Y. (2020). Assessment of coordinated development between social economy and ecological environment: Case study of resource-based cities in Northeastern China. *Sustainable Cities and Society*, 59(<https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102208>).
- Matei, A., y Dorobantu, A. (2015). Social economy – added value for local development and social cohesion. *Procedia Economics and Finance*, 490-494.
- Moulaert, F., y Ailenei, O. (2005). Social economy, third sector and solidarity relations: a conceptual synthesis from history to present. *Urban Studies*, 42, 2037-2053.
- Mulgan, G. (2006). The Process of Social Innovation. *Innovations*, 145-163. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/32139955/itgg.2006.1.2.145_%281%29.pdf20131023-12218-12e41n7-libre-libre.pdf?1382499165=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DEvery_truth_passes_through_three_stages.pdf&Expires=1691299366&Signature=fwi-~
- Oana, F. (2015). Comparative Analysis – State of Development of the Social Economy in the EU and in Romania. *Procedia Economics and Finance*, 335-340.
- OCDE. (30 de julio de 2020). La economía social y la crisis de COVID19: roles actuales y futuros. Obtenido de Afrontar el coronavirus (COVID-19): https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=1233_1233825-nb875dskq8&title=La-economia-social-y-la-crisis-de-COVID-19
- OECD. (2023). Policy Guide on Social Impact Measurement for the Social and Solidarity Economy. Local Economic and Employment Development (LEED).

- OIT. (2023). Organización Internacional del Trabajo. Obtenido de Recursos de economía social y solidaria: https://www.ilo.org/global/topics/cooperatives/areas-of-work/WCMS_681357/lang--es/index.htm
- Pol, E., y Ville, S. (2009). Social innovation: buzz word or enduring term? *The Journal of Socio-Economics*, 36, 878-885.
- Rodríguez, A., y Alvarado, H. (2008). Claves de la innovación social en América Latina y el Caribe. Santiago de Chile: CEPAL.
- Secretaría de Bienestar. (18 de Enero de 2019). ¿Sabes qué es la economía social? Obtenido de Blog Secretaría de Bienestar: <https://www.gob.mx/bienestar/es/articulos/sabes-que-es-la-economia-social?idiom=es>
- Shin, C. (2016). A conceptual approach to the relationships between the social economy, social welfare, and social innovation. *Journal of Science and Technology Policy Management*, 7(2), 154-172.
- Statista. (s.f). Buscar. Recuperado el 21 de agosto de 2023 de <https://es.statista.com/buscar/?q=%22social+economy%22&p=1>
- Vanderhoveña, E., Steiner, A., Teasdale, S., y Calò, F. (2020). Can public venture capital support sustainability in the social economy? Evidence from a social innovation fund. *Journal of Business Venturing Insights*, 13.
- WEF y Schwab Foundation for Social Entrepreneurship. (2022). *Unlocking the Social Economy. Towards an inclusive and resilient society*. WEF & Schwab Foundation for Social Entrepreneurship.
- World Economic Forum. (17 de Enero de 2024). ¿Qué le espera a la economía en 2024? Esta es la opinión de los economistas jefe. Obtenido de Geoeconomía: <https://es.weforum.org/agenda/2024/01/que-le-reserva-a-la-economia-el-ano-2024-esta-es-la-opinion-de-los-economistas-jefe/>



Foto de [AhmadArdity](#) en [Pixabay](#)

La economía circular motor para el cambio organizacional

La economía circular motor para el cambio organizacional

María Angélica Cruz-Reyes

Instituto Politécnico Nacional

Vianey Chávez-Ayecac

Instituto Politécnico Nacional

Mary Xóchitl De Luna-Bonilla

Instituto Politécnico Nacional

Introducción

En el llamado periodo del Antropoceno que a decir de Rockström, *et al.* (2009) inició a partir de la Revolución Industrial por las presiones humanas, los sistemas socioecológicos han sido testigos de cambios acelerados que se presentan como riesgos, en términos de las organizaciones uno de los temas que se considera relevante ante los peligros por rebasar los límites planetarios (por no ser seguros para la vida) están relacionados con los factores de cambio organizacional que les permitan al sector económico como son las empresas afrontar la situación, por ello, deben diseñar estrategias dinámicas para sustentar y optimizar sus procesos de producción y comercialización, buscar alternativas viables para que tengan permanencia en el mercado y, al mismo tiempo, opten por una transformación en sus procesos con una perspectiva de transición hacia de la sustentabilidad. En tal caso, una alternativa que puede ser viable es la economía circular para llegar a un estado óptimo.

La investigación tiene el objetivo es identificar los factores del cambio organizacional que pueden conducir a modelos de negocios con base en los principios de la economía circular como estrategia de adaptación, también se describen algunos impactos positivos sociales por asumir alguno o varios de los Objetivos del Desarrollo Sostenible, finalmente se presenta una reflexión sobre lo que está haciendo México respecto a la circularidad.

Desarrollo: Los límites planetarios y la economía circular

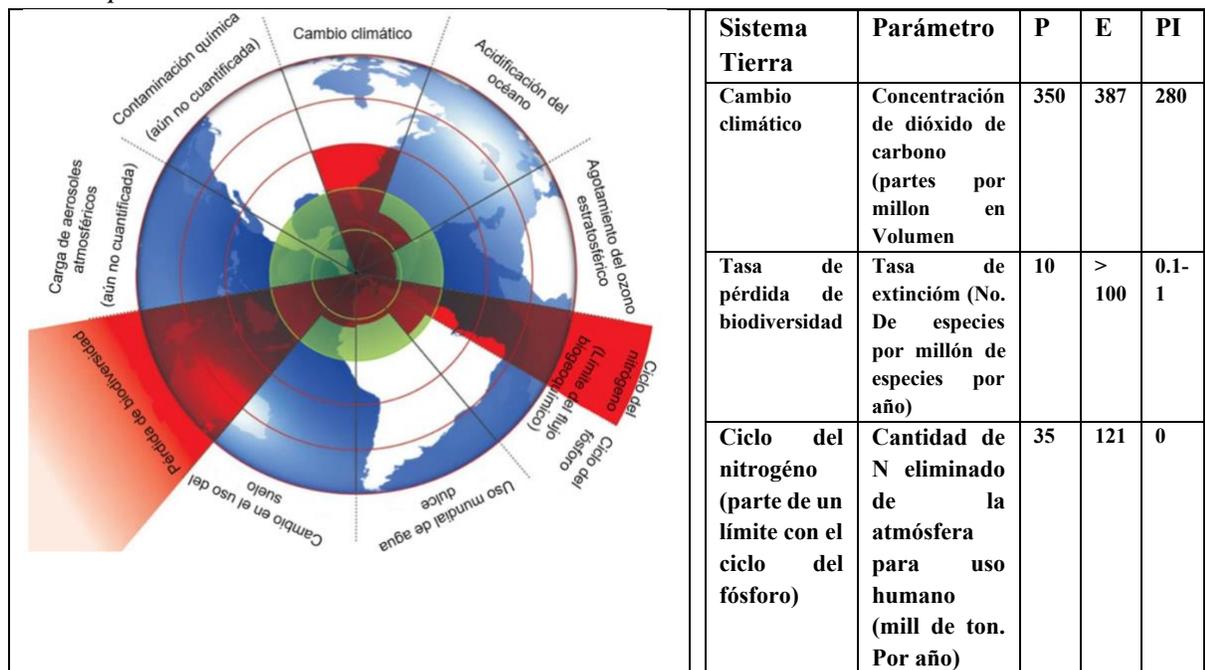
Para comprender el enfoque de los límites planetarios, para este trabajo se describe que el sistema Tierra está integrado por el suelo (sistema sólido), el mar y los océanos (envoltura líquida), la atmósfera (gases) así como la parte neutra e ionosfera, además de las interacciones entre el campo magnético de la Tierra y el sistema solar (Udías, 2003).

De acuerdo con Rockström, *et al.* (2009), las acciones humanas son la principal causa del cambio en el ambiente del globo terrestre, modificaciones que pueden conllevar a un estado menos propicio para el desarrollo humano, en tal sentido los límites planetarios definen el espacio seguro para la humanidad con relación al sistema Tierra, a su vez con subsistemas biofísicos.

En 2023, el mismo Rockström, *et al.* señalaron en el artículo “*Safe and just Earth system boundaries*” que los seres humanos nos encontramos en la Era del Antropoceno ya que el

sistema Tierra por las presiones humanas se alejo de la Era del Holoceno. En una postura propositiva los autores antes citados han explicado que todavía bajo las condiciones actuales se puede sustentar al mundo tal como se conoce. Proponen una serie de limites seguros y justos para el clima, la biosfera, el agua, los nutrientes y la contaminación del aire. Ver Figura 1.

Figura 1.
Límites planetarios



Fuente: Rockström, et al (2009); Rockström, et al (2023).

Nota: 1. Lo marcado en verde representa la parte segura para el nuevo sistema (Antropoceno); los fragmentos de color rojo representan los limites planetarios rebasados tal como es la pérdida de la biodiversidad, el cambio climático y el ciclo del nitrógeno. Pero, también se está llegando al límite de uso de agua dulce, uso de suelo, la acidificación de los océanos y la interferencia con el ciclo del fósforo.

2. P = Propuesta -Perímetro; E = Estado actual y PI = Valor preindustrial

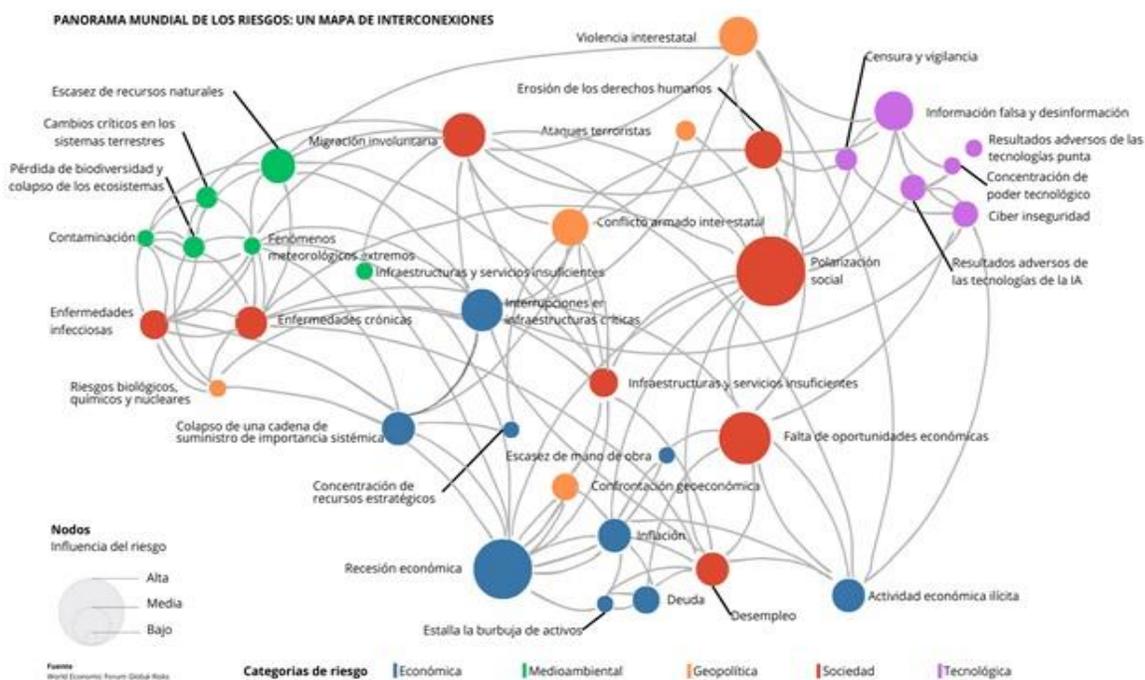
3. Del total de los límites en la tabla de la derecha solo se contemplaron los límites sobrepasados.

Cabe señalar que desde la década de los años de 1970 aproximadamente se han puesto de manifiesto los límites del sistema Tierra, mediante la descripción de los recursos limitados, de cómo el sector industrial emana contaminación terrestre y aéreo, en este sentido, poco a poco se han diseñado programas a nivel global para transitar hacia la sustentabilidad y mantener un lugar seguro para la vida humana, ya que igualmente por la parte social existen graves problemas que son a su vez, retos globales tales como la desigualdad económica, la vulnerabilidad de las comunidades.

En términos de actividad económica y financiera el Foro Económico Global en los últimos años ha mostrado los riesgos globales a los que esta expuesta la humanidad, en concordancia con las publicaciones de los límites planetarios se encuentra que los riesgos ambientales son importantes para el mundo sobre todo el clima extremo por la probabilidad de

una crisis global, sin embargo, no se comprende como riesgo de impacto la pérdida de la biodiversidad o el colapso de los ecosistemas como críticos en el sistema Tierra. Por el contrario, hay riesgos que los consideran como graves tales como la desinformación para ampliar las desigualdades de lo social y lo político, también se encuentran los riesgos por el costo de la vida para las personas (World Economic Forum, 2024).

Figura 2.
Panorama de riesgos globales: un mapa de interconexiones.



Fuente: World Economic Forum, (2024).

Nota: El tamaño del nodo implica la influencia del riesgo, el grosor de las líneas de interconexión la influencia relativa. El color azul señala los riesgos económicos; el rojo los sociales; el naranja los geopolíticos, el morado los tecnológicos y el verde los ambientales.

Este trabajo puntualiza en las organizaciones como entidades que según los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) se encuentran en el número 9 (industria, innovación e infraestructura) justificando que mediante la industrialización sostenible se puede promover la inversión para infraestructura, desarrollo social y acción por el clima, ya que el sector de manufactura es considerado motor de crecimiento y desarrollo. (Organización de Naciones Unidas, sf)

Al reflexionar que la economía lineal se fundamenta en una dinámica de “tomar, hacer, tirar”, lo cual ha demostrado ser un modelo insostenible a nivel global al sistema Tierra, además, ha fomentado la sobre explotación de los recursos que se requieren para la producción y comercialización de productos y servicios, las actividades que se llevan a cabo por las empresas y organizaciones para mantener los productos, componentes y materiales en niveles de uso cada

vez más altos; por lo anterior entre las estrategias para sumar a los ODS en las organizaciones esta la economía circular, la ecoinnovación, entre otros.

El cambio en las organizaciones

El cambio no es un concepto nuevo en la teoría de las organizaciones ya que siempre ha estado presente en el desarrollo y evolución de estas, ya que estas se encuentran inmersas en procesos sistémicos para enfrentar los retos del entorno, hoy por hoy por el comercio internacional y transitar hacia la sostenibilidad mediante los Objetivos de Desarrollo Sostenible, el pacto mundial o los derechos humanos.

En el campo de la Administración, la teoría organizacional, permite ver a las organizaciones como un todo y los elementos del ambiente que influyen en su operación cotidiana. Abordar el tema puede conducir al estudio de los teóricos que han contribuido en la definición y la manera en que se estructura.

En las diversas aportaciones al respecto, se encuentra la Teoría de Sistemas que permite analizar a la organización como un conjunto de elementos que interactúan y se interrelacionan, derivado de esos estudios se da lugar a la Teoría de la Contingencia que, de acuerdo con Donalson (2001) citado por Marín-Idárraga (2014, p. 156), los factores de contingencia que son influidos por esas condiciones contextuales y que a su vez impactan en el diseño organizacional, son la estrategia, el tamaño, la tecnología y la incertidumbre de tarea. (McCasky, 1974, et.al. citado por Marín-Idárraga (2014, p. 156). Entre los autores de la corriente contingente en las organizaciones (Presupuesto es que existe una relación entre organización y medio ambiente) se encuentra Woodward, 1958 y Perrow, 1970 (Citados en Barba, 2013). Asimismo, se encuentra la Teoría de la Coalineación Estratégica, igualmente llamada Teoría de la Congruencia Organizacional, la cual explica que: 1. Existe una asociación entre factores contingentes y la estructura de la organización, 2. Esos factores contingentes inciden en la estructura y 3. La estructura busca ajustarse a los factores contingentes para alcanzar un alto desempeño sobre todo a partir de la congruencia entre ambiente estrategia y estructura. (Sillince, 2005 citado por Marín-Idárraga, 2014, p. 160). Así con los diversos estudios y de acuerdo con el interés de este trabajo, para comprender el cambio organizacional es imperante identificar los factores que conducen a dicho cambio.

Los factores del cambio organizacional (FCO) son aquellos que, por diversas razones, una organización puede detectar la necesidad de cambiar, estos son: factor tecnológico, estructurales, de personal y factor cultural. En el mundo actual de las organizaciones, caracterizado por la globalización, el poder de los clientes y la avalancha de la información, estas han de estar en un proceso permanente de cambio para la mejora continua. Son los factores tecnológicos, estructurales, de personal y cultural de los que las organizaciones disponen para poder actuar sobre ellos y, de esta forma, conseguir la adaptación y/o proacción que necesitan (Ruiz *et al.* 1999).

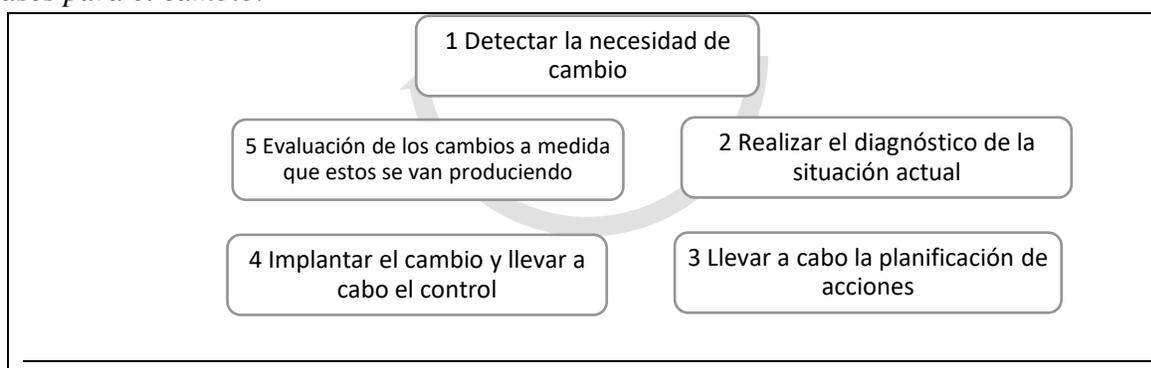
Por la parte del cambio organizacional según Vaill (1989) “Es un proceso de la organización para comprender y mejorar cualquiera y todos los procesos justificativos que pueda desarrollar una organización para el desempeño de cualquier tarea y para el logro de cualquier objetivo.” Mientras que Achilles (2002), lo define como “un proceso de cambios planeado, en sistemas socio-técnicos abiertos, tendientes a aumentar la eficacia y salud de la organización para asegurar el crecimiento mutuo de las empresas y sus empleados.” Y para Guizar (2004), es “un proceso interactivo de investigación-acción de diagnosticar; comprende un conjunto de intervenciones de cambio planeado que tienen como eje fundamental los valores humanistas y democráticos, para lograr los objetivos del personal y de la organización”.

Para observar un cambio organizacional, este debe considerar tres dimensiones: la cultural, la posicional y la técnico-económico cada una de ellas presenta sus propias variables y factores dinámicos, la primera de ellas apunta a las fuerzas internas, externas con el objeto de lograr la adaptación, la segunda tiene que ver con las fuerzas restrictivas, impulsoras continuidad, cultura, estructura con el fin de obtener efectividad y planeación, finalmente la técnico-económico conlleva a los procesos y la transformación.

Las dimensiones permiten llegar a las variables y finalmente a los factores de cambio organizacional, de ahí partir a detectar la necesidad de cambio dentro de las organizaciones con la finalidad de resaltar las oportunidades de mejora administrativa, productiva, económica y empresarial que demanda la globalización atendiendo en el contexto actual los ODS para lograr una transición hacia la sostenibilidad mediante un modelo circular restaurativo. A su vez hay que considerar las fases (generalmente en cinco etapas) para la gestión del cambio.

Figura 3.

Fases para el cambio.



Elaborado a partir de Ruiz *et al.* (1999).

Nota: Los elementos del entorno, intrínsecos o extrínsecos, influyen en el desempeño organizativo

Es imprescindible realizar el diagnóstico de la situación actual, llevar a cabo la planificación de acciones atenderá diferentes necesidades dependiendo de modelo de negocios que se desee implementar, considerando aspectos como: la rama a la que pertenezca la organización, al plazo establecido por la misma, la mejora del producto, etc. “Estos modelos considerados como innovadores surgen a partir de cambios que se generan en las condiciones del entorno y permiten

reconfigurar las capacidades de negocio para adaptarse a los cambios” (Teece, 2010). También para mantener la competitividad mediante las innovaciones y necesidades cambiantes de los clientes -consumidores (Teece, 2007).

Los factores de cambio organizacional permiten realizar cambios graduales en algunos casos o transformaciones radicales en otros. Atendiendo el ODS 12 “garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles” es un requisito esencial para el desarrollo sostenible, para lograrlo se requerirá de estrategias encauzadas al descenso de los impactos medio ambiente y la generación de recursos que faciliten la transición, lo que llevará también a cambios culturales en las personas y en las organizaciones.

Al respecto, Morseletto *et al.* (2017), mencionaron que los objetivos son omnipresentes en la gobernanza, definidos como valores de referencia significativos que expresan un resultado de política operativa deseado de manera sintética (a menudo numérica).

En un entorno donde prevalece el riesgo, la complejidad y la incertidumbre, la identificación de los factores que afectan la organización se convierten en conductores para el cambio organizacional ya que no sólo cambia el ambiente físico sino las condiciones de tipo social, cultural, financiero, tecnológico, político, ambiental, etc., por lo que dichos cambios recaen en la estructura en la necesidad de crear capacidades que den respuesta a la flexibilidad, agilidad y dinamismo.

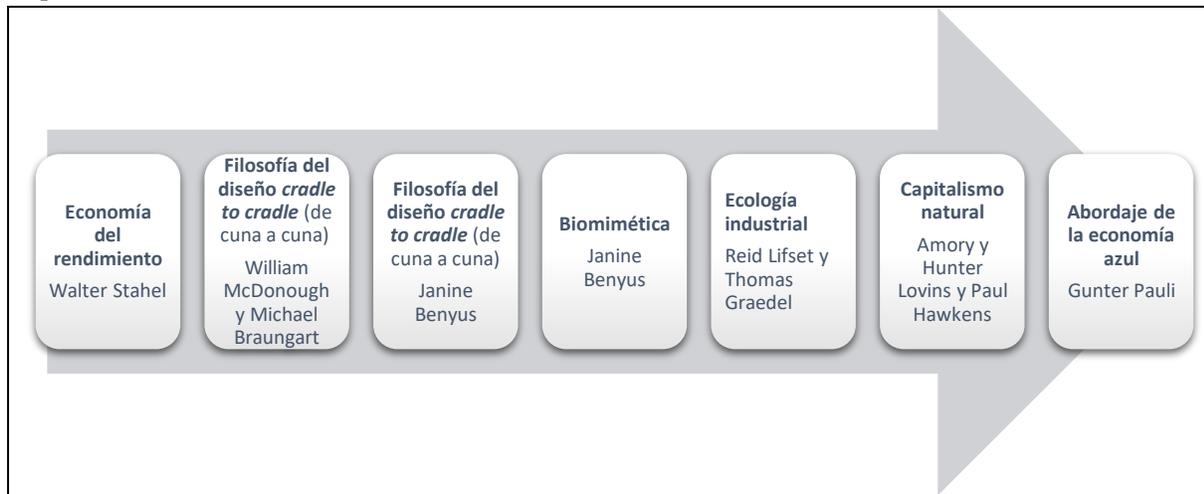
La economía circular

Los comienzos de la economía circular son en 1966, cuando Boulding (citado por Sariatli, 2017, p32) sugirió implementar un sistema ecológico cíclico en lugar del modelo lineal, esa propuesta económica cíclica fue un estímulo para el desarrollo conceptual de la sostenibilidad. En 1982 Stahel introdujo la noción de construcción económica de autoreabastecimiento en espiral (bucle cerrado) y en 2010 se planteó una economía de “rendimiento” como una redefinición del tema de producción, ventas y mantenimiento, en el que las empresas deben comercializar el desempeño, en lugar de bienes (Sariatli, 2017, p32). La economía circular (CE¹) también tiene el objetivo de crear procesos de bucle que minimicen los residuos. (Fundación Ellen MacArthur, 2015b) citado por (Sariatli, 2017, p32).

¹ CE, por sus siglas en inglés *circular economy*

Figura 4.

El pensamiento de la economía circular.



Elaborado a partir de los datos de redacción *National Geographic* (2022)

Cabe señalar que no hay una definición sobre economía circular, por lo que se presentan diferentes acepciones por considerar que en ellas hay palabras clave que dan amplia reflexión sobre el constructo, de acuerdo con un análisis de definiciones realizado por Kirchherr, Reike y Hekkert (2017).

Cuadro 1.

Diferentes acepciones de economía circular

<i>Área/objeto de los objetivos</i>	<i>Reciclaje</i>	<i>Eficiencia de los recursos</i>	<i>Recuperación/reducción de residuos</i>	<i>Recuperación de energía</i>	<i>Recuperación de agua</i>	<i>Reducción de emisiones</i>	<i>Diseño</i>	<i>Propósito del análisis</i>
<i>Autor</i>								
Bahn- Walkowiak y Steger (2015)	•	•	•	•	•	•		Sector y países (USA, Japón, Corea del Sur, Europa)
Biols (2013)	•	•	•	•				Sector y material (plásticos en USA)
Bjorn <i>et al.</i> (2017)	•	•			•	•		Corporaciones (en varios países)

De los Rios, I. C y Charnley. F. J. (2017)	•	•	•	•		•	•	Corporaciones (en varios países)
EEA (2016)	•	•	•	•	•	•	•	Sector y países (USA y países europeos)
McDowall <i>et al.</i> (2017)	•	•	•	•	•	•	•	Sector y países (China y EU)
Qi <i>et al.</i> (2016)	•	•	•	•	•	•		Sector y países (China)
Repo <i>et al.</i> (2018)	•	•	•	•	•		•	Sector y países (China y EU)
Smol <i>et al.</i> (2015)	•	•	•	•	•			sector: Edificación/construcciones
SaKai <i>et al.</i> (2011)	•	•	•	•		•		Sector y países (Japón, Corea del Sur, USA, EU)
Su <i>et al.</i> (2013)	•	•				•		Sectores (ciudades piloto en China)

Fuente: Morseletto (2020)

Las combinaciones que se emplean con más en frecuencia en dichos preceptos son: reducir, reutilizar y reciclar, siendo el *reciclaje*, el componente más empleado, le sigue *reutilización* y al final *reducir*, por otra parte, al revisar el objetivo de la economía circular, este se refiere a la prosperidad económica seguida por la calidad ambiental, a continuación, se presentan dos acepciones, la primera que se presenta es la de ellos mismos:

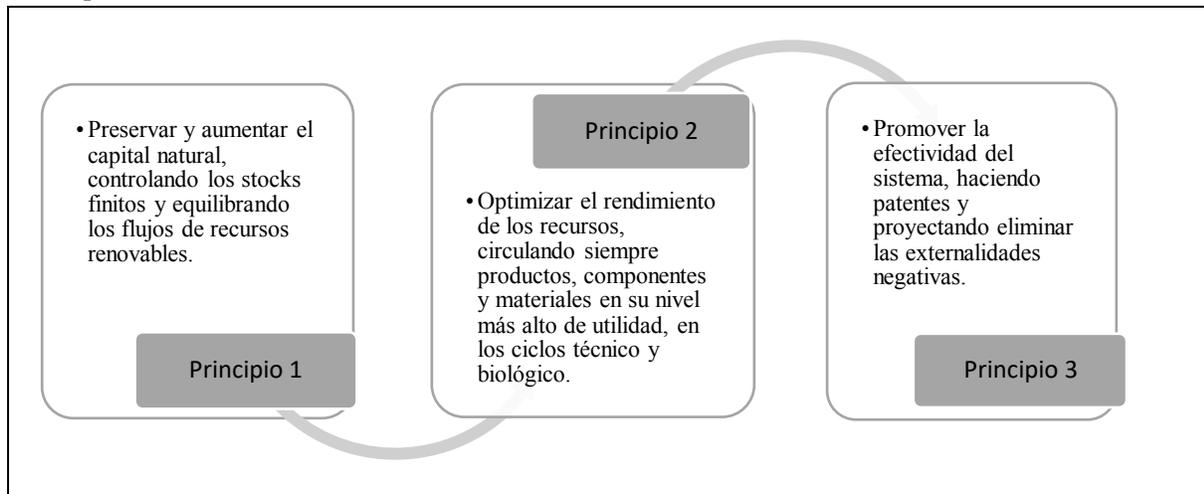
“Una economía circular describe un sistema económico que se basa en modelos de negocio que reemplazan el concepto de 'fin de la vida' con la reducción, alternativamente reutilizando, reciclando y recuperando materiales en procesos de producción/distribución y consumo, operando así a nivel micro (productos, empresas, consumidores), nivel meso (parques eco-industriales) y nivel macro (ciudad, región, nación y más allá), con el fin de lograr un desarrollo sostenible, que implica crear calidad ambiental, prosperidad económica y equidad social, en beneficio de las generaciones actuales y futuras.”

Por su parte Ellen MacArthur Foundation (2012, p.7) destacada los términos de la restauración y reutilización:

“[CE] un sistema industrial que es restaurador o regenerativo por intención y diseño. Reemplaza el concepto de 'fin de la vida' con restauración, se orienta hacia el uso de energías renovables, elimina el uso de productos químicos tóxicos, que dificultan la reutilización, y tiene como objetivo la eliminación de residuos a través del diseño superior de materiales, productos, sistemas y, dentro de este, modelos de negocio.”

Las dos definiciones anteriores se rescataron por la relevancia entre las 114 definiciones que encontraron Kirchherr, Reike y Hekkert (2017), considerando la orientación de la presente investigación, se utilizó la definición de Kirchherr, Reike y Hekkert, ya que integran elementos que puntualizan en el desarrollo sostenible la equidad social. A continuación, se presentan los principios en que se apoya una economía circular.

Figura 5.
Principios de la economía circular



Elaborado a partir de Cerdá y Khalilova (2015) p12

Los principios son base de actuación que busca minimizar los desechos y la contaminación desde el inicio del ciclo de producción, mantener los productos y materiales en uso y regenerar los sistemas naturales. Entre las características clave de una economía circular, de acuerdo con Cerdá y Khalilova (2015), prevalecen las que tienen que ver con las actividades cotidianas tales como:

Figura 6.
Características de la economía circular basadas en actividades cotidianas de la organización.



Elaboración a partir de Cerdá y Khalilova (2015) p12

Es inaplazable considerar estrategias como la economía circular, ya que, por ejemplo, en América Latina y el Caribe, la producción urbana de residuos sólidos alcanzó, en 2018, las

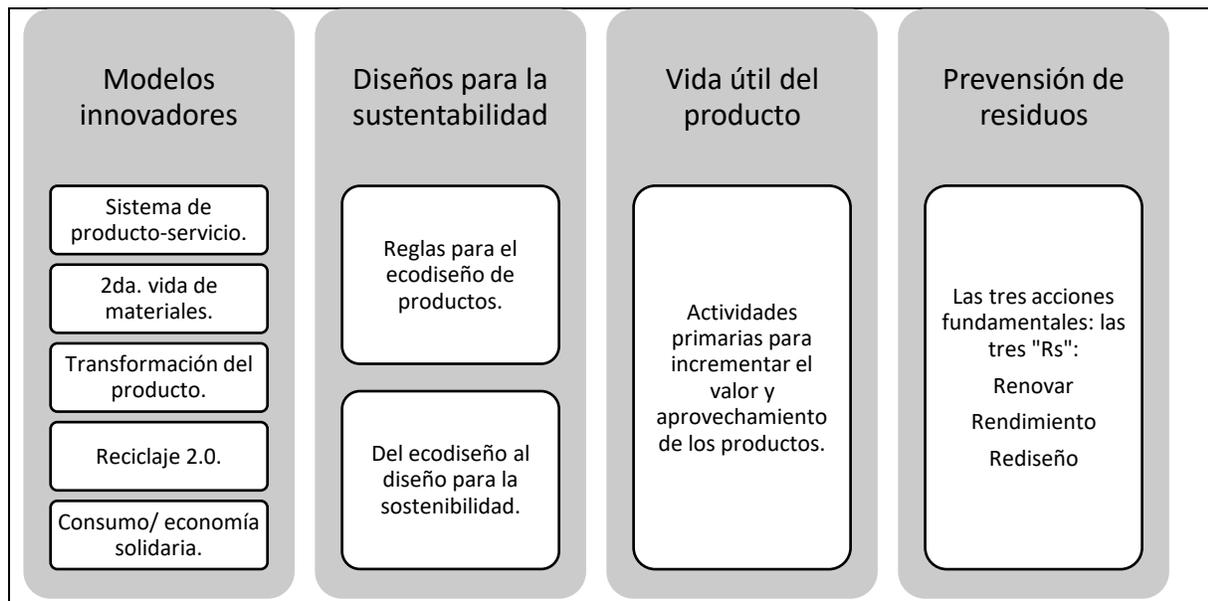
540,000 toneladas diarias, según un informe del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). (National Geographic, 2022).

La transición de la economía lineal a la circular representa un largo camino por recorrer porque la economía actual es un sistema basado en la explotación de recursos naturales que son la base para la producción de los productos que se consumen a nivel global, esto nos lleva a reflexionar si en realidad se lograrán alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos para el 2030. Al respecto, Cerdá y Khalilova (2015), plantean algunos factores instrumentales técnicos, económicos o sociales que pueden ser considerados por las organizaciones para transitar de una economía lineal a una circular.

De acuerdo con Morsetto (2020), los objetivos de la economía circular se pueden agrupar en cinco áreas principales de aplicación: eficiencia, reciclaje, valorización, reducción y diseño. Para lograr comprender mejor las estrategias que se emplean en la economía circular se plantea una jerarquía para poder identificar el orden de las “R”, tomando en cuenta de acuerdo con el tipo de producto ya que existen excepciones y efectos secundarios que modifique el orden de las “R”. En la CE los circuitos cerrados, retención de valor y la minimización de desperdicio se puede realizar cuando los objetivos están diseñados adecuadamente.

Figura 7.

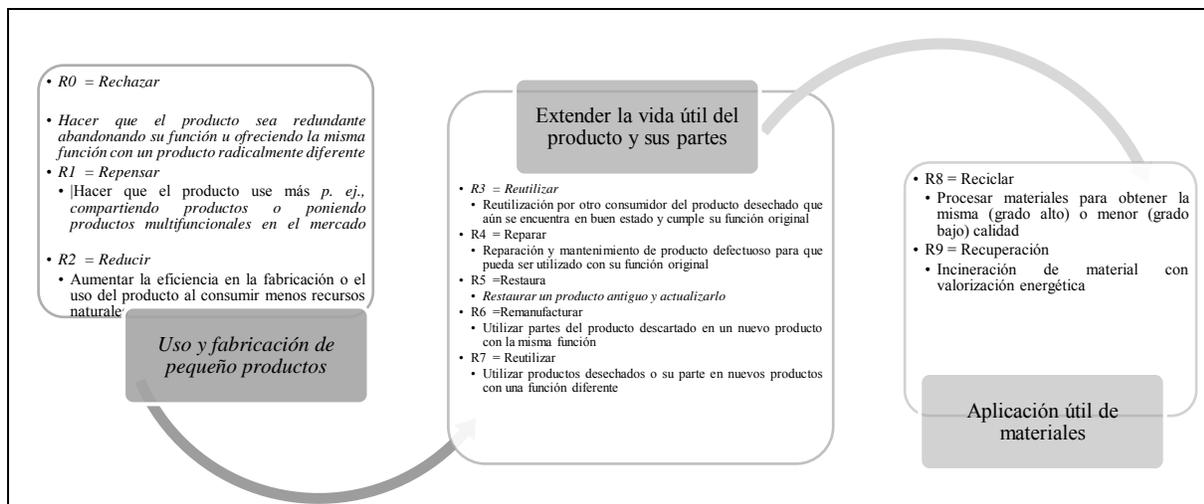
Factores de transición de una economía lineal a una circular.



Elaborado a partir de Cerdá y Khalilova (2015) p13

Finalmente, el marco de Potting *et al.* (2017), “se utiliza para identificar y sistematizar las metas de EC unificándolas de acuerdo con cada estrategia, en el que las 10 R se estructuran en tres grupos: a) aplicación útil de los materiales; b) prolongar la vida útil de los productos y sus partes; y c) fabricación y uso de productos más inteligentes.”

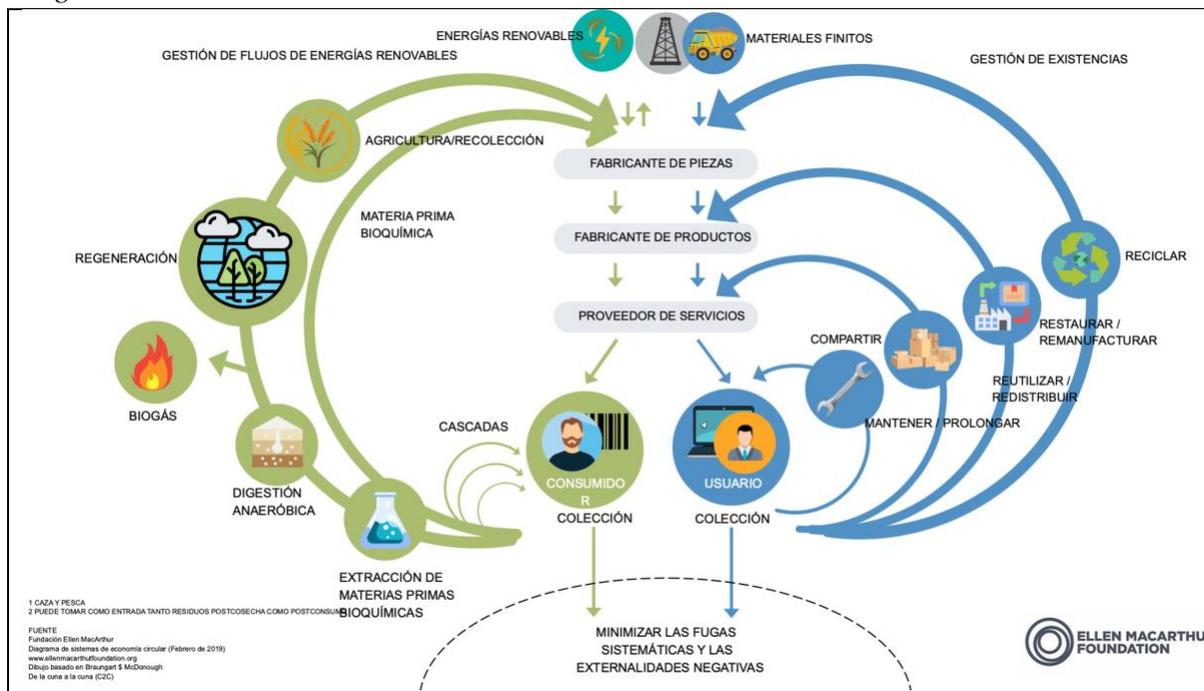
Figura 8.
Metas de la economía circular



Adaptado de: estrategias de circularidad dentro de la cadena productiva, en orden de prioridad, Potting *et al.* 2017, p15

Por otro lado, Ellen MacArthur (2015) presentó el modelo de economía circular o diagrama de la mariposa, donde se presenta cómo prolongar el número de veces que se pueden usar los materiales a través del ciclo de vida extendido del producto.

Figura 9.
Diagrama del sistema de economía circular



Fuente: Ellen MacArthur Foundation (2015)

Nota: En el modelo se observan las etapas del cambio que permiten conseguir la adaptación que necesita la organización y es a través de ello como se podría trazar el camino para transitar hacia la economía circular, sin dejar de lado las estrategias de circularidad dentro de la cadena productiva.

La economía circular en diferentes países

El modelo de la economía circular se basa principalmente en tres principios: eliminar residuos y contaminación; mantener productos y materiales en uso, y regenerar sistemas naturales. En 2015 la Comisión Europea aprobó un plan de acción para impulsar la transición hacia la economía circular de Europa. En diciembre de 2019 se presentó el Pacto Verde Europeo, para marzo de 2020 se aprobó el nuevo Plan de acción para la economía circular, con medidas para que empresas, autoridades y consumidores adopten un modelo sostenible. La Ley de Promoción de la Economía Circular de China promulgada en 2008 es una de las primeras legislaciones sobre economía circular del mundo.

De acuerdo con estimaciones de la ONU, América Latina y el Caribe, para el año 2030 tendrá más de 706 millones de habitantes y para el 2050 rebasaremos los 762 millones, esta gran población demandará recursos para sus procesos de desarrollo y bienestar, acrecentando el problema de los residuos y con ello la necesidad de vincular las políticas que se encaminen a la reducción de generación de los mismos para favorecer la revalorización y promoción de productos en un manejo integral, para lo cual será indispensable la participación de las empresas y los consumidores. En América Latina en el 2021 se contaban con 12 pactos regionales para la Estrategia Nacional de Economía Circular en: Bolívar, Santander, Casanare, Valle del Cauca, Eje Cafetero, Bolívar, Antioquía, Bogotá, Cauca, Chocó, Meta y Putumayo. “El más reciente es el Pacto Regional Amazonas, por la Estrategia Nacional de Economía Circular en Colombia 2018-2022, en virtud del cual se podrán generar servicios y productos sostenibles e innovadores para proteger la biodiversidad y la riqueza étnica de este valioso territorio (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, 2019b)”. En estos pactos regionales comprometen a los factores cambio organizacional dentro de la cadena productiva con la implementación de la economía circular dentro de sus sistemas productivos y de consumo.

Pero, Zacarías (2018) comentó que la economía circular podría reducir hasta un 99% de los desechos de algunos sectores industriales y un 99% de sus emisiones de gases de efecto invernadero, ayudando así a proteger el medio ambiente y combatir el cambio climático. Sin embargo, no es una situación que se resuelva fácilmente, cada persona en Latino América produce aproximadamente un kilo de basura por día, representando el 10% de la basura mundial.

De no tomar medidas para mantener el sistema Tierra como segura, y a decir de Zacarías (2018) lejos de reducir la generación de basura, esta se incrementará en 25% en la región para el año 2050. Es por ello por lo que se ha puesto mucho énfasis en esta metodología que permitiría la reducción de desechos y la reutilización de residuos, apela a la concientización de la sociedad para que seamos ciudadanos, no consumidores. El modelo de la economía circular propone mantener los productos, componentes y materiales en sus niveles de uso más altos. Dicho concepto distingue entre ciclos biológicos y ciclos técnicos. Una economía circular es

una alternativa atractiva y viable que en el ámbito empresarial ya se ha empezado a explorar (EMF, 2015).

En México, según estimaciones de la ONU, en el año 2030 habrá más de 140 millones de habitantes y para el 2050 serán 155 millones, las cuales tendrán necesidades de consumo. En términos de normatividad de cuidado al ambiente, el principal antecedente donde se reglamenta sobre economía circular es el Acuerdo nacional para la nueva economía del plástico en México, presentado en el 2020 con el objetivo principal de identificar acciones para eliminar envases y empaques innecesarios. El 17 de noviembre de 2021 se expide la Ley General de Economía Circular, atendiendo el artículo 4° de La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos donde se establece que “Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley”. Esta ley define como economía circular “al sistema de producción, distribución y consumo de bienes y servicios, orientado al rediseño y reincorporación de productos y servicios para mantener en la economía el valor y vida útil de los productos, los materiales y los recursos asociados a ellos el mayor tiempo posible, y que se prevenga o minimice la generación de residuos, reincorporándolos nuevamente en procesos productivos cíclicos o biológicos, además de fomentar cambios de hábitos de producción y consumo. (H. Senado de la República, 2019). Tiene como objetivo, promover la eficiencia en el uso de los productos, servicios, materiales, materias primas secundarias, subproductos a través de la reutilización, el reciclaje y el rediseño, o cualquier criterio de economía circular.

México se suma a la propuesta de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), expuesta por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), de las políticas de cero residuos mediante la estrategia de economía circular, con la finalidad de tener la mínima generación de residuos.

Se pretende mitigar la generación excesiva de residuos y promover el reciclaje, rediseño y reutilización de estos, para cumplir con las políticas de cero residuos, así como facilitar el desarrollo tecnológico y promover la sustentabilidad, como lo menciona la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Método y resultados

La investigación es exploratoria, se recopiló información a través de la búsqueda y revisión de artículos de bases como *scopus* y de organismos nacionales e internacionales que referían al tema de economía circular y los factores del cambio organizacional. En una segunda etapa se revisaron los informes de sostenibilidad y financieros para que mediante el análisis conceptual para identificar los factores del cambio organizacional que pueden conducir a modelos de negocios con base en los principios de la economía circular como estrategia de adaptación.

La búsqueda de las empresas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores, realizó con base en: 1. Aquellas que se encuentran en el mercado de capitales, 2. Emiten acciones, 3. son nacionales y 4. Se encuentran clasificadas como productoras y comercializadoras de alimentos.

Se identificaron seis: 1. AGRO INDUSTRIAL EXPORTADORA, S.A. DE C.V.; 2. GRUPO BIMBO, S.A.B. DE C.V.; 3. GRUMA, S.A.B. DE C.V.; 4. GRUPO HERDEZ, S.A.B. DE C.V.; 5. INGEAL, S.A.B. DE C.V. y 6. GRUPO MINSA, S.A.B. DE C.V. (BMV, 2023), dos de ellas se descartaron por no contar con información pública suficiente.

Cuadro 2.

Análisis de los principios que se identifican en las empresas productoras y comercializadoras de alimentos para la economía circular.

Empresa	Principios de CE	Acciones	Modelo de Negocio
1		Sin información abierta (temas de sustentabilidad y economía circular).	Sin información abierta (temas de sustentabilidad y economía circular).
2		Diseño para la sustentabilidad Reciclaje postconsumo y Empaques biodegradables	Transformar el modelo de negocio por uno bajo en carbono, regenerativo y que promueva la circularidad en los procesos.
3	<ul style="list-style-type: none"> Eliminar residuos y contaminación. Mantener productos y materiales en uso. 	Desarrollo y uso de tecnología de punta. Protección y restauración del suelo. Reducción de consumo energético y sustancias contaminantes	Modelo inherente a la sustentabilidad.
4	<ul style="list-style-type: none"> Regenerar sistemas naturales. 	Fomentar la gestión sustentable. Reducción de agroquímicos. Uso eficiente de recursos. Reducción, reúso y reciclaje.	Constante cambio, retos de adaptabilidad y determinación. Integración del comité de sustentabilidad.
5		Sin información abierta (temas de sustentabilidad y economía circular).	Sin información abierta (temas de sustentabilidad y economía circular).
6		Reciclaje de recursos (papel, cartón, madera, plásticos). Optimización del uso de agua y energía.	Modelo de negocio para la competitividad, sustentabilidad e innovación.

Elaborado a partir de <https://es.marketscreener.com/cotizacion/accion/AGRO-INDUSTRIAL-EXPORTADO-10697780/empresa/>; Grupo Bimbo (2022) https://d2rwhogv2mrkk6.cloudfront.net/s3fs-public/reportes-2023/GB-INFORME%20ANUAL_30.pdf?VersionId=UicmDAbTy7cTRgQm9NIjKtM7VrJ8qNvF pág. 104 y 117; GRUMA (2021). https://www.gruma.com/media/714151/reporte_gruma_esg_final.pdf pág. 33; Grupo Herdez (2021). <https://2021.ia.grupoherdez.com.mx/> y <https://2021.ia.grupoherdez.com.mx/esg-workzone/>; Ingeal (2020). https://www.bmv.com.mx/docs-pub/infoanua/infoanua_1097771_2020_1.pdf; Grupo Minsa (2022). <https://www.minsa.com.mx/conocenos/>.

Nota: 1.

De las cuatro empresas se obtuvo que dos de ellas se ocupan del diseño y gestión para la sustentabilidad, aunque las cuatro describen que dentro de las acciones se encuentra el reúso, el reciclamiento y la optimización de los recursos.

2. Se localizaron en la descripción los factores del cambio organizacional: tecnológico, estructural, de personal y cultural, los cuales orientan a la empresa hacia un proceso permanente de cambio para la mejora continua, asimismo.

Cuadro 3.

Relación del modelo de negocio, filosofía y mejores prácticas.

Empresa	Modelo de Negocio	Filosofía	Mejores prácticas que inciden en el Modelo de Negocio
1	Sin información abierta (temas de sustentabilidad y economía circular).		
2	Transformar el modelo de negocio por uno bajo en carbono, regenerativo y que promueva la circularidad en los procesos.	Ser sustentable, altamente productiva y plenamente humana.	Estándares ambientales Calidad e inocuidad alimentaria Derechos humanos y estándares laborales Abastecimiento sustentable de materias primas.
3	Modelo inherente a la sustentabilidad.	Trabajar con esfuerzo, compromiso, perseverancia y trascendencia.	Ética de negocios Impulso a los derechos humanos Salud, nutrición y seguridad En equipo con la naturaleza
4	Constante cambio, retos de adaptabilidad y determinación. Integración del comité de sustentabilidad.	Fomentar la gestión sustentable. Reducción de agroquímicos. Uso eficiente de recursos. Reducción, reúso y reciclaje.	ODS: 5 igualdad de género, 8. Trabajo decente y crecimiento económico, 2. Hambre cero, 6. Agua limpia y saneamiento, 7. Energía asequible y no contaminantes, 12. Producción y consumo responsable y 13. Acción por el clima.
5	Sin información abierta (temas de sustentabilidad y economía circular).		
6	Modelo de negocio para la competitividad, sustentabilidad e innovación.	Compartir el sabor del maíz en México y el mundo, con respeto, honestidad y equidad.	Modelo de negocio para la competitividad, sustentabilidad e innovación.

Fuente: <https://www.grupobimbo.com/es/sustentabilidad>, <https://www.gruma.com/es/sustentabilidad/pilares-de-responsabilidad-social.aspx?sec=1081>, <https://grupoherdez.com.mx/estrategia-de-sostenibilidad-esg/>, <https://www.minsa.com.mx/conocenos/>

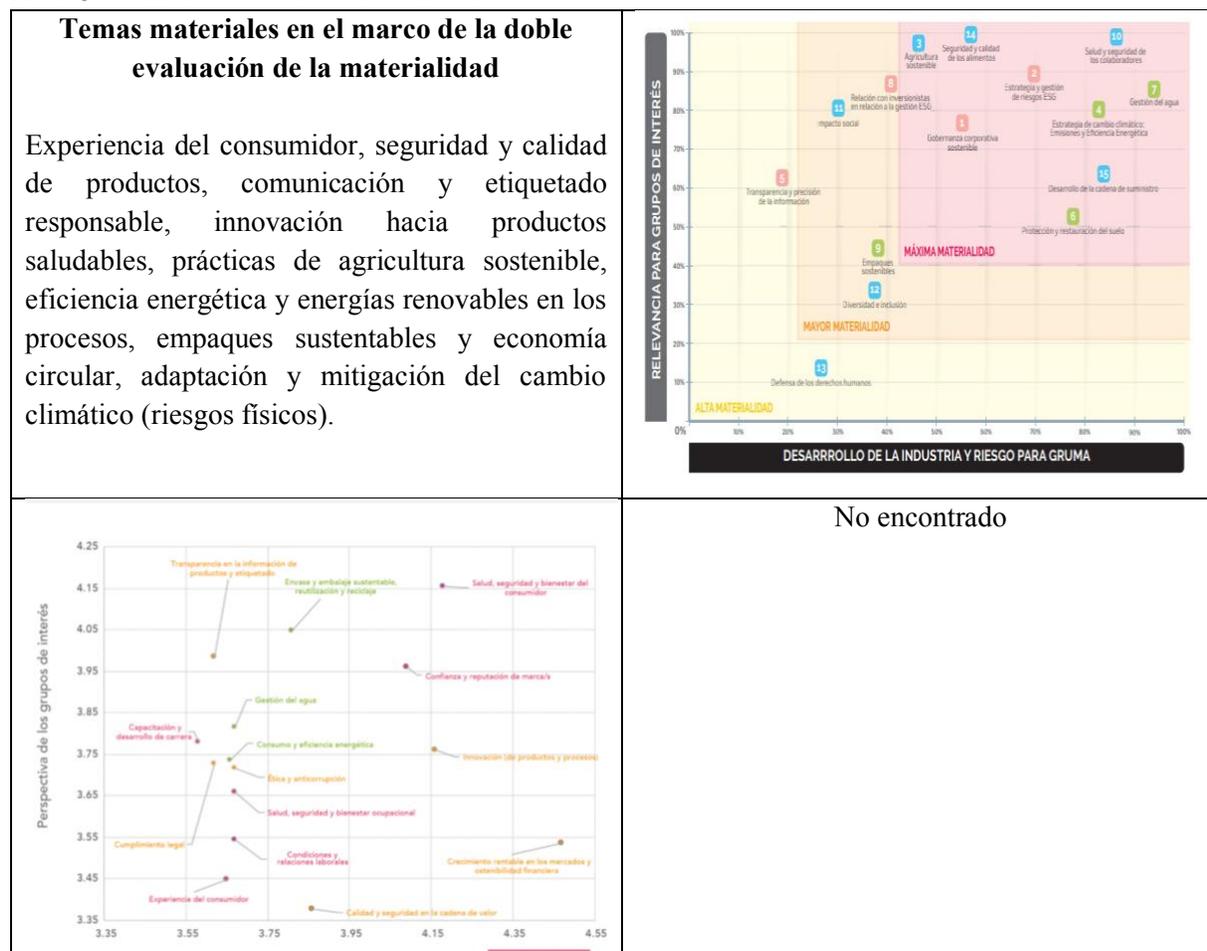
Según el Pacto Mundial México² existen 414 empresas adheridas, de ellas el 13.5% corresponden al sector de productoras de alimentos. En este sentido las organizaciones aquí analizadas presentan el compromiso de ser responsables, trabajar mediante “buenas prácticas” y transitar a la sostenibilidad. En México hace algunos años las empresas emisoras iniciaban

² Iniciativa derivada en el Foro Económico Mundial en 1999, tiene como fin que las empresas firmantes o adheridas se comprometan en implementar principios de sostenibilidad y transitar hacia los ODS. <https://pactomundial.org.mx/que-es-el-pacto-mundial/>

con el reporte de sostenibilidad, en la actualidad es el reporte “ESG³” antes prevalecía en el modelo de negocio palabras como crecimiento, rendimientos, valor económico, en la actualidad ya se leen Sustentabilidad o sostenibilidad, economía circular, ODS, derechos humanos. La transición ha iniciado en las organizaciones, quizá muy lento, pero ya inicio.

Figura 10.

Matriz o elementos del análisis de materialidad.



Fuente: <https://www.grupobimbo.com/es/marco-de-financiamiento-sustentable>
https://www.gruma.com/media/720640/reporte_esg_2022.pdf, <https://grupoherdez.com.mx/estrategia-de-sostenibilidad-esg/>.

En la empresa 2 no se encontró la matriz de materialidad sin embargo, si han jerarquizado las acciones por el giro de ella y que tienen impacto social (partes interesadas), como es el caso del compromiso de la calidad de los productos, cuidado del agua, uso de energías alternas, practicas sostenibles y de economía circulas, también se ve en las matrices de la empresa 3, y 4 los temas de salud son estratégicos seguidos de los ambientales sin dejar de vista los económicos. En lo que respecta a la empresa 6 no se localizó la matriz en cuestión.

³ “ESG” por sus siglas en inglés, significa dimensión Ambiental, Social y Gobernanza.

Conclusiones

El sistema Tierra proporciona a los seres humanos los elementos para tener una vida estable tal como sucedió en la Era del Holoceno, sin embargo dicha estabilidad se está perdiendo por rebasar los límites planetarios, mismos que ha provocado incertidumbre y riesgos a escala global, lo que lleva a afectar a todo ser vivo, más aún a los sistemas económicos quienes a partir de la Revolución industrial han tenido por fin el crecimiento económico sin mirar los recursos naturales y las necesidades de los seres humanos. En tal sistema se encuentran las organizaciones, quienes han impulsado la innovación tecnológica, el empleo, los productos de satisfacción humana, pero también, han propiciado la contaminación aérea por los gases efecto invernadero, el cambio de uso de suelo por la urbanización o agricultura comercial entre otros.

En el ámbito de las organizaciones se ha estudiado la manera en cómo las empresas pueden seguir siendo competitivas y eficientes ante los embates de los factores externos y endógenos, así como los riesgos que de ellos emanan, de ello han surgido teorías para explicar como afectan el entorno ante las contingencias y cómo se llega a concebir el cambio organizacional.

También, en el nivel macro existen programas o estrategias a nivel global y nacional que pueden ayudar a no tener riesgos por la adaptación, tal es el caso de la ley de la Economía Circular, misma que regula en sus diferentes capítulos las materias primas secundarias, los incentivos fiscales y las actividades económicas, la información del manejo adecuado al final de la vida útil de los productos y la educación a través de los instrumentos de la Ley. Se destacan estos aspectos porque observamos que a pesar de que la economía circular tiene sus primeras apariciones desde hace cinco décadas, no es hasta hace poco menos de 10 años que se define y comienza a tener fuerza en países en desarrollo y poco a poco se ha extendido la preocupación por el tema al resto del mundo toda vez que el deterioro en el ambiente a nivel global se va acentuando y el impacto afecta a toda la humanidad.

No es un trabajo sencillo, sin embargo, las organizaciones, independientemente de su tamaño y sector, pueden considerar esta posibilidad de mejora y visualizar la manera de modificar sus procesos productivos pensando que ello contribuirá no solo al impacto ambiental y a la sostenibilidad, sino que, en materia legal y económica, podría verse beneficiado ya sea por los posibles incentivos del gobierno y por su propia reinención como empresa. En síntesis los factores de cambio organizacional se ubican en el ámbito del entorno con los exógenos a la par con requerimientos normativos y principios de actuación.

Las empresas productoras y comercializadoras de alimentos con capital nacional cuando menos utilizan dos principios de la economía circular invierten en tecnología e identifican los factores de cambio para la adaptación o resiliencia de sus procesos, que con el transcurso del tiempo van innovando en sus modelos de negocio como el caso de las empresas dos y tres. Además de modificar sus modelos de negocios con base en los Objetivos del Desarrollo Sostenible, o con las mejores prácticas enlistadas por el Pacto Mundial, o los principios de la responsabilidad social o de la economía circular.

Una de las principales aportaciones del trabajo se encuentra en el análisis conceptual de los informes de sostenibilidad o ESG, ya que se observó que cada vez son más las acciones estratégicas que planean las organizaciones con resultados que se describen como exitosos y clasificados en las tres dimensiones: la ambiental, social y económica. Entre las limitantes del trabajo, es una investigación empírica bajo el método de la observación dentro y en el entorno de las organizaciones.

Referencias

- Astley W. y Van de Ven A. (1983). Central Perspective and Debates in Organizations Theory. *Administrative Science Quarterly*, 28(2), 245-273.
- Barba, Á. A. (2013). Administración, teoría de la organización y estudios organizacionales. Tres campos del conocimiento, tres identidades. *Gestión y estrategia*. Núm. 44, jul/diciembre 2013.
<https://gestionyestrategia.azc.uam.mx/index.php/rge/article/view/69/780>
- Daft. R. (2011). Teoría y diseño organizacional. Cengage Learning.
- Marín, D. y Cuartas, J. (2014) *Teorías del análisis y diseño organizacional: una revisión a los postulados contingentes y de la Coalineación estratégica*. En: *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Militar Nueva Granada*. *rev.fac.cienc.econ*, XXII (1).
- Achilles, F., De Faria, M. (2000) *Desarrollo Organizacional: Enfoque integral*. Enfoque Integral. 1 ed. México: Limusa S. A. p. 179. ISBN 968-18-1535-1.
- Bolsa Mexicana de Valores (BMV) (2023). Empresas emisoras.
<https://www.bmv.com.mx/es/emisoras/informacion-de-emisoras>
- Cerdá, E., Khalilova, A. (2016). Economía circular. *Economía industrial*. 401 (11-20)
<https://www.mincotur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/401/CERD%C3%81%20y%20KHALILOVA.pdf>
- Ellen MacArthur Foundation (2015). *Towards the circular economy. Business rationale for an accelerated transition*. Isle of Wight.
- Ellen MacArthur Foundation (s.f.). El diagrama de la mariposa: visualizando la economía circular. The Butterfly Diagram: Visualising the Circular Economy (ellenmacarthurfoundation.org)
- Grupo Herdez (2021). Informe anual integrado 2021. <https://2021.ia.grupoherdez.com.mx/esg-workzone/>
- GRUMA (2021). Modelo ESG GRUMA (reporte).
https://www.gruma.com/media/714151/reporte_gruma_esg_final.pdf
- Grupo Bimbo (2022). Informe de sustentabilidad 2022.
https://d2rwhogv2mrkk6.cloudfront.net/s3fs-public/reportes-2023/GB-INFORME%20ANUAL_30.pdf?VersionId=UicmDAbTy7cTRgQm9NIjKtM7VrJ8qNvF

- Grupo Minsa (2022). Informe anual, web. <https://www.minsa.com.mx/conocenos/>
- Guízar, M. (2013). *Desarrollo organizacional. Principios y aplicaciones*. McGraw-Hill
- Ingeal (2020). Reporte Anual 2020. https://www.bmv.com.mx/docs-pub/infoanua/infoanua_1097771_2020_1.pdf
- Kirchherr, J., Reike, D., Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation & Recycling*. 127 (2017) 221-232 <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>
- Morseletto P. (2020). *Targets for a circular economy*. *Resources, Conservation & Recycling* 153
- Morseletto, P., Biermann, F., Pattberg, P. (2017). *Governing by targets: reductio ad unum and evolution of the two-degree climate target*. *Int. Environ. Agreem.: Polit. Law Econ.* 17 (5), 655–676.
- Organización de las Naciones Unidas (sf). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Objetivo 9: Industria, innovación e infraestructura. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/infrastructure/>
- Pacto Global. Red México (sf). ¿Qué es el pacto mundial? <https://pactomundial.org.mx/que-es-el-pacto-mundial/>
- Pérez-Vallejo, L. M., Vilariño-Corella, C. M., y Ronda-Pupo, G. A. (2017). El cambio organizacional como herramienta para coadyuvar con la implementación de la estrategia. *Ingeniería Industrial*, XXXVIII(3), 323-332.
- Potting, J., Hekkert, M., Worrell, E., Hanemaaijer, A. (2017). *Circular Economy: Measuring Innovation in the Product Chain*. PBL–Netherlands Environmental Assessment Agency.
- Ranta, V., Aarikka-Stenroos, L., Ritala, P., Mäkinen, S.J. (2018). *Exploring institutional drivers and barriers of the circular economy: a cross-regional comparison of China, the US, and Europe*. *Resour. Conserv. Recycl.* 135, Pages 70–82.
- Redacción National Geographic, (23 mayo 2022). Economía circular: ¿qué es y por qué beneficia al medio ambiente medio ambiente? *Medio Ambiente* <https://www.nationalgeographic.com/medio-ambiente/2022/05/economia-circular-que-es-y-por-que-beneficia-al-medio-ambiente>
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K. Un espacio operativo seguro para la humanidad. *Naturaleza* 461, 472–475 (2009). <https://doi.org/10.1038/461472a>
- Ruiz, M., J., Ruiz S., Martínez, I., Peláez, J.J. (1999). *Modelo para la gestión del cambio organizacional en las Pymes*. [9º congreso]. Empresa y Mercado: Nuevas Tendencias, IX Congreso Nacional de la Asociación Científica de Economía y Dirección de la Empresa (ACEDE), Burgos.
- Sariatli, F. (2017). Linear economy versus circular economy: a comparative and analyzer study for optimization of economy for sustainability. *Visegrad Journal on Bioeconomy and Sustainable Development*. Vol. 6 (1) 31-34 <https://doi.org/10.1515/vjbsd-2017-0005>

- Teece, D. (2007). Explicating dynamic capabilities: the nature And microfoundations of (sustainable) Enterprise performance. *Strat. Mgmt. J.*, 28: 1319–1350 (2007).
<https://doi.org/10.1002/smj.640>
- Teece, D. (2010). *Business models, business strategy and innovation. Long range planning*, volumen 43(1), Pages 172-194.
- Udías, A. (2003). El Sistema Tierra. *Temas de Física*. REF Mayo-junio 2003.
<http://www.UCM.es/info/rsef/> o
<http://revistadefisica.es/index.php/ref/article/viewFile/621/390>
- Vaill P. (1989). *The Emerging Practice of Organization Development*. Seven Process Frontiers for Organization Development. NTL Institute and University Associates.
- World Economic Forum, (2024). The Global Risks report 2024.
<https://www.weforum.org/publications/global-risks-report-2024/>
- Zacarias, A. (12 diciembre de 2018). ¿Qué es la economía circular y cómo cuida del medio ambiente? Noticias ONU. <https://news.un.org/es/interview/2018/12/1447801>



Foto de [geralt](#) en [Pixabay](#)

Análisis de la estrategia de negocios sustentables para impulsar la competitividad en Santander- Colombia

Análisis de la estrategia de negocios sustentables para impulsar la competitividad en Santander-Colombia

Sandra Marcela Espitia-González

Unidades Tecnológicas de Santander UTS

Omar Hernán Nova-Jaimes

Unidades Tecnológicas de Santander UTS

Gabriela Citlalli López-Torres

Universidad Autónoma de Aguascalientes

Introducción

Los desplazamientos de empresas transaccionales a países en desarrollo presentan avances y beneficios de desarrollo económico en los países, por ejemplo, en México, entre otros, mayor competitividad, la generación de empleo, inversión extranjera directa, la transferencia de tecnología (Martínez Cuero, 2019). Sin embargo, no se pueden negar que estas empresas transnacionales también causan impactos negativos en las dimensiones ecológica (aumento de contaminación directa), social y económicas. A nivel global, la sostenibilidad es un paradigma que cada día cobra mayor interés en la teoría administrativa. Por lo que las empresas deben conocer las estrategias sustentables que impulsen la competitividad. En este sentido, toda empresa debe conocer los 17 objetivos de desarrollo sostenible de la Organización de las Naciones Unidas y el cómo puede integrarlos en su entidad para contribuir al cumplimiento de políticas ambientales, sociales y económicas.

Sin embargo, se que en Latinoamérica en particular los negocios, quienes son actores cruciales para alcanzar el desarrollo sostenible, presentan diversas dificultades para alcanzar un equilibrio entre las dimensiones sociales, económicas y ambientales (De Freitas y Yáber, 2014). El Foro Mundial Económico reporta que entre los principales retos que enfrenta Latinoamérica son el bajo crecimiento, la cualificación de la fuerza laboral y la seguridad (Uchoa, 2024). En Colombia, por ejemplo, los negocios aparecen y desaparecen rápidamente, donde la sustentabilidad es un reto adicional que enfrentan las organizaciones. Además, se enfrentan con retos importantes en la parte financiera, ambiental, y social que genera incertidumbre en la sociedad. Sin embargo, también se debe destacar que Latinoamérica tiene también ciertas ventajas, por ejemplo, inflación a la baja, biodiversidad y estrategias administrativas sostenibles. Pero se debe de impulsar la implementación de estrategias sostenibles en las empresas para apoyar esta transición.

Para apoyar esta transición hacia empresas más sostenibles, algunas de estas han logrado avances a través de innovaciones, modelos holísticos integrados por procesos, Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) y personas que trabajando en conjunto con la inteligencia artificial han logrado resultados positivos como la reducción de tiempos y recursos empleados en sus operaciones. Asimismo, la cultura organizacional hace que se facilite el intercambio de conocimiento y se motive de manera prospectiva acciones de mejora basadas en las necesidades de la sociedad, mediante la vigilancia de indicadores con validez social y con beneficios (De Freitas y Yáber, 2014). Por lo anterior, es vital conocer como en los diferentes países de Latinoamérica implementan negocios sustentables partiendo de diferentes estrategias, por ejemplo, entre otras, la economía circular, economía verde, eco-etiquetado, contabilidad ambiental, competitividad, inteligencia de los negocios, instrumento MOPSE (modelo Penta dimensional de sostenibilidad empresarial) y huella de carbono. A nivel mundial las empresas deben tener presente los aspectos de Friedman que va de la mano con el modelo Penta dimensional de la sostenibilidad donde confluyen el gobierno corporativo, la competitividad ecológica, demográfica- cultural, y tecnológica (De la Rosa Leal, 2022).

En esta investigación, se analizó el impacto de estrategias sostenibles en la competitividad de compañías. Para lo cual se aplicó un instrumento que mide estos constructos a 101 empresarios de Santander, Colombia. El resultado del análisis de las encuestas evidenció que se tiene alta preocupación por desarrollar productos y procesos que minimicen el impacto negativo al medio ambiente. Para lo cual las empresas eviten generen efectos nocivos o contaminantes y los riesgos climáticos, económicos y sociales en la tierra. Se hace una conclusión enriquecedora sobre las principales estrategias que encauzan esta transición en empresas latinoamericanas.

Planteamiento del Problema

Con la globalización e industrialización del siglo XXI han generado avances en innovación con productos de tecnologías generando eficiencia y produciendo a grandes escalas. Sin embargo, se produce un gran problema que es la falta de conciencia donde exista un cuidado y una planeación sustentable de los recursos. Así mismo, como regenerar los recursos, como es el caso del crecimiento y desarrollo en la utilización de recursos no renovables y contaminantes para generación de energía. Un ejemplo de ello son las máquinas, como es el caso de los vehículos que utilizan combustible como la gasolina que es un hidrocarburo, que genera contaminación ambiental (Inda Tello y Vargas Hernandez, 2012).

Ahora bien el Consejo Mundial de Empresas para el Desarrollo Sostenible (WBCSD) afirmó lo importante del concepto de Ecoeficiencia en el ciclo de un producto y los factores que esta influencia en una organización para maximizar su rentabilidad, realizar un control, prevención, menores costos y gastos (Ceca *et al.*, 2005). No obstante, en Colombia se presentan problemáticas como: la falta de conciencia en los aspectos ambientales, el ejercer competitividad sin revisar si el sector lo es, esto basado en Michael Porter y sin revisar los costos siendo un eje primordial del Diamante de Porter.

Dentro de las causas que han evitado el desarrollo de la sustentabilidad es la brecha de conocimiento e integración de políticas públicas. Con base a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (Manuel-Navarrete *et al.*, 2005) en contraste con el informe de sostenibilidad existen problemáticas como biomasa residual, reducción de ríos o ciénagas y pérdida de recurso agua, fuente y flujos de energía, residuos de construcción y demolición, materiales industriales y productos de consumo masivo (DANE, 2022).

Por otra parte, la gestión estratégica de negocios de una organización debe estar atenta de prever riesgos, maximizar beneficios y aprovechar las oportunidades. Así mismo la sustentabilidad exige la inversión y financiación para atender la parte económica, ambiental y social. Ahora bien, la problemática es la posibilidad de variaciones, la economía circular no se ha tenido en cuenta dado que esta vincula sistemas de producción y comercialización como la cadena de valor para generar beneficio y ahorro de costos (Cient, 2022).

De acuerdo a la teoría de la competitividad, esta parte de la cadena de valor que es básicamente la desagregación en grandes bloques de actividades empresariales como la infraestructura, el recurso humano, el desarrollo tecnológico, abastecimiento, logística, mercado y servicio para tratar de identificar en cuales actividades se genera el valor que la empresa desea que sea percibido por el cliente y que lo haga pagar más que el costo del mismo (Benitez, 2012). Por ello se establece la siguiente pregunta:

¿De qué manera las estrategias de negocios sustentables logran impulsar la competitividad en las empresas?

Metodología

El estudio emplea un enfoque mixto, cualitativo y cuantitativo, para investigar la relación entre sostenibilidad y competitividad en empresas de Santander. Incluye análisis bibliométrico, encuestas a 101 empresarios y utiliza el coeficiente Alfa de Cronbach para validar su instrumento de medición. Se basa en conceptos teóricos como el modelo Penta dimensional de sostenibilidad y la teoría de la competitividad.

Para ello se tiene en cuenta los siguientes aspectos:

Negocios sustentables en América latina

En el mundo existen modelos de actividades comerciales innovadoras basados en la economía circular, que según (González y Pomar Fernández, 2021) afirmo basado en el autor (Juárez, 2020) donde oriento con ejemplos como: utilizar biomasa o materiales reciclables en lugar del uso de recursos no renovables. energía renovable- recuperación de capitales cuando se obtiene recursos y energía que son útiles a partir de los residuos o productos de desecho, usar plataforma para el uso compartido en uso, propiedad, empleo o rentar bienes para evitar la compra de activos, prolongar la vida del producto como reparar, actualización o reventa. Es por ello que Colombia los jóvenes están decidiendo en productos sustentables y las empresas optan por modelos de economía circular donde estudian a los nuevos consumidores.

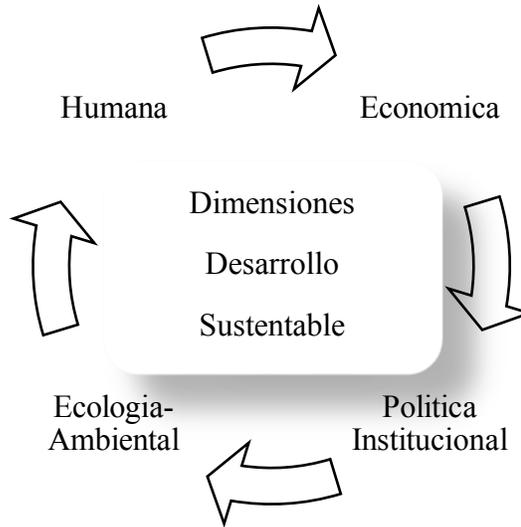
Por otra parte, en Venezuela se habla de la formulación de políticas sustentables según donde los factores que conforman la visión de dicha formulación con pensamiento complejo, donde la complejidad es un tejido empresarial muy fino de estados, planes de acción, interacciones, retroacciones, determinaciones.

Además, según (Acevedo Rueda *et al.*, 2020) basado en Édgar Morin (Anselmo, 2018; Briceño y Ribas, 2012; Osorio, 20122011; Torres, 2009), afirmo que uno de los principales referentes en el estudio de la complejidad, planteada en sus obras los principios del pensamiento complejo: organizativo o sistémico, reintroducción, retroalimentación, recursividad organizacional, autonomía/dependencia, dialógico y hologramático, a los que Torres (2009) propone los cambios de nombre de “sujeto/objeto” en lugar de “reintroducción” y “holográfico. Teniendo en cuenta las dimensiones de sustentabilidad como vemos en la ilustración 1.

Asimismo, el principio de retroalimentación es causa y efecto donde la formulación de políticas energéticas es un proceso continuo por ende los resultados deben ser analizados, en cuanto al principio de autonomía el pensamiento complejo no debe aislar el objeto por el contrario debe enmarcarlo y va de la mano con el principio holográfico donde el estudio complejo en su estudio y conocimiento es un sistema que integra todas las partes y en consecuencia se incluyó el principio de recursividad que incorpora las decisiones políticas, económica generando cambio en patrones de consumo energético cuyo fin son los efectos.

Ilustración 1

Dimensiones de sustentabilidad.

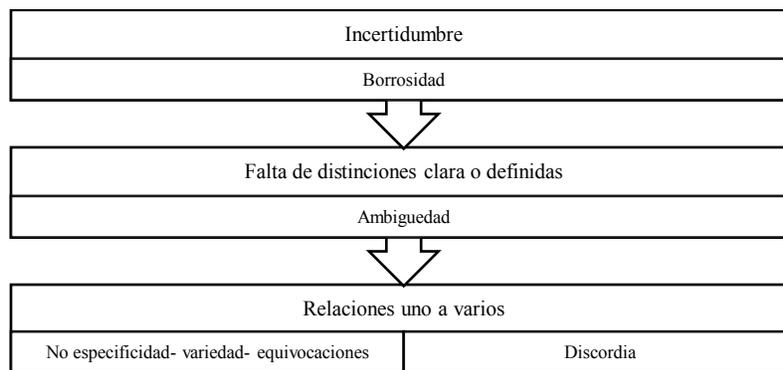


Fuente: Dimensiones del concepto de desarrollo sustentable (González y Pomar Fernández, 2021)

El principio de incertidumbre es aquel que incorpora la probabilidad de resultados no esperados. Sin embargo, la complejidad del pensamiento complejo se caracteriza por tipos básicos de incertidumbre entre ellas tenemos

Ilustración 2

Tipos de incertidumbre



Fuente: (Acevedo Rueda *et al.*, 2020)

Modelos de negocios sustentables de recolección, el proceso y la distribución de productos forestales no madereros (PFNM) en Chile donde reconoce los priorizan por Ranking final de los PFNM de mayor excelencia, considerando la dimensión social, económica y ambiental, este proyecto permitió conocer la dimensión silvícola, tecnológica y comercial de cada especie sistematizando la información científica (Robert y Brown, 2015).

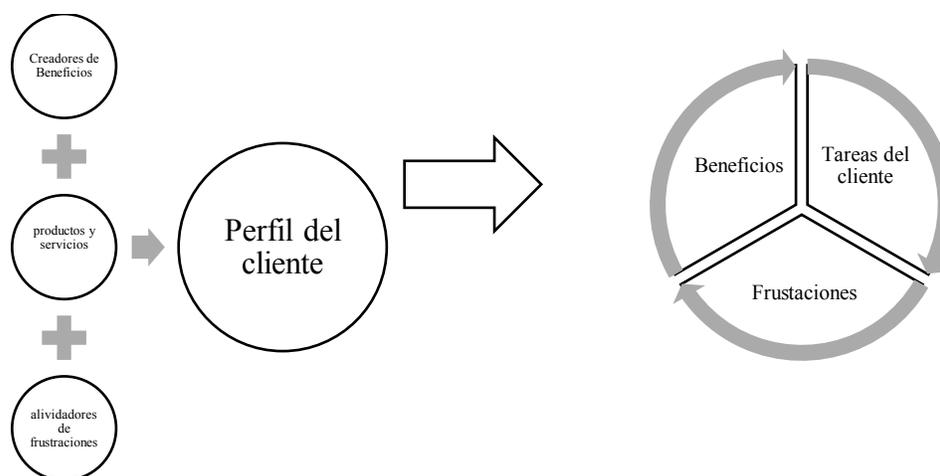
También se evidenció que existen especies de estas materias primas (frutos) se comporta como un commodity y no tiene costo, ya que estas plantas poseen la condición de

maleza en campos y su recolección es gratis. Además, se tuvo en cuenta los emprendimientos basado en productos biológicos en tema de recolección y procesamiento, comercialización e intermediarios la gran mayoría basado en técnicas ancestrales (Robert y Brown, 2015).

Ahora bien, la reducción de externalidades basado en la estimación numérica de la externalidad negativa generada por la actividad olivícola en Chile, sobre la base de la teoría de organización industrial y de datos observados de la industria. Considerando el supuesto de que el mercado del aceite de oliva exhibe un equilibrio propio de una industria, esto basado en que las personas deben consumir productos saludables, donde el consumidor está más informado y se ha generado más regulación en la materia donde los subproductos se centran en propiedad biológicas con efectos cardioprotectores (Kern Falcón *et al.*, 2022).

Ilustración 3

Encaje de producto de mercado



Fuente: Elaborado por (Kern Falcón *et al.*, 2022) sobre la base de Osterwalder, Pigneur, Bernarda y Smith, 2016

En la evaluación de sustentabilidad (Merma y Julca, 2012) afirmaron que las fincas del Perú en su análisis multicriterio se pudo establecer que el indicador económico, indicador ecológico, indicador sociocultural y el índice de sustentabilidad general se evidencio que los frutos sustentables como el cacao, Café, Plátano, los cítricos, papaya y el mango donde se validó la hipótesis de ser sustentable estas fincas más que las que cultivan té y coca.

Cabe resaltar que los centros urbanos son los mayores consumidores de recursos renovables y no renovables debido a esto el país construyeron un sistema de indicadores con cuatro ejes de los 52 que tiene la agencia de ecología urbana de Barcelona entre ellos densidad urbana, densidad de población, proximidad de redes de transporte, superficie verde por habitante. Así mismo, existen serias deficiencias en temas de ocupación, calidad del espacio público, densidad y espacio peatonal, condiciones de vida, entre otras, y ponen de notorio la necesidad de repensar los modelos urbanos implementados en las ciudades ecuatorianas en busca de alternativas más sustentables que permitan mejorar la calidad de vida (Cabrera-Jara *et al.*, 2015).

El turismo y el desarrollo (Moreno De Souza *et al.*, n.d.) basado en Sachs (2004) El desarrollo sustentable acata con sentido ético de la solidaridad con el futuro de las generaciones, para soportar la explicación de criterios de sustentabilidad económica, social

y ambiental. Además, el turismo es una actividad que tiene una gran capacidad de reconfigurar, alterar e impactar, positiva y negativamente, sobre el mismo, lo importante es gestionar el ecoturismo de manera responsable correlacionados con indicadores de ingreso y educación tuvieron una contribución tácita, otro indicador habitación y longevidad hace parte recuperación de las directrices del circuito turístico y de la cooperación intermunicipal.

Finalmente, la caracterización de negocios sustentables de vid en Bolivia (Oliva Oller, 2021) cuyo fin es el poder preservar la sanidad de sus cultivos los productores realizan al menos diez aplicaciones fitosanitarias durante el ciclo del cultivo, situación que representa una desventaja por su impacto sobre los costos de producción, la salud humana y el medio ambiente.

Competitividad en los negocios sustentables

La gestión administrativa (Soledispa *et al.*, 2022) afirma el talento humano es un factor clave de la competitividad y la productividad donde la innovación donde es un mecanismo de respuesta para asegurar supervivencia y recursos de la organización. Ahora bien la importancia de la producción incorporando herramientas para la complejidad de los procesos de producción, esto se articula a los sistemas de información y al aseguramiento de la calidad donde las empresas deben implementar el control con normas internacionales cumpliendo con la productividad pero atendiendo las buenas prácticas en las dimensiones de sostenibilidad, además la planeación estratégica va articulada a la competitividad donde la CEPAL informa que se debe trabajar en los siguientes problemas: tropiezos financieros, problemas fiscales, problemas de producción, problemas de venta y distribución así como en los errores administrativos.

Ahora bien, las estrategias se entienden así como aquellos componentes donde la empresa realiza pensamiento futuro, de largo plazo, lo cual involucra unos elementos como son la visión, misión, objetivos y estrategias siendo la estrategia de talento humano un factor clave que se integra a la competitividad (Soledispa *et al.*, 2022).

Modelo Holístico para negocios sustentables

Es importante mencionar que el modelo holístico (De Freitas y Yáber, 2014) contiene el conjunto de partes coordinadas para lograr un conjunto de objetivos donde se incluye integración tecnológica, gestión del conocimiento organizado, rotación del conocimiento, estrategia híbrida, planes de acción, redes sociales y desarrollo sostenible, motivación y cultura corporativa, liderazgo es decir representación de la realidad, cuyo objetivo es la comprensión y el tratamiento de la complejidad de los sistemas. Para Sánchez (2005) un modelo de GC es una herramienta que permite representar, de forma simplificada, resumida, simbólica, esquemática, la GC; delimitar algunas de sus dimensiones; permitir una visión aproximada; describir procesos y estructuras, orientar estrategias y aportar datos importantes.

Estrategias de negocios sustentables

Economía circular

En los entes las estrategias han logrado ser concluyentes para llevar a consonancias de consumo incongruentes con el ambientalismo, sin embargo la intranquilidad y las reacciones

de muchos sectores de los ciudadanos que empiezan a demandar un estilo de vida y de consumo más sobrio, más medido y más en unión con la naturaleza, la crisis ambiental a sido un tema relevante en la agenda 2030 y propone la inclusión de objetivos de desarrollo sostenible armonizado con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y la Unión Europea (UE) revelan un cambio de paradigma socio-técnico.

La política de innovación ha impulsado desde la economía verde en tecnologías, productos, servicios, procesos y esquemas organizativos y de negocios, cuya finalidad de la economía verde es la adopción de una visión circular de los sistemas industriales que cumpla con alinearse con la razón de los ecosistemas naturales. Es por ello, que la ecología industrial tiene como fin el reciclaje de los subproductos generados en los procesos industriales, para su beneficio como materia prima en otro proceso distinto; ello lleva implícito un uso sostenible de los recursos naturales y una mejora en la calidad de vida humana (González y Pomar Fernández, 2021).

La economía circular según el autor (González y Pomar Fernández, 2021) propone un acercamiento con el consumidor, donde el tema del reciclaje sea observado y aprehendido como una fase fundamental para incidir en su forma de pensar y motivarlo hacia un estilo de consumo más sustentable que impacte a nivel macroeconómico (Kuah y Wang, 2020).

El modelo de negocio según (González y Pomar Fernández, 2021) basado Alexander Osterwalder(2004) tomó auge en la reflexión académica y en las compañías, que lo argumenta como: Una herramienta que, mediante sus elementos y sus relaciones, ha permitido expresar la lógica a través de la cual una compañía intenta ganar dinero generando y creando valor a uno o varios segmentos de clientes, la arquitectura de la firma, su red de aliados para crear, mercaderar y entregar este valor, y el capital (p.15).

Contabilidad ambiental

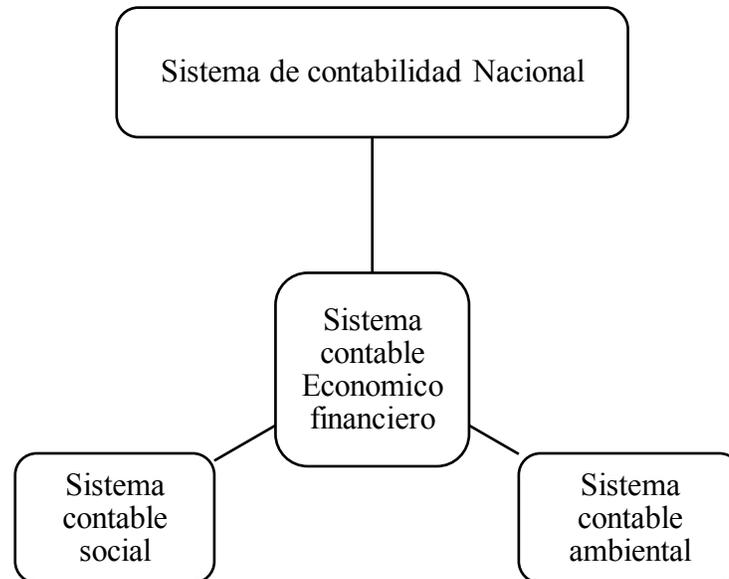
Es un sistema de información cuyos registros correspondientes a los aspectos ambientales y sus cambios, con valores integrados y establecidos en la relación naturaleza-hombre-economía; espacio que la sociedad se sirve de la naturaleza en su lucha por la supervivencia con vida de calidad, por lo que depende de la destreza y equilibrio ambiental, que va más allá del beneficio de los bienes explotados en las actividades del sector primario siendo los ingresos por bienes y activos del sector agropecuario entre ellos materia vegetal y recursos mineros (Mantilla-Pinilla *et al.*, 2019).

La sostenibilidad y la valoración ambiental según (Mantilla-Pinilla *et al.*, 2019) afirman que la revelación de la sostenibilidad ambiental y la sostenibilidad del desarrollo es el aseguramiento de condiciones sociales, económicas y ambientales que, viabilicen en el tiempo la vida en la tierra, que para los humanos debe revestir contextos particulares y específicos por el carácter de seres dignos de ayudar a cuidar el planeta para otras generaciones.

Por otra parte, la contabilidad en la evaluación del desarrollo siendo una técnica contable apropiada de control y seguimiento de los flujos en la evaluación de las acciones, pues su práctica corresponde al registro de hechos económicos valorados en mercados (Precios), siendo herramienta útil, para informar con cierta eficiencia en las naciones sobre la actividad económica desde los flujos de caja (Mantilla-Pinilla *et al.*, 2019).

Ilustración 4

Sistema de contabilidad Nacional Ambiental



Fuente: Mantilla, E (2019)

Inteligencia de Negocios

La inteligencia de los negocios se aplica a la sustentabilidad ambiental corporativa y su impacto en la planificación estratégica y la eficacia operativa de las organizaciones, según informe de Brundtland, la sustentabilidad se debe dar considerando tres dimensiones: Ecológica donde no se debe poner en peligro los sistemas naturales que sostiene el planeta como el agua, la tierra y los seres vivos; la dimensión social en las necesidades humanas básicas y las garantías para satisfacer y económica garantizar la equidad inter generacional (Valdés, 2010).

El enfoque sistémico (Valdés, 2010) afirma los países adoptan este paradigma de manera interrelacionada, convergiendo a mercado global y el no considerar las externalidades es lo que hace que el macrosistema no sea perdurable en el tiempo, dentro de las variables a tratar son los precios, los costos de los insumos, la demanda que va a enfrentar. Dentro de los principales indicadores del desarrollo sustentable, para negocios inteligentes entre ellos: indicador económico es PIB Per cápita, índice social es gasto en investigación y desarrollo, indicador ecológico es huella del carbono (Valdés, 2010).

Además, para el autor (Valdés, 2010) la sustentabilidad ambiental es más apto de ser examinado en el contexto de este trabajo, porque es la que involucra los cambios más

fundamentales en cuanto al comportamiento de los actores que participan dentro del sistema social.

Instrumento MOPSE

El modelo Penta dimensional de sostenibilidad empresarial de Matos Reyes, N. y Sosa Sacio, M. (2021) afirmo que gestiona en las pymes la supervivencia y la permanencia donde evalúa la gestión general en función de cinco dimensiones con ello se facilita alcanzar la sostenibilidad a través del tiempo y contribuye a la sustentabilidad de una empresa, para ello es importante tener presente las dimensiones para el instrumento:

Ilustración 5

Dimensiones y variables del instrumento MOPSE

Dimensión	Consideraciones
Gestión global	El conocimiento del modelo de negocios por parte de personas que laboran en la empresa, teniendo en cuenta visión, misión, código de ética, procesos, indicadores de desempeño y presentación de resultados
Competitividad	Capacidad de crear permanente, mayor valor económico sin deteriorar el medio ambiente e incorporar el talento humano. Mecanismos para desarrollar al personal, el conocimiento de la industria y sus competidores, aprovechamiento de recursos Sistemas de mejora continua e investigación y desarrollo.
Relaciones	Coordina los intereses de los diferentes grupos con los que la empresa interactúa para permanecer a largo plazo. Relación con empleados, conocimiento de los grupos de interés con los que interactúa la empresa, mecanismos de comunicación, evaluación del desempeño de empleados, desarrollo con la comunidad e impacto de los procesos de la empresa en el medio ambiente
Impactos	Se revisa los impactos financieros, ambientales, sociales y que acciones lleva la empresa. Relación empleados, socios, proveedores y comunidad, acciones para que los procesos no dañen el medio ambiente. Desarrollo de la comunidad y la región en la que empresa opera

Transparencia	Evalúa el nivel de transparencia de una empresa siendo clave en el proceso. Cumplimiento de obligaciones fiscales, legales, Auditorias y practicas anticorrupción. Matos Reyes, N. y Sosa Sacio, M. (2021)
---------------	--

Fuente: García de la Torre et al (2010, pp. 98-99)

Inclusión del Ecoturismo

La estrategia de ecoturismo (Carrillo García *et al.*, 2017) basado (Honey, 2008) en un trayecto a destinos naturales que minimiza el impacto del turismo convencional y crea conciencia ambiental en los turistas y los residentes; generando beneficios económicos para la conservación y para el posicionamiento de la población local, respetando su cultura y apoyando los derechos humanos y movimientos democráticos, esto favorece desarrollo económico de las comunidades donde se realice; sin embargo, la falta de lineamientos y buenas prácticas para la observación de aves de Chiapas puede afectar su supervivencia afectando los cinco capitales necesarios del aviatourismo entre ellos natural, social, humano, financiero y físico sin embargo se evidencio que se identificó las capacidades de la cooperativa, de los 19 indicadores establecidos de los cuales 8 tuvieron desempeños altos tales como: : diversidad de aves atractivas para los turistas, organización del centro, relaciones con agentes externos, generación de empleos, participación de otros grupos, conocimientos tradicionales, capital económico e infraestructura para alimentación y hospedaje.

Producto eco etiquetados

Análisis de las actividades operativas del ecoetiquetado para la revisión del mejoramiento de los procesos de una empresa azucarera permitió establecer las actividades operativas que originen el uso del ecoetiquetado y el mejoramiento de los procesos en las empresas azucareras en el país, lo que admitió llegar a determinar el por qué los consumidores prefieren productos que protejan los recursos naturales agua, suelo, atmósfera junto al registro de la información ambiental; de igual manera la investigación permitió realizar la siguiente pregunta de qué manera incide la falta de conocimiento al respecto y a la capacitación necesaria del personal en relación a la producción agrícola de productos eco amigables, para lo cual se realizó se recopiló la información a nivel local donde se elaboró los procesos que se llevan a cabo para acceder a la implementación de las ecoetiquetas, a través de flujogramas y se estableció los pasos a seguir para realizar el ecoetiquetado con criterios ecológicos (Lopez B, J. R, 2021).

Reducción huella de carbono

Cada organización tiene un reto frente a la globalización de los negocios siendo un factor clave a la hora de aplicar modelo holístico donde se incluye medidas a tomar para reducir las emisiones relacionadas con el transporte, la alimentación, el consumo doméstico de energía,

el consumo de agua y la gestión de los residuos. La adecuación de esas medidas depende de circunstancias sociales y nacionales concretas (ICESI, 2022).

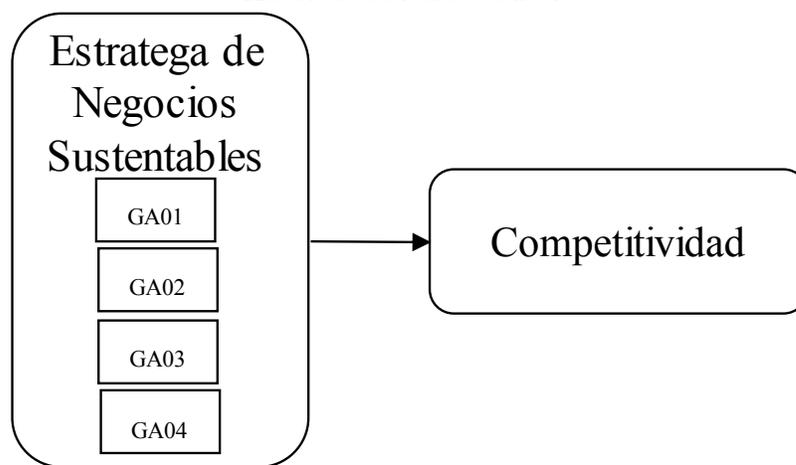
Resultados:

Figura 1

Modelo teórico

Análisis de la estrategia de negocios sustentables para impulsar la competitividad en Santander

Autores: Sandra - Omar



Fuente: Elaboración Propia

En el presente estudio es importante resaltar que se trabajó con una muestra de 101 unidades a las cuales se les aplicó un cuestionario dirigido a los gerentes de la Pyme Industrial de Bucaramanga en el departamento del Santander, observando que de los datos obtenidos de manera empírica los gerentes tienen la siguiente preparación académica como se ve en la tabla 1.

Tabla 1

Preparación académica de los gerentes

Género	Bachillerato	Carrera técnica o comercial	Licenciatura o Ingeniería	Maestría	Doctorado
Masculino	1	18	30	17	2
Femenino	1	8	14	10	0

Fuente: Elaboración Propia

Los resultados muestran en la tabla 1 que la mayoría de los gerentes tienen nivel de preparación ya sea licenciatura o ingeniería resaltando que los gerentes varones tienen carrera técnica o comercial y una cantidad significativa tiene en ambos géneros formación de maestría, lo que indica que la mayoría de los gerentes está capacitada para llevar a cabo las operaciones y controles de sus empresas. Por otro lado, los resultados indican que

aproximadamente el 58% de los gerentes no son familiares de los dueños de las empresas donde trabajan. Así mismo es importante señalar que del 42 % de los gerentes que, si son familiares de los dueños de estas empresas, el 28% son hombres y el resto son mujeres lo que indica una buena participación femenina en este tipo de dinámicas empresariales.

En el presente estudio para la validación del instrumento se utilizó el análisis de Alfa de Cronbach con la finalidad de evaluar el grado de consistencia entre sus variables a partir de una muestra de datos en este caso unidades o empresa Pyme Industriales, (Quero, 2010; Campo y Oviedo, 2008). El valor de alfa de Cronbach mide la relación entre los indicadores que conforman un instrumento de evaluación, (Torres, 2020), considerando que el coeficiente oscila entre los valores de 0 y 1 siendo el rango aceptable entre 0.7 y 0.9 para considerar que la consistencia interna entre las variables es confiable (Gliem y Gliem, 2003; Carvajal, Centeno, Watson, Martínez y Rubiales, 2011). A continuación, en la tabla 2 se muestran los resultados obtenidos de fiabilidad del instrumento:

Tabla 2
Análisis de fiabilidad del instrumento de medición

Factor	Valor Alfa de Cronbach
Estrategia de Negocios Sustentables	0.954
Competitividad	0.899

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 2 se puede apreciar que los valores obtenidos de los dos factores son superiores a 0.7 lo que permite considerar el instrumento altamente fiable para el presente estudio. Esto significa que existe una correlación robusta entre los indicadores de los factores que integran el modelo teórico (figura 1), que son la Estrategia de Negocios Sustentables y la Competitividad. A continuación, en la tabla 3 se aprecia el valor de las medias de los indicadores del primer Factor.

Tabla 3
Indicadores del Factor Estrategias de Negocios Sustentables

Ítem	Descripción del indicador	Media
ENS1	Recientemente ha incorporado actividades medioambientales en sus procesos de planeación estratégica.	3,08
ENS2	Se esfuerza en alinear sus objetivos medioambientales con los demás objetivos de organización.	3,13
ENS3	Tiene un firme compromiso social de desarrollar productos y procesos que minimizan el impacto al medioambiente.	3,28
ENS4	Regularmente desarrolla productos y procesos que minimizan el impacto negativo al medioambiente.	3,34

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 3 se puede apreciar que, ante la percepción de los gerentes, la Estrategia de Negocios Sustentables se debe especialmente a que normalmente se tiene la preocupación por desarrollar productos y procesos que minimicen el impacto negativo del medio ambiente

de tal manera que no sean empresas contaminantes o que incidan en el desorden medio ambiental. Respecto a al factor de competitividad, los análisis descriptivos se muestran en la tabla 4.

Tabla 4
Indicadores del Factor de Competitividad

Ítem	Descripción del indicador	Media
COE1	La competencia se desempeña sin importar que existamos	3,13
COE2	Ocasionalmente algunos de nuestros productos son copiados por la competencia	2,72
COE3	La competencia no se ve afectado por nuestros productos	3,02
COE4	Frecuentemente la competencia busca nuestros productos y procesos para aplicarlos	2,84
COE5	La competencia siempre está al pendiente de nosotros, para copiar nuestros productos	2,98
COC1	Durante los últimos cinco años nuestra participación en el mercado ha bajado considerablemente	2,41
COC2	Nuestra participación en el mercado ha bajado ligeramente en los últimos dos años	2,87
COC3	Nuestra participación en el mercado se mantiene estable	2,71
COC4	La participación en el mercado se ha incrementado en los últimos dos años	2,86
COC5	La participación en el mercado se incrementó más del 100% en los últimos cinco años	2,94
COP1	No somos seleccionados en ninguno de los proyectos en que participamos, ni participamos en ningún proyecto	1,92
COP2	Ocasionalmente somos seleccionados en los proyectos en los que participamos	1,70
COP3	Cuando participamos en algún proyecto, no nos sentimos confiados en el resultado	2,31
COP4	Nuestros clientes nos seleccionan en algunos proyectos en que participamos	2,90
COP5	Nuestros clientes nos seleccionan en todos los proyectos en los que participamos	2,88
CON1	Nosotros esperamos a ver como actúa la competencia, para determinar cómo actuar	1,77
CON2	Ocasionalmente esperamos a la competencia para decidir cómo actuar, La competencia no se preocupa por nosotros para actuar	1,94
CON3	Con frecuencia la competencia espera para actuar de acuerdo a como lo hacemos nosotros	2,77
CON4	La competencia siempre espera nuestra reacción en el mercado, para actuar ellos	2,79
COU1	No tenemos reparto de utilidades o han sido bajos en los últimos cinco años	2,68
COU2	En algunas ocasiones el reparto de utilidades es inferior que el de otras empresas	1,38
COU3	El reparto de utilidades tiene un comportamiento similar que el resto de empresas	1,74
COU4	Frecuentemente el reparto de utilidades, es superior al de otras empresas	1,95
COU5	Nuestro reparto de utilidades ha sido de los mejores de la regio, en los últimos cinco años	2,58
COA1	Siempre se trabaja con sistemas de administración que se utilizan en otras empresas	1,73

COA2	Frecuentemente se trabaja con base en sistemas de administración de otras empresas	1,81
COA3	Nuestra empresa trabaja de acuerdo a sistemas propios, sin influencia visible de otras empresas	3,88
COA4	Ocasionalmente nuestra empresa aplica los sistemas de administración de otras empresas	2,46
COA5	Nunca se espera a la competencia para establecer sus sistemas de administración	2,60

Fuente: Elaboración propia

Los resultados que se muestran en la tabla 4 indican que, a la percepción de los gerentes, la competitividad se da por varias razones siendo las más importantes las siguientes:

- a). - Las empresas trabajan de acuerdo a sistemas propios, sin influencia visible de otras empresas.
- b). - La competencia se desempeña sin importar que existamos.
- c). - La competencia no se ve afectado por nuestros productos

Esto hace suponer que, para los gerentes, no es necesario tener las mismas prácticas que tienen otras empresas para tener buenos resultados ya que se consideran con capacidad suficiente para salir adelante en sus compromisos con los clientes. Respecto al análisis de correlación, el coeficiente de correlación mide el grado de asociación entre dos variables mediante un valor que puede estar entre -1 y 1 resaltando que obtener un valor 0 indica la nula relación entre las variables (Dagnino, 2014). En este sentido, esto indica que en ambos casos la relación se da, pero puede ser positiva o negativa, (Hernández, Espinosa, Rodríguez, Chacón, Toloza, Arenas, Carrillo y Bermúdez, 2018). A continuación, se muestra el análisis realizado en la tabla 5:

Tabla 5
Resultados del análisis de Correlación

Dimensiones del Bloque de Gestión del Conocimiento	Competitividad
Recientemente ha incorporado actividades medioambientales en sus procesos de planeación estratégica	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) .275** .000
Se esfuerza en alinear sus objetivos medioambientales con los demás objetivos de organización	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) .338** .000
Tiene un firme compromiso social de desarrollar productos y procesos que minimizan el impacto al medioambiente	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) .428** .000
Regularmente desarrolla productos y procesos que minimizan el impacto negativo al medioambiente	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) .469** .000

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

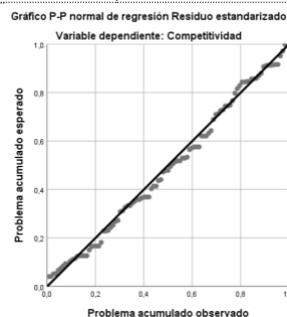
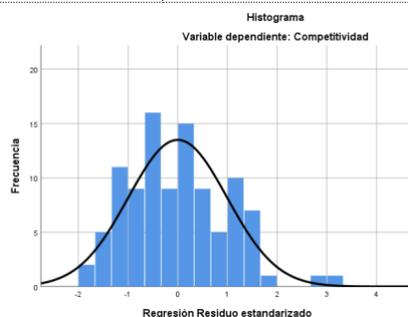
Fuente: Elaboración Propia

La correlación entre los indicadores del factor de Estrategias de Negocios Sustentables y el factor de Competitividad indican una correlación fuerte y significativa resaltando que, para tener una competitividad sustancial, a la percepción de los gerentes, los indicadores más relevantes son el minimizar el impacto negativo para el medio ambiente en el desarrollo de

productos y procesos así como tener un compromiso serio de producir productos confiables que no dañen el entorno de tal manera que no afecte a las personas y sean empresas altamente comprometidas con lo sustentable, sin embargo es importante mencionar que el resto de las variables del factor Estrategias de Negocios Sustentables tienen una alta correlación con el factor de competitividad, (Suarez, 2004). Por otro lado, respecto al análisis de regresión, se analiza la relación que hay entre las variables del factor de Estrategias de Negocios Sustentables con el factor dependiente (Competitividad), y con ello definir qué elementos son claves para la competitividad de estas empresas, (Hernández, Ramírez y Ferri, 2005; Pérez, 2008). En este sentido, se muestra el modelo teórico de la regresión el cual será simulado con los resultados obtenidos en el presente estudio a través del trabajo de campo realizado $Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \dots + \beta_k X_{ki} + \epsilon$. Los datos obtenidos del análisis estadístico de regresión se muestran en la tabla 6:

Tabla 6
Análisis de regresión

R2 ajustado	0.213	Durbin-Watson	1.044
Valor F	27.992	Valor (t)	5.291
Sig.	0.000***	FIV	1.924



Fuente: Elaboración Propia

La tabla 6 indica que el modelo teórico en relación a los indicadores de factor independiente (Estrategias de Negocios Sustentables), se explica un 21.3% que para investigaciones del área social es considerado aceptable (Hair., *et al.*, 2019). Así mismo, la significancia y robustez del modelo es aceptable así como los parámetros de los valores de Durbin – Watson y FIV, lo que indica que existe relación significativa entre los factores del modelo teórico propuesto de la figura 1, por lo que la ecuación de regresión queda según los análisis estadísticos realizados con apoyo del software SPSS versión 23 de la siguiente manera: *Competitividad = 1.551 + 0.282 Regularmente desarrolla productos y procesos que minimizan el impacto negativo al medioambiente + 0.053 error*. Si bien el factor tiene 4 indicadores, y la ecuación solo refiere una, indica que de todas las variables esta es la más representativa que incide de manera significativa en la competitividad de las empresas encuestadas.

Discusión

El estudio resalta la creciente importancia de la sostenibilidad en el contexto empresarial de Santander, Colombia, como una estrategia clave para mejorar la competitividad. Los empresarios de la región mostraron una alta conciencia ambiental y una disposición a adoptar prácticas sostenibles. No obstante, se identificó desafíos relacionados con la falta de políticas públicas y la necesidad de promover la economía circular. La participación de mujeres en roles gerenciales en empresas familiares es significativa, indicando una mayor diversidad de género. La alta fiabilidad del instrumento de medición reforzó la validez de los hallazgos, proporcionando una base sólida para futuras investigaciones y acciones para fortalecer la sostenibilidad y la competitividad empresarial en la región.

Conclusiones

En Colombia, los negocios aparecen y desaparecen muy rápidamente, y la sostenibilidad es un desafío que enfrentan las organizaciones. Sin embargo, la sostenibilidad se está convirtiendo en un concepto cada vez más importante en la teoría administrativa. Por lo tanto, las organizaciones deben comprender las estrategias sostenibles para promover la competitividad en las regiones, especialmente en Santander. Cada empresa debe estar al tanto de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y cómo integrarlos en sus operaciones para contribuir a los objetivos de política ambiental, social y económica.

A nivel global, las empresas también deben considerar aspectos propuestos por Friedman, que se alinean con el modelo de cinco dimensiones de la sostenibilidad. Este modelo abarca la gobernanza corporativa, la sostenibilidad ecológica, factores demográfico-culturales y tecnológicos, todos los cuales se cruzan con la competitividad.

Como señala De Freitas y Yáber (2014), las empresas latinoamericanas han enfrentado diversas dificultades, incluyendo desafíos financieros, ambientales y sociales, lo que ha causado incertidumbre en la sociedad. Las innovaciones, modelos holísticos integrados con procesos, tecnología de la información y la comunicación (TIC) y la inteligencia artificial han ayudado a reducir el tiempo y los recursos en diversas actividades.

La cultura organizacional facilita el intercambio de conocimientos y motiva acciones de mejora proactivas basadas en las necesidades de la sociedad a través de la vigilancia, donde los indicadores tienen validez social y se perciben beneficios. Por lo tanto, es esencial comprender cómo diferentes países de América Latina implementan empresas sostenibles a través de diversas estrategias como la economía circular, la economía verde, el etiquetado ecológico, la contabilidad ambiental, la competitividad, la inteligencia empresarial, el modelo MOPSE (Modelo Penta-dimensional de Sostenibilidad Empresarial) y la medición de la huella de carbono

Referencias

- Acevedo Rueda, R. A., Vásquez Stanescu, C. L., y Torres, E. (2020). Principios del pensamiento complejo en la formulación de políticas energéticas sustentables. *Suma de Negocios*, 11(24), 73–83. <https://doi.org/10.14349/sumneg/2020.v11.n24.a8>
- Benitez, M. (2012). Evolución del concepto de Competitividad. *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, III(8), 75–82.

- <https://www.redalyc.org/pdf/2150/215025114007.pdf>
- Cabrera-Jara, N. E., Orellana-Vintimilla, D. A., Hermida-Palacios, M. A., y Osorio-Guerrero, P. E. (2015). Evaluando la sustentabilidad de la densificación urbana. Indicadores para el caso de cuenca (Ecuador)1. *Bitacora Urbano Territorial*, 25(2), 21–34. <https://doi.org/10.15446/bitacora.v2n25.49014>
- Carrillo García, M., Enríquez Rocha, P., y Meléndez Herrada, A. (2017). Gestión comunitaria y potencial del aviturismo en el Centro de Ecoturismo Sustentable El Madresal, Chiapas, México. *El Periplo Sustentable*, 33, 564–604. <http://www.scielo.org.mx/pdf/eps/n33/1870-9036-eps-33-564.pdf>
- Ceca, M. B., Guilloux, G., y García, R. L. (2005). Factores Influyentes En La Medida De La Ecoeficiencia De Un Producto. *Aepro.Com*, January 2017, 1140–1150. http://www.aepro.com/files/congresos/2005malaga/ciip05_1140_1150.271.pdf
- Cient, R. (2022). *Ecoeficiencia y resiliencia: factores de la estrategia de negocios sustentable. Proyectos 'Ocean clean up' y 'Yara Birkel Gustavo Norberto Tapia I*. 137–152.
- De Freitas, V., y Yáber, G. (2014). Modelo holístico de sistema de gestión del conocimiento para las instituciones de educación superior. *Enl@ce Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 11(3), 123–154. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5101931>
- De la Rosa Leal, M. E. (2022). La Gestión Contable Sostenible en la nueva normalidad. *Trascender, Contabilidad Y Gestión*, 8(20), 163–188. <https://doi.org/10.36791/tcg.v8i20.169>
- FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA TRABAJO DE PROPUESTA TECNOLÓGICA / PROYECTO TÉCNICO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL TEMA : ANÁLISIS DE LAS ACTIVIDADES OPERATIVAS DEL LOS PROCESOS DE UNA EMPRESA AZUCARERA Autores : TAGUA GRANIZO . (2021).*
- González, G. C., y Pomar Fernández, S. (2021). La economía circular en los nuevos modelos de negocio. *Entreciencias: Diálogos En La Sociedad Del Conocimiento*, 9(23), 1–16. <https://doi.org/10.22201/enesl.20078064e.2021.23.79933>
- INFORMACIÓN PARA TODOS Contenido. (2022).*
- Inda Tello, C., y Vargas Hernandez, J. (2012). Ecoeficiencia y Competitividad: Tendencias y Estrategias Con Metas Comunes. *Ingeniería de Recursos Naturales y Del Ambiente*, 11, 33–40.
- Kern Falcón, W., Schwartz Melgar, M., y Marchant Silva, R. (2022). Reducción de externalidades negativas por aprovechamiento de residuos en el desarrollo de productos: economía circular en la industria olivícola chilena. *Scientia Agropecuaria*, 13(1), 15–23.
- Mantilla-Pinilla, E., Carbal-Herrera, A. E., y Ariza-García, M. X. (2019). Sostenibilidad y la Valoración Ambiental en el Marco del Desarrollo. *Saber, Ciencia y Libertad*, 14(2), 124–143. <https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2019v14n2.5886>
- Manuel-Navarrete, D., Gallopín, G., Blanco, M., Díaz-Zorita, M., Ferraro, D., Herzer, H., Laterra, P., Morello, J., Murmis, R., Pengue, W., Piñeiro, M., Podestá, G., Satorre, H., Torrent, M., Torres, F., Viglizzo, E., Caputo, G., y Celis, A. (2005). Análisis sistémico de la agriculturización en la pampa húmeda argentina y sus consecuencias en regiones extrapampeanas: Sostenibilidad, brechas de conocimiento e integración de políticas. In *Serie Medio Ambiente y Desarrollo* (Vol. 118, Issue January 2006).
- Merma, I., y Julca, A. (2012). Caracterización Y Evaluación De La Sustentabilidad De Fincas

- En Alto Urubamba, Cusco, Perú*. *Ecología Aplicada*, 11(1-2), 1. <https://doi.org/10.21704/rea.v11i1-2.420>.
- Martínez Cuero, J. (2019). El impacto de las empresas transnacionales en las condiciones de vida de la población en Tijuana (México). *Revista de El Colegio de San Luis*, 19, 61–89. <https://doi.org/10.21696/rcsl9192019946>.
- Moreno De Souza, J. W., De Faria, S., Shiki, N., Alves, P., Pereira, R., Sustentable, D., Moreno De Souza, J. W., De Faria, S., y Alves, P. (n.d.). *Un índice para el Circuito Turístico Trilha dos Inconfidentes – Minas Gerais, Brasil*. 547–569.
- Oliva Oller, P. R. (2021). Caracterización de los productores de vid en las principales zonas vitivinícolas de Bolivia. *Rivar*, 8(23), 51–70. <https://doi.org/10.35588/rivar.v8i23.4945>
- Robert, B., y Brown, E. B. (2004). *No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析* Title (Issue 1).
- Soledispa, X., Pionce, J., y Sierra, M. (2022). La gestión administrativa, factor clave para la productividad y competitividad de las microempresas. *Dominio de Las Ciencias*, 8(1), 280–294. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8383391&info=resumen&idioma=SPA%0Ahttps://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8383391>
- Uchoa, P. (2024, January 22). América Latina avanza hacia una economía sostenible. Estos son los retos y las oportunidades. World Economic Forum.
- Valdés, R. (2010). Inteligencia de Negocios aplicada a la sustentabilidad ambiental corporativa y su impacto en la planificación estratégica y la eficacia operativa de las organizaciones. *Facultad de Economía Y Negocios*, 121. <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/111768>



Foto de [robergo12](#) en [Pixabay](#)

Comercio internacional de productos agrícolas orgánicos mexicanos en el mercado estadounidense: una perspectiva del T-MEC y los Objetivos de Desarrollo Sostenible

Comercio internacional de productos agrícolas orgánicos mexicanos en el mercado estadounidense: una perspectiva del T-MEC y los Objetivos de Desarrollo Sostenible

Priscila Ortega-Gómez

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Zoe T. Infante-Jiménez

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Carlos Francisco Ortiz-Paniagua

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Introducción

El comercio internacional contribuye a mejorar la calidad de vida de las personas y reducir la pobreza, impulsar el crecimiento económico, a alcanzar el desarrollo de las naciones, garantizar el abasto de bienes y alimentos e incrementar la competitividad, no obstante, existe un gran debate respecto a sus efectos al medio ambiente (Alvarado *et al.*, 2022); (Organización Mundial del Comercio, 2018).

La mayor concientización por el cuidado del medio ambiente ha llevado a una tendencia creciente por la producción, comercio y consumo de alimentos orgánicos a nivel mundial, principalmente en economías desarrolladas. En 2022, la superficie mundial de agricultura orgánica fue de 96 millones de hectáreas, esto es, 2% de las tierras agrícolas; más de la mitad de la superficie orgánica se encuentra en Oceanía (53.2 millones de hectáreas), seguida de Europa con 18,5 millones de hectáreas y América Latina con 9,5 millones de hectáreas. Se reportaron más de 4.5 millones de productores orgánicos, siendo India el país con más productores orgánicos (2.5 millones). Las ventas de alimentos orgánicos alcanzaron casi 135 mil millones de euros (€) en 2022. Estados Unidos sigue siendo el primer mercado mundial con 56.6 mil millones de €, seguido de Alemania (15.3 mil millones de €) y en seguida, China, posicionándose este año en la tercera posición con 12.4 mil millones de €. Los países de mayor consumo per cápita de alimentos orgánicos continúan siendo Suiza con 437 €, Dinamarca con 365 €, Austria con 274 € y Luxemburgo con 259 €. Estados Unidos se localiza en la posición número ocho con 176 € por persona (Willer, 2024).

En América Latina, México fue el cuarto país con mayor superficie agrícola orgánica 432,141 hectáreas (abajo de Argentina, Uruguay a Brasil) y el segundo principal exportador de productos agrícolas orgánicos en 2022 (solo después de Ecuador), con casi 536,000 toneladas métricas, principalmente cultivadas de plátanos, hortalizas y aguacates (Willer, 2024).

La agricultura orgánica es uno de los sistemas alternativos que se han venido implementando para generar cambios al actual sistema alimentario mundial, ya que diversas investigaciones han probado que puede contribuir a la resolución de los problemas principalmente ambientales y la creciente demanda de alimentos, dado que en la agricultura orgánica la producción de alimentos genera un daño mínimo para los ecosistemas y genera beneficios sociales, ambientales y económicos (Seufert *et al.*, 2012).

Con la finalización del TLCAN y la entrada en vigor del T-MEC (Tratado Comercial entre México, Estados Unidos y Canadá) y USMCA por sus siglas en inglés (United States-Mexico-Canada Agreement) a partir del primero de julio del 2020, con una vigencia de 16 años con posibilidades de extender este plazo periódicamente, se marca el inicio de una nueva etapa en las relaciones económicas, comerciales y de inversiones entre los tres países miembros, teniendo como objetivo la modernización del comercio entre los países miembros, incluyendo el tema agrícola, pero sin alejarse de la esencia neoliberal del TLCAN. En este nuevo tratado se incluyeron temas de relevancia tales como laboral, medio ambiente, comercio inclusivo y empresas propiedad del Estado y monopolios designados (EPEs) (Gobierno de México, 2022); (Pérez, 2021).

Para México el T-MEC representa el tratado más importante en términos económicos y comerciales con un 86% del total de sus exportaciones a estos mercados, particularmente con Estados Unidos, principal socio comercial de México, al cual destina el 83% de las exportaciones totales. Las exportaciones agropecuarias de México representan el 4% respecto al total, por su parte, las exportaciones agroindustriales representan el 9%. En relación al total de las exportaciones agrícolas orgánicas, el 89.2% se destinó al mercado de Estados Unidos y el resto a la Unión Europea (BANXICO, 2023); (Willer, 2024).

En relación a las principales modificaciones entre el TLCAN y el T-MEC se encuentra la inclusión del capítulo 24 que refuerza los temas sobre la sostenibilidad y medio ambiente.

Actualmente, el cambio climático y el calentamiento global son problemas muy graves que los seres humanos están experimentando (Can *et al.*, 2021). El actual modelo de producción inducido desde hace más de un siglo y medio mediante la industrialización, la deforestación y la agricultura a gran escala, las cantidades de gases de efecto invernadero se han incrementado a niveles nunca antes visto en tres millones de años (Naciones Unidas, 2023).

A la vez, se considera que la agricultura es uno de los sectores más vulnerables al cambio climático, y que constituye un sector fundamental para el comercio internacional. Sin embargo, muchos estudios estadísticos señalan que es muy probable que un comercio más abierto dé lugar a un aumento de las emisiones de CO₂ dado que implica el transporte de mercancías desde el lugar de producción al lugar de consumo, por lo que la expansión del comercio internacional provoca un aumento de la utilización de los servicios de transporte. El transporte marítimo representa el grueso del comercio internacional en volumen y una proporción considerable en valor. No obstante, el comercio internacional puede servir para difundir tecnologías que mitigan el cambio climático. La difusión de los conocimientos tecnológicos que hace posible el comercio es un mecanismo con el que los países en desarrollo pueden beneficiarse de las innovaciones tecnológicas de los países desarrollados para contrarrestar el cambio climático (OMC y PNUMA, 2009).

Es así que, en 2015, los Estados Miembros de las Naciones Unidas aprobaron 17 Objetivos como parte de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (Asamblea General de la ONU, 2015). El ODS 15, pretende garantizar modalidades de consumo y producción

sostenibles, algo fundamental para sostener los medios de subsistencia de las generaciones actuales y futuras, dado que, en caso de que la población mundial alcance los 9800 millones de personas en 2050, se podría necesitar el equivalente a casi tres planetas para obtener los recursos naturales necesarios para sostener los estilos de vida actuales (Naciones Unidas, n.d.).

Dada la importancia que para México tiene el comercio internacional, particularmente con Estados Unidos, su principal socio comercial, considerando los nuevos lineamientos del T-MEC, así como las recientes acciones que se han implementado a nivel internacional para contribuir a la mitigación de los efectos al medio ambientales, el objetivo de la presente investigación es identificar, clasificar y analizar el desempeño de los productos agrícolas orgánicos de México que se exportan al mercado de Estados Unidos en el contexto del T-MEC y de los ODS, así como medir y analizar la incidencia de las exportaciones sobre la producción agrícola orgánica.

Desarrollo

Aspectos teórico- referenciales del Comercio internacional y el desarrollo sostenible

A lo largo de la historia económica, han aparecido diversas corrientes que sustentan sus argumentos ante el comercio internacional, es así que actualmente, existen diversas posturas respecto a la relación que guarda el comercio internacional y el desarrollo sostenible:

La OMC (Organización mundial del Comercio), el cual se crea el 1º de enero de 1995 y cuyo antecesor fue el GATT (Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio), creado en 1948, significó la mayor reforma del comercio internacional desde finales de la Segunda Guerra Mundial (OMC, n.d.). La promoción del comercio mediante la firma de Tratados y Acuerdos de Libre comercio de servicios y la propiedad intelectual ha sido su objetivo central (OMC, n.d.), dado que argumenta que es un componente clave del desarrollo sostenible, ya que ayuda a conseguir una distribución más eficaz de los escasos recursos y facilita que los países accedan a bienes, servicios y tecnologías ambientales a precios más bajos, aumenta el tamaño de los mercados para los productores y proveedores y beneficia las redes de producción relacionadas con bienes verdes; en mismo sentido, MacDonald *et al.*, (2015) argumenta que comercio agrícola desempeña un papel importante en la seguridad alimentaria mundial y la sostenibilidad de los recursos, (MacDonald *et al.*, 2015). En el mismo sentido, Frohmann (*et al.*, 2021) argumentan que el comercio internacional genera un impacto en la sociedad y el medio ambiente, dado que conecta los polos de la producción y el consumo en distintas partes del mundo y puede incidir en el desarrollo económico, social y ambiental: Mediante la integración en las cadenas globales de valor (CGV), las empresas pueden mejorar su eficiencia y aprendizaje, acceder a nuevas tecnologías y conocimientos y con ello aumentar su productividad; Mediante las empresas pueden lograr una mayor escala

de producción y contribuir a las ventajas comparativas y competitivas, mientras que las importaciones pueden favorecer el acceso a una amplia canasta de productos, servicios y tecnologías, impulsando a su vez, la productividad, la generación de empleos, el consumo, el crecimiento económico, y el bienestar social (Frohmann *et al.*, 2021).

Por su parte, Lun, *et al.*(2021) y Sun *et al.*(2018) destacan que el comercio agrícola global intensivo ha aumentado, provocando efectos negativos sobre los recursos naturales e impactos ambientales (Lun *et al.*, 2021) principalmente el comercio internacional de los países exportadores, ocasionando contaminación ambiental generada por la producción de alimentos (Sun *et al.*, 2018). Así mismo, una mayor apertura al comercio internacional también puede generar impactos negativos en el desarrollo sostenible: cuando se reducen los aranceles a las importaciones, se afectan los ingresos fiscales que podrían haber promovido un desarrollo más sostenible, o una mayor apertura a las importaciones puede generar afectaciones a sectores vulnerables, con pérdidas de empleos y salarios y cierre de empresas (Frohmann *et al.*, 2021). Así también, el comercio internacional tradicional se considera inequitativo ya que ha beneficiado principalmente a los países desarrollados, y como consecuencia, no ha logrado impulsar el desarrollo de los países en vías de desarrollo o no desarrollados (Ferro-Soto y Mili, 2013) ; (Marcelo *et al.*, 2021).

Los efectos del comercio internacional tradicional han generado diversos efectos, tanto positivos como negativos, hay ganadores y perdedores. Actualmente, existen algunos desarrollos alternativos al comercio tradicional cuyo objetivo se fundamenta en un desarrollo sostenible y equitativo entre las naciones.

El comercio justo, cuya aparición se remonta al final de la década de 1940 en los Estados Unidos con la organización Ten Thousand Villages nace como una alternativa al comercio tradicional, desde la visión capitalista, el cual no ha contribuido a impulsar el desarrollo de las naciones de manera equitativa. Este movimiento toma mayor fuerza a finales de la década de los sesenta, con el movimiento de El Comercio Justo, desde un enfoque multidimensional, es decir considerando factores sociales, ambientales económicos y de empoderamiento ciudadano en haciendo énfasis en el desarrollo local (Marcelo *et al.*, 2021). El término "Comercio Justo" generalmente se refiere a asociaciones comerciales entre productores de países en desarrollo y socios de mercado en los países consumidores. Se basa en condiciones que permitan a los productores mejorar sus medios de vida. La certificación garantiza la integridad de la negociación y una forma de confirmar a los consumidores que el producto que adquieren es orgánico (Elzakker, 2010)

El comercio internacional, cuando es inclusivo y sostenible, puede contribuir al desarrollo sostenible, por lo que ha sido reconocido como uno de los medios de implementación en la Agenda 2030 de las Naciones Unidas que incluyen 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), con 169 indicadores que incorporan aspectos económicos, sociales, educativos, de salud y temas ambientales (Frohmann *et al.*, 2021).

Recientemente se han venido implementado estrategias para contribuir a la mitigación de los daños al medio ambiente, como la incorporación de las nuevas tecnologías para resolver diferentes problemas de logística en el comercio exterior (Alvarado *et al.*, 2022),

toda vez que el comercio de productos básicos ha ido aumentando para ayudar satisfacer la demanda creciente y estos cambios han afectado el sistema agrícola y los ecosistemas (Bennett *et al.*, 2021).

Dado que el comercio estimula el crecimiento y aumenta el nivel de ingresos, lo que a su vez puede contribuir a que aumente la demanda de un medio ambiente mejor, resulta importante, desde la visión de la OMC, reducir los obstáculos al comercio internacional mediante la firma de acuerdos y tratados como un factor clave en las relaciones comerciales internacionales, por lo que a lo largo de los años, no solo se han hecho más numerosos, sino también más amplios y complejos (Organización Mundial del Comercio, 2022).

Los tratados de libre comercio pueden ser un factor favorable para la exportación de productos orgánicos, pues si bien, no existen apartados especiales para este tipo de productos, sí pueden facilitar el acceso a mercados internacionales mediante cuotas arancelarias reducidas o nulas. No obstante, los productos orgánicos tienen una serie de requisitos adicionales que cumplir en relación con los productos agrícolas convencionales.

Actualmente existen acuerdos sobre la agricultura cuyo objetivo es reformar el comercio del sector y lograr que las políticas estén más orientadas al mercado, y con ello aumentar la previsibilidad y la seguridad, tanto para los países importadores como para los exportadores. Autoriza a los gobiernos a prestar ayuda a sus economías rurales, preferentemente por medio de políticas que ocasionen menos distorsiones del comercio, así mismo, los países en desarrollo no tienen que reducir sus subvenciones ni sus aranceles en la misma medida que los países desarrollados, https://www.wto.org/spanish/thewto_s/whatis_s/tif_s/agrm3_s.htm

Aun así, la agricultura mundial y los sistemas alimentarios convencionales son cada vez más insostenibles, el impulso a la productividad agrícola en las últimas décadas ha tenido un efecto perjudicial en el medio ambiente y la sociedad. Para combatir estos y otros problemas importantes, en 2015, la Organización de las Naciones Unidas lanzó (conjuntando diversos organismos públicos y privados) la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. La adopción de prácticas agrícolas orgánicas puede contribuir en gran medida a estos objetivos aumentando y estabilizando los rendimientos, mejorando la resistencia a las plagas y enfermedades, y luchando contra la pobreza, específicamente contribuyendo al objetivo 2: Hambre Cero, al objetivo 3: Buena salud y bienestar y al objetivo 12: Producción y consumo responsables (IFOAM, 2020).

La agricultura orgánica combina tradición, innovación y ciencia para beneficiar el entorno compartido y promover relaciones justas y buena calidad de vida para todos los involucrados” (Asamblea General de IFOAM, 2008).

Desde la década de 1990, la producción y el comercio orgánicos se han convertido en toda una industria. Para proteger a los productores y consumidores de reclamaciones fraudulentas, surgió la necesidad de regular el uso de la etiqueta orgánica (mediante las certificaciones). El movimiento orgánico internacional ha definido la agricultura orgánica en un conjunto de principios y estándares. Estos forman la base de muchas regulaciones a nivel internacional, tales como el Codex Alimentarius), y nacionales, por ejemplo, el NOP

estadounidense, el japonés JAS o el NOS indio, LOP (Ley de Productos Orgánicos) en México, y a nivel regional (Reglamento de la UE), así como para el sector privado etiquetas (Asociación del Suelo, Naturland, BIO SUISSE, etc. (van Elzakker, 2010).

El T-MEC (Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá) considera prioritarios los Tratados Multilaterales en materia de medio ambiente en el andamiaje jurídico de los países norteamericanos en el entorno del comercio regional (Ramírez y Bañuelos, 2022). Derivado de las modificaciones y adhesiones que contiene el T-MEC, así como de los movimientos internacionales para promover un comercio más justo y sostenible, es que es de interés identificar y analizar cómo se han desempeñado las exportaciones de productos agrícolas orgánicos mexicanos con su principal socio comercial, así como los factores que han incidido en su evolución.

Método de investigación

La efectuar la presente investigación se implementaron dos estudios: el primero de alcance descriptivo, el cual consistió en la búsqueda, revisión, caracterización y análisis de los productos agrícolas orgánicos que se exportan de México a Estados Unidos.

De acuerdo a datos del United States Department of Agriculture, Freing Agricultural Service, se identificaron 40 productos agrícolas orgánicos de origen mexicano que se exportan hacia Estados Unidos. Se consideró un periodo de tiempo del 2011 al 2021, y enero - noviembre 2022, y en base a estos, se efectuó una caracterización de seis clasificaciones:

1. Productos agrícolas orgánicos que registraron importaciones crecientes desde hace 10 años o más.
2. Productos agrícolas orgánicos con importaciones de cinco años o menos.
3. Productos agrícolas orgánicos que a lo largo de los años registran importaciones, pero no muestran una tendencia al alza.
4. Productos agrícolas orgánicos que a lo largo del tiempo (2011-2021) han reducido sus importaciones.
5. Productos agrícolas orgánicos con registro de importación en algunos años sin mostrar una tendencia.
6. Productos que registraron importaciones constantes durante años pero que dejaron de ser importados.

Posterior a la clasificación y caracterización de los 40 productos, se compararon y analizaron, identificando los más importantes por el valor monetario generado.

El segundo estudio fue de alcance correlacional para identificar cómo las exportaciones de los productos agrícolas orgánicos mexicanos hacia Estados Unidos pueden favorecer a la producción de estos. Para ello, se efectuó un modelo de regresión múltiple, considerando como variable dependiente a la producción (valor de la producción), y como variables explicativas a las exportaciones, superficie sembrada, superficie cosechada y número de productores agrícolas orgánicos. Los datos fueron convertidos en logaritmos para

homogeneizar las unidades de medida. Una vez obtenidos los resultados, se analizaron, discutieron y se presentaron las principales conclusiones.

Resultados y discusión

Clasificación de los productos agrícolas orgánicos que se exportan de México a Estados Unidos

Se propuso una clasificación de 6 grupos de acuerdo a la evolución y desempeño de las exportaciones de los 40 productos agrícolas orgánicos mexicanos en el mercado estadounidense.

1. Productos que experimentaron crecimiento en las exportaciones hacia Estados Unidos de 2011-2021.

Se detectaron cinco productos dentro de esta clasificación:

- Aguacate orgánico-Hslike Fr/Dr
- Arándanos Orgánicos Cultiv Fr
- Pimientos orgánicos de invernadero
- Plátanos Orgánicos
- Pimientos Orgánicos Fr Otros

Actualmente el producto orgánico con mayor valor de las exportaciones en dólares es el aguacate, y si bien, del 2011 al 2013 el café orgánico arábica estaba posicionado como el producto con mayor valor en las exportaciones, para el año 2014 el aguacate orgánico ya había superado las cifras de este producto (ver gráfica 1).

Las exportaciones de aguacate orgánico hacia Estados Unidos han mostrado un constante crecimiento principalmente a partir del año 2014, colocándose como el principal producto orgánico exportado a este país por su valor económico. En el año 2022 (enero-noviembre, 2022) del total de las exportaciones hacia Estados Unidos, el 18.24 % correspondieron al aguacate orgánico.

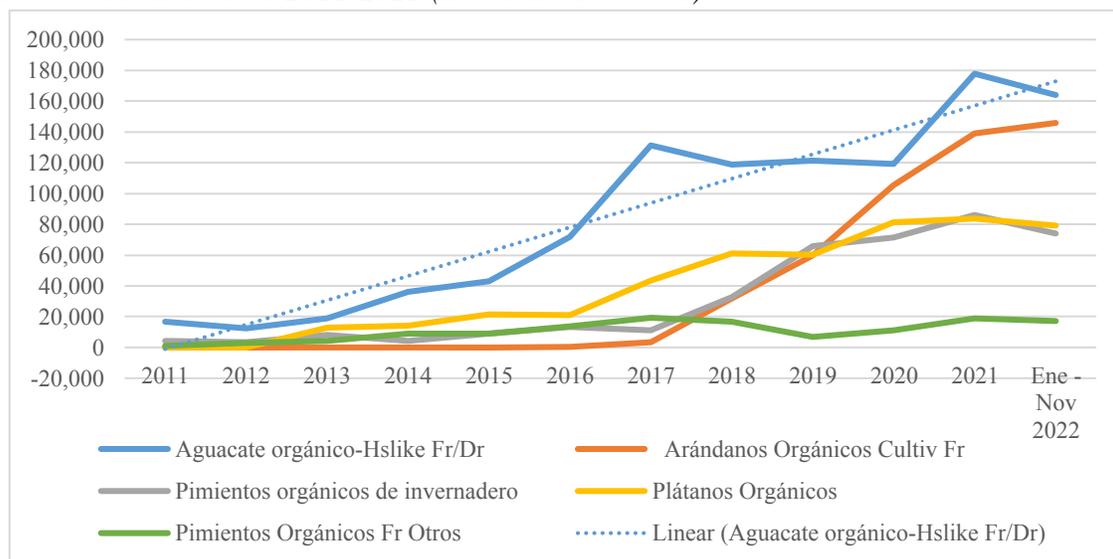
El arándano orgánico, debido al incremento de la demanda mundial de las berries, ha experimentado un mayor crecimiento de las exportaciones hacia Estados Unidos en los últimos años, principalmente a partir del año 2017 mostrando un crecimiento exponencial colocándose, como el segundo producto agrícola orgánico más exportado hacia Estados Unidos, aportando el 16.22 % del total de las exportaciones durante enero-noviembre del 2022.

De igual manera, las exportaciones de los pimientos orgánicos de invernadero han experimentado un mayor crecimiento principalmente a partir del año 2018, desplazando a los plátanos orgánicos en el año 2021 y a los pimientos orgánicos a partir del año 2018. Las exportaciones de estos últimos han registrado altibajos, aunque mostrando una tendencia ligeramente al alza a lo largo de los años.

Las exportaciones de los plátanos orgánicos han permanecido con un crecimiento constante a lo largo del 2013 al 2021.

Gráfica 1.

Exportaciones de productos agrícolas orgánicos de México hacia Estados Unidos, que han mostrado crecimiento de 2011-2021 (millones de dólares)



Fuente: elaboración propia con información de: United States Department of Agriculture Foreign Agricultural Service de la página: <https://www.usda.gov/>

2. Productos que se exportaron hacia Estados Unidos durante cinco años o menos. En esta clasificación, se identificaron siete:

- Frambuesas orgánicas frescas <5KG S-J
- Fresas Orgánicas Frescas 9/16-6/14
- Calabaza Orgánica Fr/Ch
- Soja Orgánica Excepto Semilla
- Fresas Orgánicas Frescas 6/15-9/15
- Frambuesas orgánicas frescas >5KG S-J
- Arándanos Orgánicos Congelados

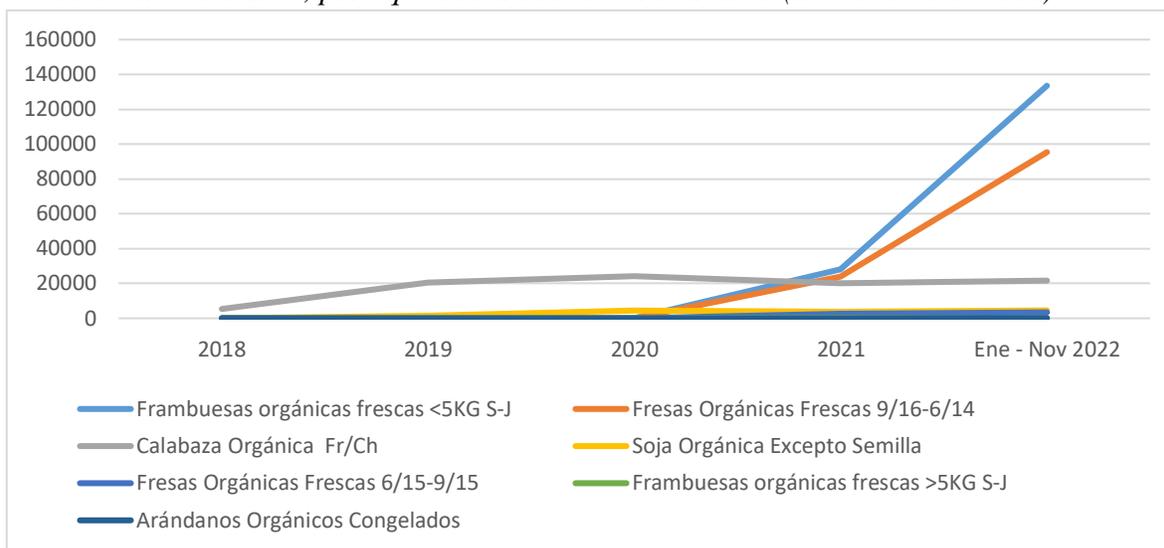
Las Frambuesas orgánicas frescas (clasificación <5KG S-J) y las Fresas Orgánicas Frescas (clasificación 9/16-6/14) mostraron un mayor crecimiento en los últimos dos años, y se considera que la tendencia continuará al alza en los siguientes años. La calabaza orgánica registró datos a partir del año 2018 con una tendencia a mantener constantes la cantidad de exportaciones a partir del año 2019 (ver gráfica 2).

Por su parte, las fresas Orgánicas Frescas (clasificación 6/15-9/15) únicamente en los años 2021 y 2022 experimentaron una tasa creciente. Al igual que las anteriores, las frambuesas orgánicas frescas (clasificación >5KG S-J) presentan una tendencia similar para los mismos años, no obstante, hubo una reducción del 2021 al 2022. Finalmente, los

arándanos Orgánicos Congelados registraron datos a partir del 2020 con tendencia creciente de las exportaciones.

Gráfica 2.

Exportaciones de productos agrícolas orgánicos de México hacia Estados Unidos con cinco años o menos, pero que han mostrado crecimiento (millones de dólares)



Fuente: elaboración propia con información de: United States Department of Agriculture Foreign Agricultural Service de la página: <https://www.usda.gov/>

3. Productos que no mostraron crecimiento en las exportaciones hacia Estados Unidos durante 2011- 2022.

En esta clasificación se registraron ocho productos:

- Café Orgánico Arábica Nr Nd
- Mangos orgánicos frescos 9/1-5/319/1-5/31
- Limones Orgánicos Fr/Dr
- Café Orgánico N/Rst Nd Other
- Miel Orgánica
- Ajo Orgánico
- Jengibre orgánico
- Café orgánico de primera y otro

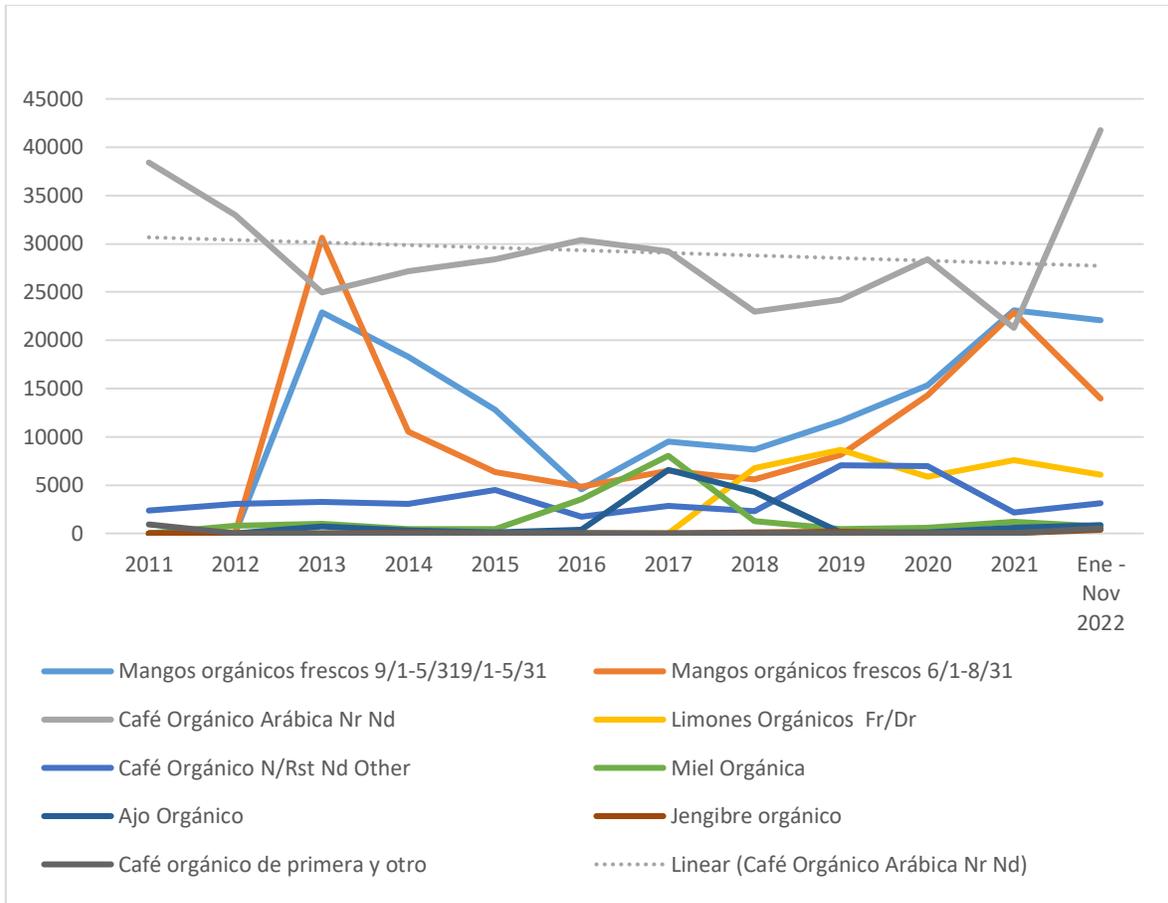
El café Orgánico Arábica es uno de los productos que tienen más años comercializándose hacia Estados Unidos. Si bien durante la pandemia hubo un descenso, en el 2022 se registró un aumento superior a cualquiera de los años de los que se tienen información. No obstante, a lo largo del periodo 2013 a 2020 registró cifras más o menos constantes sin presentar crecimiento en sus exportaciones (ver gráfica 3).

Los mangos orgánicos en sus dos medidas, al igual que los ajos orgánicos registraron exportaciones a partir del año 2013. En el caso de los mangos se identifican diversos altibajos

en su comercialización, generando ventas en 2022 similares a las del primer año registrado, 2011. La miel orgánica se comenzó a comercializar en el año 2012 y de manera similar ha registrado ventas con muchos altibajos. Las importaciones del jengibre orgánico y del café orgánico de primera y otro registran cifras muy bajas o nulas, pero, de igual manera, sin tendencia de crecimiento (ver gráfica 3).

Gráfica 3.

Exportaciones de productos agrícolas orgánicos hacia Estados Unidos que no mostraron una tendencia durante 2011- 2022 (millones de dólares).



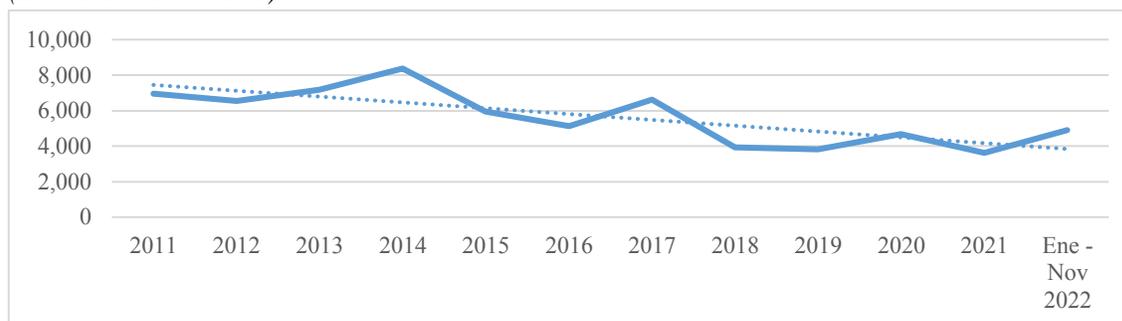
Fuente: elaboración propia con información de: United States Department of Agriculture Foreign Agricultural Service de la página: <https://www.usda.gov/>

4. Productos que registraron reducción en las exportaciones hacia Estados Unidos durante 2011-2022

Dentro de esta clasificación únicamente se registró el café orgánico descafeinado, cuyo desempeño mostró altibajos a lo largo de 2011-2022, pero con una tendencia decreciente (ver gráfica 4).

Gráfica 4.

Exportaciones del café orgánico descafeinado de México hacia Estados Unidos, 2011-2022 (millones de dólares).



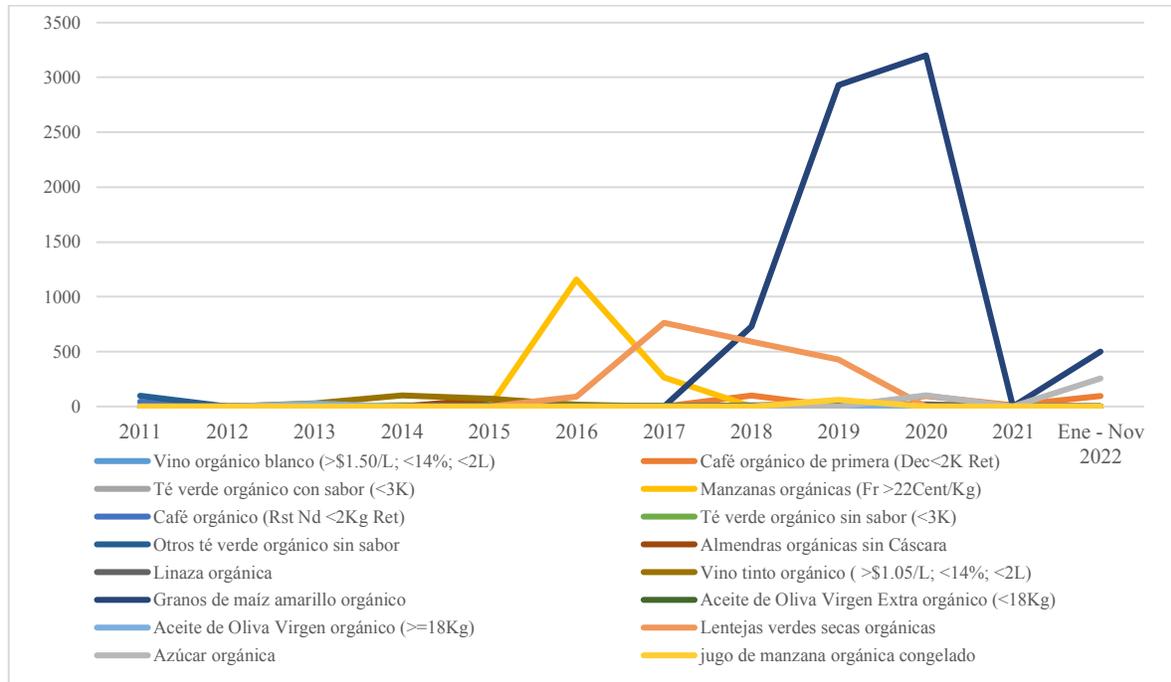
Fuente: elaboración propia con información de: United States Department of Agriculture Foreign Agricultural Service de la página: <https://www.usda.gov/>

5. Productos que no registraron una tendencia en sus exportaciones durante 2011-2021. En esta clasificación se identificaron 16 productos: Vino orgánico blanco ($>\$1.50/L$; $<14\%$; $<2L$), Café orgánico de primera (Dec $<2K$ Ret), Té verde orgánico con sabor ($<3K$), Manzanas orgánicas (Fr $>22Cent/Kg$), Café orgánico (Rst Nd $<2Kg$ Ret), Té verde orgánico sin sabor ($<3K$), Otros té verde orgánico sin sabor, Almendras orgánicas sin Cáscara, Linaza orgánica, Vino tinto orgánico ($>\$1.05/L$; $<14\%$; $<2L$), Granos de maíz amarillo orgánico excepto semilla, Aceite de Oliva Virgen Extra orgánico ($<18Kg$), Aceite de Oliva Virgen orgánico ($\geq 18Kg$), Lentejas verdes secas orgánicas, Azúcar orgánica, jugo de manzana orgánica congelado.

Entre estos productos destacan por su valor de las exportaciones de los granos de maíz amarillo orgánico que, entre los años de 2018, 2019 y 2020 registraron datos oscilantes en tres mil dólares. Las exportaciones de manzanas orgánicas destacan durante los años de 2016 y 2017, previo y posterior a esos años tiene registros en ceros. De manera similar, las lentejas verdes orgánicas registraron exportaciones durante 2016 – 2019, en el resto de los años no hubo. El vino tinto orgánico ($>\$1.05/L$; $<14\%$; $<2L$) se exportó durante 2013-2016 y 2019 con cifras muy bajas. El Aceite de Oliva Virgen Extra orgánico ($<18Kg$) se estuvo exportando del 2015 – 2019, de igual manera, en cantidades monetarias muy bajas. La mayoría de resto de los productos registraron exportaciones en uno o dos años durante el periodo de estudio.

Gráfica 5.

Exportaciones de productos agrícolas orgánicos de México hacia Estados Unidos que no registraron una tendencia durante 2011-2022 (millones de dólares).



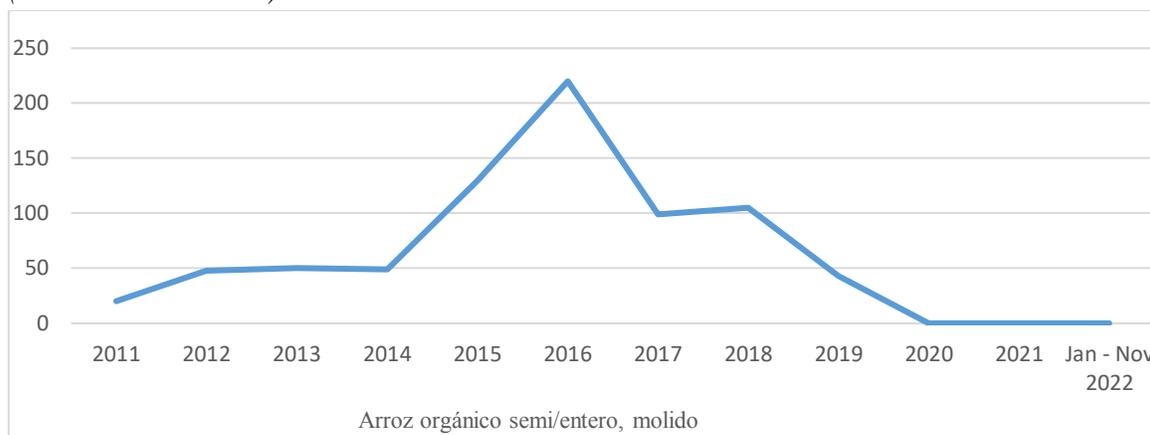
Fuente: elaboración propia con información de: United States Department of Agriculture Foreign Agricultural Service de la página: <https://www.usda.gov/>

6. Productos que registraron exportaciones durante varios años, pero dejaron de ser exportados

En esta clasificación se identificó el arroz orgánico semi/entero, molido, cuyas exportaciones se efectuaron de 2011 al 2019 y en los últimos tres años dejó de exportarse.

Gráfica 6.

Exportaciones del arroz orgánico mexicano hacia Estados Unidos, durante 2011- 2022 (millones de dólares).



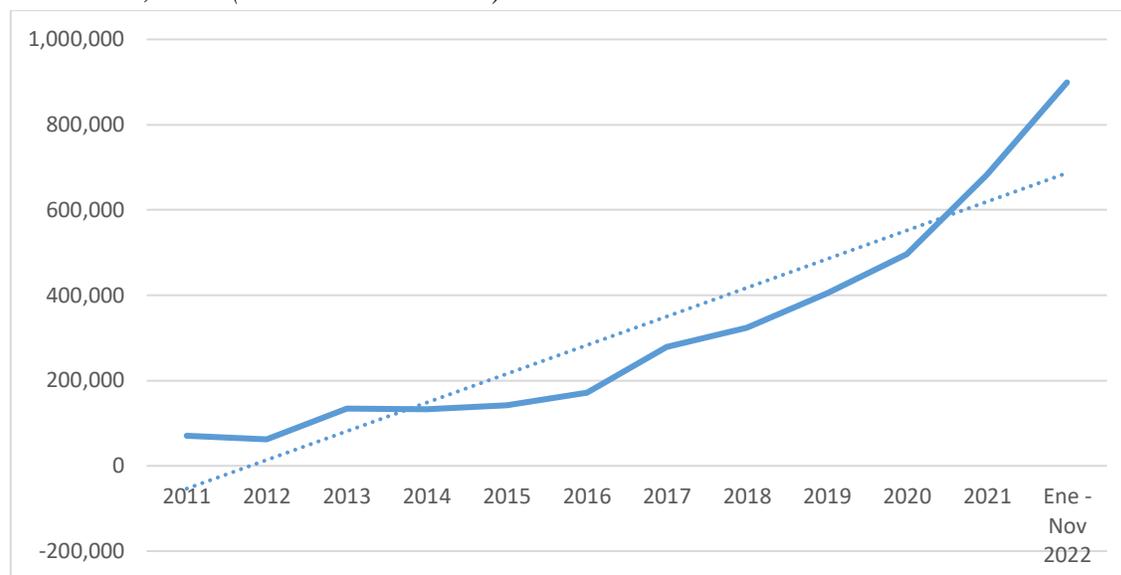
Fuente: elaboración propia con información de: United States Department of Agriculture Foreign Agricultural Service de la página: <https://www.usda.gov/>

En la gráfica 7 se muestran las exportaciones totales de los productos agrícolas orgánicos mexicanos hacia Estados Unidos, en la cual se identifica una tendencia creciente de este tipo de productos y se prevé que siga aumentando, dado el impulso que se le ha venido dando al consumo de productos más saludables y sanos, para el cuidado de la salud y del medio ambiente, principalmente mediante las políticas que los gobiernos han implementado para contribuir al avance de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Otro elemento que ha incidido son las modificación del Tratado México, Estados Unidos y Canadá, llamado actualmente T-MEC en el cual se integra un capítulo exclusivo referente al cuidado del medio ambiente (Capítulo 24 del T-MEC), el cual prevé la continuación de la cooperación regional a través de un nuevo Acuerdo de Cooperación Ambiental (ACA).

El T-MEC retomó los objetivos del ACAAN (Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte), entre los que destacan: el reconocimiento de la contribución del comercio al desarrollo sostenible; la promoción del apoyo mutuo entre las políticas y prácticas comerciales y ambientales; la promoción de altos niveles de protección ambiental en la región, así como el cumplimiento efectivo de la legislación ambiental de cada parte. Así mismo, reconoce la importancia de los acuerdos ambientales multilaterales, sobre todo aquellos en los que los tres países son parte del uso sostenible y la conservación de la biodiversidad, entre otros relacionados con la capa de ozono y la contaminación del medio marino y tráfico de especies marinas (Gobierno de México, 2019).
entre otras acciones.

Gráfica 7.

Productos agrícolas orgánicos mexicano exportados hacia Estados Unidos, durante 2011-noviembre, 2022 (millones de dólares).



Fuente: elaboración propia con información de: United States Department of Agriculture Foreign Agricultural Service de la página: <https://www.usda.gov/>

Análisis correlacional de la producción y las exportaciones de productos agrícolas orgánicos de México hacia Estados Unidos

La siguiente tabla muestra la estadística descriptiva de las variables utilizadas para el presente estudio durante 2011-noviembre, 2022.

Tabla 1.

Estadística descriptiva

Variable	Observaciones	Media	Desviación. estándar.	Mínimos	Máximos
Producción agrícola orgánica	11	3870315	2604515	682716.5	6997357
Exportaciones agrícolas orgánicas	11	263632.7	197100.3	62070	682677
Superficie sembrada	11	37581.47	11391.06	22157.87	50387.98
Superficie cosecha	11	37581.47	9812.602	21920.87	47256.33
Número de productores	11	132776.1	75070.52	27000	210000

Fuente: elaboración propia en el programa STATA 14.2

Las variables fueron convertidas en logaritmos para tener las medidas en las mismas unidades y tener mayor estabilidad en el modelo.

A un nivel de confianza del 95%, la matriz de correlación de las variables en logaritmos muestra una relación positiva y nivel de asociación lineal fuerte entre la producción agrícola orgánica y las exportaciones agrícolas orgánicas, muy fuerte con la superficie sembrada y superficie cosechada de productos agrícolas orgánicos y una relación negativa con el número de productores y con menor nivel de asociación.

Tabla 2.

Correlación de variables convertidas en Logaritmos con nivel de confianza del 95%

	Logaritmo de Producción agrícola orgánica	Logaritmo de Exportaciones agrícolas orgánicas	Logaritmo de Superficie sembrada	Logaritmo de Superficie cosecha	Logaritmo de Número de productores
Logaritmo de Producción agrícola orgánica	1.0000				
Logaritmo de Exportaciones agrícolas orgánicas	0.8968*	1.0000			
Logaritmo de Superficie sembrada	0.9949*	0.9019*	1.0000		
Logaritmo de Superficie cosecha	0.9940*	0.8963*	0.9981*	1.0000	
Logaritmo de Número de productores	-0.6124*	-0.7271*	-0.6572*	-0.6300*	1.0000

Fuente: elaboración propia en el programa STATA 14.2

En la tabla 3 encontramos los resultados de la regresión lineal múltiple en el que la variable dependiente fue la producción (valor de la producción), y las variables independientes utilizadas fueron: exportaciones, superficie sembrada, superficie cosechada y número de productores, todos de productos agrícolas orgánicos.

Tabla 3.

Regresión lineal múltiple

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	11
				F (4,6)	=	237.50
Model	8.21044999	4	2.0526125	Prob > F	=	0.0000
Residual	0.05185519	6	0.008642531	R-squared	=	0.9937
				Adj R-squared	=	0.9895
Total	8.26230518	10	0.826230518	Root MSE	=	0.09297
Logaritmo de Producción agrícola orgánica	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Logaritmo de Exportaciones agrícolas orgánicas	0.0768209	0.0963932	0.80	0.456	-0.159045	0.312687
Logaritmo de Superficie sembrada	3.946534	1.844107	2.14	0.076	-0.565832	8.4589
Logaritmo de Superficie cosecha	-1.245241	1.998296	-0.62	0.556	-6.134896	3.644413
Logaritmo de Número de productores	0.121017	0.0642444	1.88	0.109	-0.036183	0.278218
Constante	-15.87196	2.054235	-7.73	0.000	-20.89849	-10.8454

Fuente: elaboración propia en el programa STATA 14.2

El valor Prob F, es el valor p de la regresión general, dado que el valor es menor a 0.05, significa que las variables explicativas combinadas de las exportaciones, superficie sembrada y cosechada y número de productores tienen una relación estadísticamente significativa con la variable producción.

R cuadrado, siendo la proporción de la varianza en la variable de respuesta que puede explicarse por las variables explicativas, por lo que esto implica que el 99.37% de la variación de la producción de los productos agrícolas orgánicos se puede explicar por las exportaciones, superficie sembrada y cosechada y número de productores.

El coeficiente del logaritmo de Exportaciones agrícolas orgánicas nos expresa el cambio promedio en la producción asociado con un aumento de una unidad en las exportaciones, asumiendo que la producción se mantiene constante, por lo que cada aumento de una unidad de las exportaciones se asocia con un aumento del 0.07 en la producción.

El coeficiente del logaritmo de superficie sembrada, implica que por cada aumento de una unidad de la superficie sembrada se asocia con un aumento del 3.94 en la producción.

El coeficiente del logaritmo de Superficie cosecha, significa que por cada unidad de la superficie cosechada se asocia con una disminución del 1.24 de la producción. Este dato puede ser algo confuso, sin embargo, si consideramos que la variable producción se está midiendo con el indicador de valor de la producción, se podría entender que, a mayor producción cosechada, mayor será la oferta, lo cual provocará reducción en el precio del mercado y, por tanto, menor valor de la producción total.

El coeficiente del logaritmo de número de productores, se interpreta que por cada productor orgánico registrado habrá un incremento del 0.12 en la producción.

Conclusiones

Las exportaciones de productos agrícolas orgánicos mexicanos hacia el mercado de Estados Unidos han ido en aumento y se provee que esta tendencia continúe aumentando, principalmente por el crecimiento de la demanda mundial de este tipo de productos, lo cual se asocia con una mayor conciencia por consumir alimentos más sanos y que su producción generen menor impacto ambiental y social.

De acuerdo a la clasificación propuesta de los seis grupos integrados por los 40 productos agrícolas orgánicos que se exportaron hacia Estados Unidos durante el periodo de estudio, 2011- 2022, el grupo 1 es el que mayor aporte muestra en términos del valor de las exportaciones. Dentro de ese grupo, el aguacate orgánico es el producto que más importancia tiene y ha tenido en el mercado estadounidense por el volumen y valor de las exportaciones, seguido de los arándanos, el cual se identifica una tendencia creciente, dado que muestra altas tasas de crecimiento en la exportación hacia Estados Unidos. Los plátanos es otro de los productos que se ha venido consolidándose en las exportaciones, así mismo lo han venido haciendo los pimientos de invernadero.

Actualmente los productos con mayores ventas en el mercado de Estados Unidos, además de los mencionados en el párrafo anterior, destacan las frambuesas orgánicas, las fresas, las zarzamoras, llamadas berries a todas estas, prometen un mercado en crecimiento dado el incremento de la demanda que se ha venido experimentado a nivel mundial.

Por último, el café es uno de los productos que desde hace mucho tiempo se ha comercializado en ese mercado, no obstante, el valor de este no ha crecido mucho, mientras que la demanda no ha experimentado grandes tasas de crecimiento, dada el incremento de la competencia mundial.

En cuanto a las variables que inciden en el comportamiento de la producción agrícola orgánica, de acuerdo con el modelo planteado, se puede concluir la importancia de la superficie sembrada, del número de productos y de las exportaciones para que la producción pueda crecer. También se puede establecer una relación inversa entre la superficie cosechada y la producción, considerando que se utilizó el valor de la producción, lo cual nos puede indicar que, a mayor superficie cosechada, mayor producto se oferta y, por tanto, de acuerdo

con la ley de la oferta y la demanda, el precio tiende a disminuir en los mercados y esto incide en el valor de la producción.

De acuerdo al modelo econométrico planteado, se pudo establecer que si bien, las exportaciones tienen incidencia sobre el valor de la producción, esta es poca dado que, actualmente muchos de los 40 productos orgánicos no han mostrado una exportación creciente, siendo únicamente siete los productos que registraron un desempeño creciente de las exportaciones hacia Estados Unidos. No obstante, en los últimos años algunos productos experimentaron tasas crecientes de las exportaciones en este mercado, por lo que se podría esperar que en los próximos años las exportaciones muestren una mayor incidencia sobre la producción agrícola orgánica.

Adicionalmente, el planteamiento de los 17 ODS y las políticas y acciones que se ha venido implementando para favorecer a la sostenibilidad, en conjunto con las modificaciones al Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos y Canadá, actualmente denominado T-MEC, específicamente el capítulo 21 sobre medio ambiente, son medidas y exigencias que los productores mexicanos deben cumplir para poder exportar sus productos y esto ha llevado a tener un mercado de productos orgánicos en crecimiento, y por tanto una oferta también cada vez más amplia, en la que se puede observar cada vez más la presencia de grandes empresas internacionales y nacionales en la agricultura orgánica en México.

Bibliografía

- Alvarado, E. S. Q., Almeida, P. A. A., y Rade, L. Y. V. (2022). Comercio exterior e impacto ambiental. *AlfaPublicaciones*, 4(1.1), 6–16. <https://doi.org/10.33262/ap.v4i1.1.136>
- Asamblea General de la ONU. (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*.
- Bennett, E. M., Baird, J., Baulch, H., Chaplin-Kramer, R., Fraser, E., Loring, P., Morrison, P., Parrott, L., Sherren, K., Winkler, K. J., Cimon-Morin, J., Fortin, M. J., Kurylyk, B. L., Lundholm, J., Poulin, M., Rieb, J. T., Gonzalez, A., Hickey, G. M., Humphries, M., ... Lapen, D. (2021). Ecosystem services and the resilience of agricultural landscapes. *Advances in Ecological Research*, 64, 1–43. <https://doi.org/10.1016/BS.AEER.2021.01.001>
- Cambio climático | Naciones Unidas*. (n.d.). Retrieved January 26, 2023, from <https://www.un.org/es/global-issues/climate-change>
- Can, M., Ahmed, Z., Mercan, M., y Kalugina, O. A. (2021). The role of trading environment-friendly goods in environmental sustainability: Does green openness matter for OECD countries? *Journal of Environmental Management*, 295. <https://doi.org/10.1016/J.JENVMAN.2021.113038>
- Comercio Exterior, Estadísticas históricas | Secretaría de Economía | Gobierno | gob.mx*. (n.d.). Retrieved January 26, 2023, from <https://www.gob.mx/se/acciones-y-programas/comercio-exterior-estadisticas-historicas>

- Ferro-Soto, C., y Mili, S. (2013). Desarrollo rural e internacionalización mediante redes de Comercio Justo del café. Un estudio del caso. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 10(72). <https://doi.org/10.11144/JAVERIANA.CDR10-72.DRIM>
- Francisco, J., y Bañuelos, R. (2022). El tratado entre México, Estados Unidos y Canadá como instrumento complementario al Acuerdo de París en la lucha contra el cambio climático. *Derecho Global. Estudios Sobre Derecho y Justicia*, 7(20), 49–75. <https://doi.org/10.32870/DGEDJ.V7I20.362>
- Frohmann, A., Mulder, N., Olmos, X., Frohmann, A., Mulder, N., y Olmos, X. (2021). *Incentivos a la sostenibilidad en el comercio internacional*. <https://EconPapers.repec.org/RePEc:ecr:col022:46604>
- Gobierno de México. (2022). *Declaración Conjunta entre México, Estados Unidos y Canadá tras la Primera Reunión de Subsecretarios del T-MEC*. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/692483/Joint_Statement_Triilateral_ESP_A_OL.pdf
- OMC. (n.d.). *La OMC*. OMC. Retrieved February 20, 2024, from https://www.wto.org/spanish/thewto_s/thewto_s.htm
- Lun, F., Sardans, J., Sun, D., Xiao, X., Liu, M., Li, Z., Wang, C., Hu, Q., Tang, J., Ciais, P., Janssens, I. A., Obersteiner, M., y Peñuelas, J. (2021). Influences of international agricultural trade on the global phosphorus cycle and its associated issues. *Global Environmental Change*, 69, 102282. <https://doi.org/10.1016/J.GLOENVCHA.2021.102282>
- MacDonald, G. K., Brauman, K. A., Sun, S., Carlson, K. M., Cassidy, E. S., Gerber, J. S., y West, P. C. (2015). Rethinking Agricultural Trade Relationships in an Era of Globalization. *BioScience*, 65(3), 275–289. <https://doi.org/10.1093/BIOSCI/BIU225>
- Marcelo, E., Castelo, S., Sofía, C., Guadalupe, A., Patricia, A., y Auquilla, G. (2021). El comercio justo en el contexto del desarrollo sostenible. *Visionario Digital*, 5(1), 36–51. <https://doi.org/10.33262/visionariodigital.v5i1.1535>
- Naciones Unidas. (n.d.). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. *OMC / Historia del sistema multilateral de comercio*. (n.d.). Retrieved February 20, 2024, from https://www.wto.org/spanish/thewto_s/history_s/history_s.htm
- OMC y PNUMA. (2009). *El comercio y Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente el cambio climático*.
- Organización Mundial del Comercio. (2018). *Incorporar el comercio para lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. https://www.wto.org/spanish/res_s/booksp_s/sdg_s.pdf
- Organización Mundial del Comercio. (2022). *OMC / Acuerdos comerciales regionales — Puerta de acceso*. https://www.wto.org/spanish/tratop_s/region_s/region_s.htm
- Pérez, J. L. H. (2021). La agricultura mexicana del TLCAN al TMEC: consideraciones teóricas, balance general y perspectivas de desarrollo. *El Trimestre Económico*, 88(352), 1121–1152. <https://doi.org/10.20430/ETE.V88I352.1274>
- Seufert, V., Ramankutty, N., y Foley, J. A. (2012). Comparing the yields of organic and conventional agriculture. *Nature*, 485(7397), 229–232. <https://doi.org/10.1038/NATURE11069>

Sun, J., Mooney, H., Wu, W., Tang, H., Tong, Y., Xu, Z., Huang, B., Cheng, Y., Yang, X., Wei, D., Zhang, F., Liu, J., Foley, J., y Galloway, J. N. (2018). Importing food damages domestic environment: Evidence from global soybean trade. *PNAS*, *115*(21), 5415–5419. <https://doi.org/10.1073/pnas.1718153115>

Textos finales del Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá (T-MEC) | T-MEC | Gobierno | gob.mx. (n.d.). Retrieved August 5, 2023, from <https://www.gob.mx/t-mec/acciones-y-programas/textos-finales-del-tratado-entre-mexico-estados-unidos-y-canada-t-mec-202730?state=published>

Elzakker, van, F. E. (2010). *The Organic Business Guide Developing sustainable value chains with smallholders.*

Willer, H. T. J. S. B. (2024). *The World of Organic Agriculture.*



Foto de [trainspotterflo](#) en [Pixabay](#)

Producción y uso de hidrógeno basado en energías renovables como una alternativa competitiva en el sector energético

Producción y uso de hidrógeno basado en energías renovables como una alternativa competitiva en el sector energético

Oswaldo Rodríguez-Villalón

Universidad de Guanajuato

María Mercedes León-Sánchez

Universidad de Guanajuato

Introducción

Situación actual del hidrógeno en el mundo

El Hidrógeno es uno de los combustibles del futuro. Debido a los problemas que está generando la carencia cada vez mayor de recursos energéticos, principalmente combustibles, que se traducen en desarrollos en materia de movilidad, producción industrial, generación de electricidad, entre otras actividades, aunado al impacto ecológico que está afectando a todas las regiones del mundo, es que se están explorando alternativas energéticas. Las energías renovables, tema muy amplio y de grandes discusiones e innumerables contribuciones en la ciencia, tecnología y economía, están acompañadas de la producción de combustibles limpios tales como el Hidrógeno.

Hidrógeno y energía han compartido una larga historia, aportando potencia a las primeras máquinas de combustión a lo largo de 200 años y que se volvieron parte integral de la industria moderna. El hidrógeno es un combustible ligero, almacenable, denso de energía, no produce emisiones directas de contaminantes y gases invernadero. El hidrógeno tiene una contribución significativa hacia la transición de las energías limpias, tal que necesita ser adoptada en sectores importantes tales como sistemas de transporte, edificios, generación de potencia eléctrica.

De acuerdo con (IEA 2019), en su reporte “The Future of Hydrogen”, el hidrógeno puede contribuir a un futuro resiliente y sustentable en materia de energía en dos principales formas:

1. A través de aplicaciones de hidrógeno que se pueda utilizar hidrógeno producido de manera alternativa, limpia y desde una forma más diversa en cuando al conjunto de fuentes energéticas empleadas
2. El hidrógeno puede ser utilizado en un amplio rango de nuevas aplicaciones como una alternativa a los combustibles comunes, o como un complemento para mayores usos de la electricidad en estas aplicaciones. Estos casos están relacionados con transporte, calefacción, producción de acero y electricidad, que pueden ser usados en su forma mas pura, o convertido a combustibles base-hidrógeno incluyendo metano sintético, combustibles líquidos sintéticos, amoniaco y metanol.

El gráfico mostrado en la Figura 1, describe la demanda anual global de Hidrógeno desde el año de 1975. Se puede reportar en este gráfico que alrededor de 70 Mt de H/año es utilizado

en forma pura, la mayoría para refinar combustibles y fabricación de amoníaco para fertilizantes; alrededor de 45 Mt de hidrógeno es utilizado en la industria sin separación de otros gases (IEA 2019).

Figura 1.

Demanda global anual de hidrógeno desde 1975 (IEA, 2019)

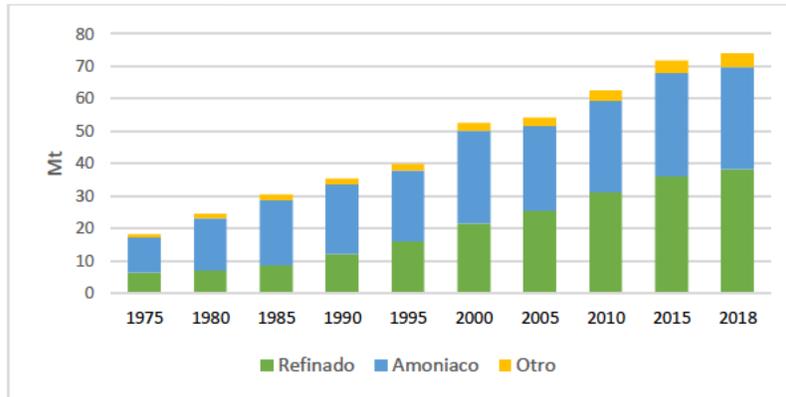


Gráfico de elaboración propia con datos tomados de: IEA, Global demand for pure hydrogen, 1975-2018, IEA, Paris <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/global-demand-for-pure-hydrogen-1975-2018>

De acuerdo con información de IEA en su documento “*The Future of Hydrogen*” (IEA 2019), el número de países al año 2019 con políticas de inversión en el incremento en tecnologías relacionadas con el hidrógeno se ha ido incrementando, con el número de sectores objetivo. A mediados del 2019 el número total de sectores objetivo, mandatos e incentivos que globalmente respaldan al hidrógeno fue de alrededor de 50 (Figura 2). Los sectores específicos comprenden seis áreas principales, siendo el sector transporte el mas alto (IEA 2019).

Figura 2.

Políticas que apoyan áreas objetivo del hidrógeno (IEA, 2019)

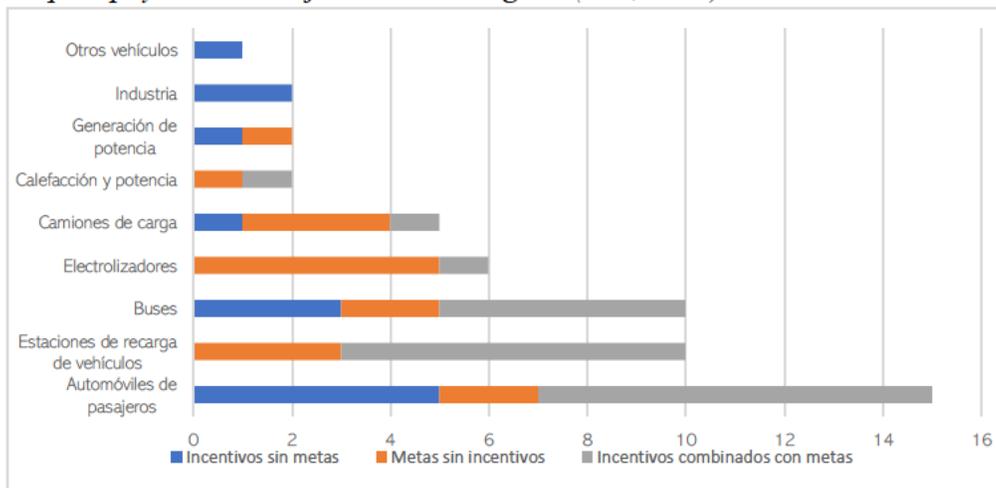


Gráfico de elaboración propia con datos tomados de: IEA, Current policy support for hydrogen deployment, 2018, IEA, Paris <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/current-policy-support-for-hydrogen-deployment-2018>. IEA. Licence: CC BY 4.0

El interés del hidrógeno en el mundo como un gran portador de energía de muy baja huella de carbono ha ido en incremento en muchos países. Inclusive muchos de ellos han desarrollado políticas que apoyan la investigación y el desarrollo de tecnologías e infraestructura con base en el hidrógeno verde (Juárez-Casildo, V. *et al.* 2022).

Aún cuando el enfoque que buscan dar los autores de esta investigación tendría una orientación hacia el hidrógeno producido para su utilización como fuente de generación de electricidad, se pueden considerar dentro del marco teórico las múltiples aplicaciones relacionadas con el hidrógeno que hoy en día están bajo un amplio desarrollo, tal como se mencionó líneas arriba.

Siguiendo estas políticas gubernamentales, se puede mencionar algunos anuncios de gobiernos que han relacionado estrategias de apoyo a proyectos relacionados con el Hidrógeno en los siguientes países, al 2018 (IEA 2019):

Surge una pregunta, que se ha venido manejando en esta investigación: ¿por qué hidrógeno verde? En años recientes los colores han sido utilizados para referirse a las fuentes que producen el Hidrógeno. Los colores “negro”, “gris” o “café” se refieren a la producción de Hidrógeno a partir de carbón, gas natural y lignito (que es un tipo de carbón mineral), respectivamente. El término color “azul” comúnmente se asocia con la producción de Hidrógeno a partir de combustibles fósiles con emisiones de CO₂. Desde luego, cumpliendo con los estándares de decarbonización mundial, ninguno de estos tipos de Hidrógeno con necesariamente deseables.

El Hidrógeno del tipo “verde”, se asocia con el Hidrógeno producido a partir de electricidad basada en energías renovables. Para este propósito no se asocian colores al Hidrógeno producido mediante biomasa, energía nuclear o alguna otra alternativa de fuente de electricidad (IEA, 2019). Existen diversas políticas que se han ido implementando en diferentes países en el mundo con relación a la producción, usos y aplicaciones del hidrógeno. En el panorama de América Latina se tienen diversos proyectos relacionados con el hidrógeno, tales como los proyectos llevados a cabo en Chile y Argentina, donde se han estudiado los potenciales de producción de energías renovables, básicamente fotovoltaica y eólica, para destinar dicha energía a la producción de Hidrógeno (Armijo, J., y Philibert, C., 2020) Los precios de la energía explorados en estos proyectos, en las poblaciones de Taltal, Chile y Patagonia, Argentina, han facilitado la producción de hidrógeno posteriormente convertido en amoníaco (esta alternativa se está promoviendo fuertemente, dado que es más fácil el transporte y almacenamiento de amoníaco).

Un proyecto relevante también desarrollado en Chile, es aquel instalado en el desierto de Itacama (Gallardo, F. I., *et al.*, 2021). En este caso, se dispone de una basta generación de energía fotovoltaica en el desierto de Itacama, y mediante electrólisis se produce, distribuye, almacena y transporta hidrógeno y amoníaco. Japón es el principal cliente del hidrógeno

producido en Itacama, donde los autores a través de un análisis de las variables e índices económicos, estiman la validez de su procedimiento.

Definitivamente, la localización geográfica es un aspecto sumamente relevante para la explotación y generación de energía eléctrica con base en energías renovables. El primer paso de esta alternativa debe de ser el planear la infraestructura de hidrógeno en una cierta ubicación geográfica para implementar la producción de hidrógeno. Existen estudios que se han enfocado principalmente en el potencial energético de América-latina, Africa, Australia y algunos países europeos (Juárez-Casildo V, Cervantes I., González-Huerta, R. 2022).

Características y métodos de producción de hidrógeno

Se cree que el hidrógeno es uno de los combustibles del futuro. La búsqueda de recursos energéticos más limpios que el petróleo, que contribuyan a este proceso de descarbonización en las naciones del mundo, son parte esencial del sistema ambiental y de la competitividad en un mercado cada vez mas exigente, que cumpla con estándares de calidad, de sustentabilidad, entre otros aspectos.

Por ello resulta relevante dentro del estudio realizado en este trabajo de investigación, el explorar las diversas alternativas de producción del hidrógeno.

Ámbito internacional de producción de hidrógeno

El hidrógeno se considera una materia prima esencial ampliamente utilizada en procesos industriales. La producción de hidrógeno a partir de combustibles fósiles es bastante adaptable para su producción a gran escala. Pero esto implica un alto precio en la resultante generación de carbono, que combinada se asocia con problemas generadas por sustancias tales como NO_x, SO_x, CO_x. Mucho del trabajo realizado a nivel industrial y de desarrollo de tecnologías se ha enfocado a la disminución de estos índices (Palacios A., *et al.*, 2022). La producción de hidrógeno ha recibido atención mundial. México no es la excepción. Las principales formas utilizadas en la producción de hidrógeno se detallan a continuación.

Producción por fotocatálisis

La producción de hidrógeno fotocatalítica representa una forma sorprendente de convertir y almacenar energía solar. El hidrógeno puede ser producido a través de la separación de agua o foto-convirtiendo sustancias orgánicas.

Producción por Electrolisis

Normalmente, la electrolisis es el proceso más comúnmente utilizado para la producción de hidrógeno, debido a su eficiencia en el proceso de síntesis del combustible (Vives *et al.*

2023). Este proceso consiste en hacer pasar una corriente eléctrica a través de una sustancia, y separar sus iones. El proceso es utilizado para descomponer la sustancia (o molten) en sus elementos, metales puros, y aplicar una lámina metálica a un objeto. El reto es incrementar la eficiencia de la conversión y la sustentabilidad del proceso (Palacios A., *et al.*, 2022) (Kumar, S. S., y Himabindu, V., 2019).

Se puede decir que la producción de hidrógeno vía electrólisis-agua es considerada la base idea para la economía del hidrógeno, a pesar de los altos costos actuales en el uso del agua. En ese sentido, una alternativa que se ha implementado con éxito es el utilizar plantas desalinizadoras, lo cual implica la instalación de plantas de hidrógeno en espacios cercanos a la costa.

Existen múltiples argumentos para considerar al hidrógeno como un elemento clave en el proceso de descarbonización en varios sectores de la industria. Primero: el hidrógeno es un combustible limpio que arde sin la emisión de CO_x y hollín; segundo: es abundantemente disponible; tercero: puede ser fácilmente producido por electrólisis utilizando energía eléctrica y agua (Otto M., *et al.* 2022). Este proceso se muestra en el diagrama de la Figura 3. Como puede verse en la Figura, a partir del proceso de electrólisis, el cual necesita de aproximadamente 9 litros de agua destilada y de 50 kWh de electricidad, que es producida a través de energías limpias, se puede producir 1 kg de hidrógeno verde. Resultado del proceso es la generación de calor y de 8kg de oxígeno. Estos últimos pueden ser utilizados para otros procesos térmicos, principalmente.

Figura 3.

Proceso de electrólisis para la generación de hidrógeno (Otto M., et al. 2022)

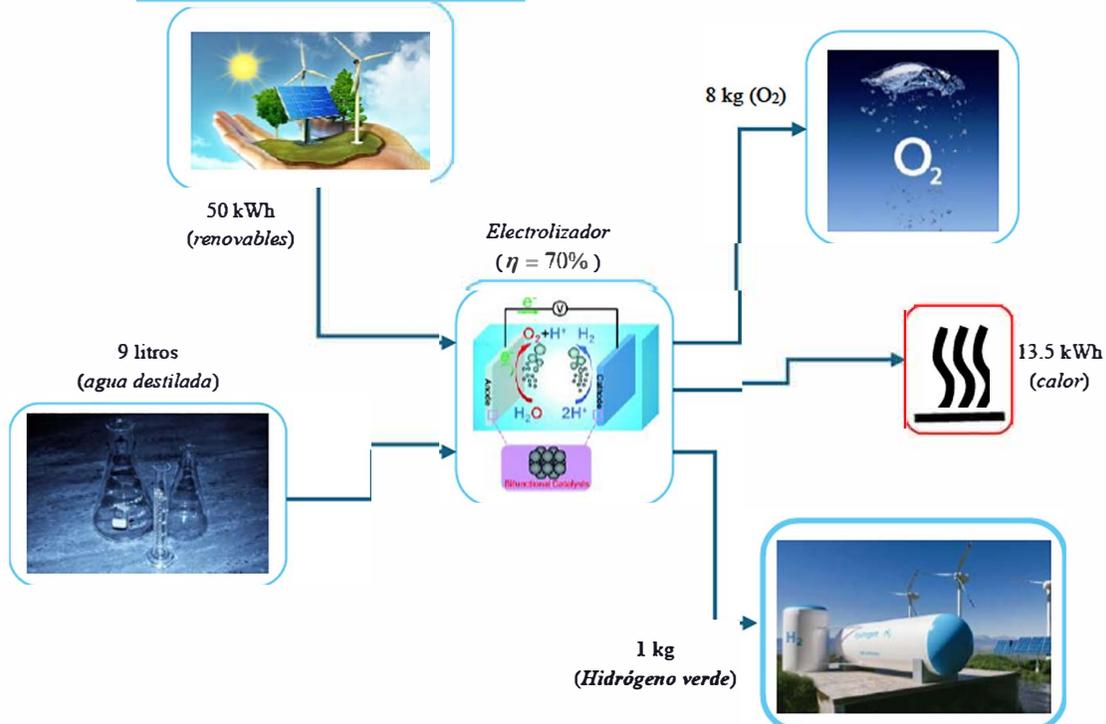


Gráfico de elaboración propia

En la Figura 4, se muestran algunas formas alternativas de producción de Hidrógeno en el caso mexicano. Es conveniente decir, que en México los usos del hidrógeno se han enfocado en aplicaciones industriales tales como materia prima para la fabricación de fertilizantes, plásticos, industria farmacéutica. Uno de los principales usos, es en el refinado de combustibles a cargo de Petróleos Mexicanos (PEMEX). Es por estas razones que resulta de interés y de vital importancia, un análisis de qué tan competitivo desde el punto de vista económico puede resultar la producción de hidrógeno.

Figura 4.

Formas alternativas de producir hidrógeno en México



Gráfico de elaboración propia (Palacios A., et al., 2022)

Otros aspectos técnicos y económicos relacionados con la producción de hidrógeno

- Un factor que afecta a los costos de la producción de hidrógeno está relacionado con los costos de transporte y distribución (Hwang, J., Maharjan, K., y Cho, H., 2023). Se han hecho estudios relacionados con las mejores opciones, desde el punto de vista técnico y económico para hacer más viable los precios del hidrógeno. Este aspecto está ligado con el diseño óptimo de transporte que depende en gran medida de la ubicación geográfica y las condiciones del mercado tales como la población, penetración de vehículos movidos mediante hidrógeno, estaciones de recarga, tamaño de las ciudades, entre otros factores (Demir, M. E., y Dincer, I. 2018)

- Adicionalmente, las estaciones dispensadoras de hidrógeno también han sido motivo de estudio como parte de la infraestructura y negocio del hidrógeno, lo cual contribuye a los costos de operación y distribución (Minutillo, M., *et al.*, 2021).
- Una ruta importante de la producción de hidrógeno es convertirlo a combustibles base hidrógeno. La forma más simple es convertirlo en amoníaco (NH₃). El amoníaco es el segundo más grande combustible sintético inorgánico producido en todo el mundo, con un 80% de su producción destinada a la industria de los fertilizantes (Ikäheimo, J., *et al.*, 2018). El amoníaco producido a partir de fuentes renovables puede reducir los gases de efecto invernadero. El proceso así llamado Haber-Bosch puede ser alimentado con hidrógeno. La combinación de este proceso juntamente con la electrólisis es llamada tecnología power-to-ammonia (P2A) (Rouwenhorst, K. H., *et al.* 2019). Los costos del programa P2A están asociados al costo promedio de la energía, definido como la inversión total anualizada sumada al costo de operación total anual, mantenimiento y costos del CO₂ dividido por el total de energía producido por todas las plantas. La energía incluye calor, energía instalada y energía sintética almacenada.

El gráfico ilustrado en la Figura 5 muestra el incremento que se ha ido registrando en cuanto a la demanda de hidrógeno y por consiguiente la capacidad de producción de hidrógeno mediante electrolizadores. De acuerdo con esta estadística obtenida del reporte World Energy Investment 2020 de IEA (IEA, 2020), se puede ver un fuerte incremento en las demandas de electrolizadores por consiguiente en inversión en producción de hidrógeno. Este pico de incremento productivo coincide con el periodo de pandemia por COVID, que a su vez demandó un mayor consumo de energéticos.

Figura 5.

Capacidad de producción de electrolizadores por regiones al 2020

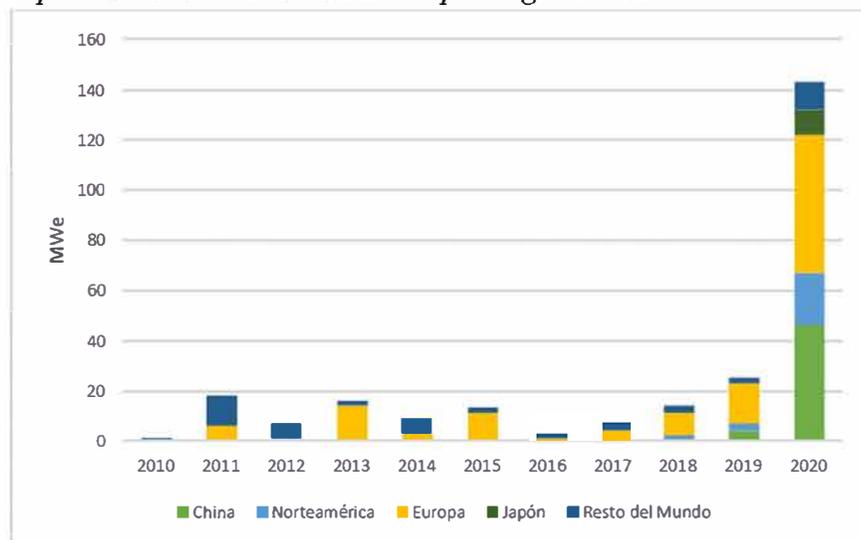


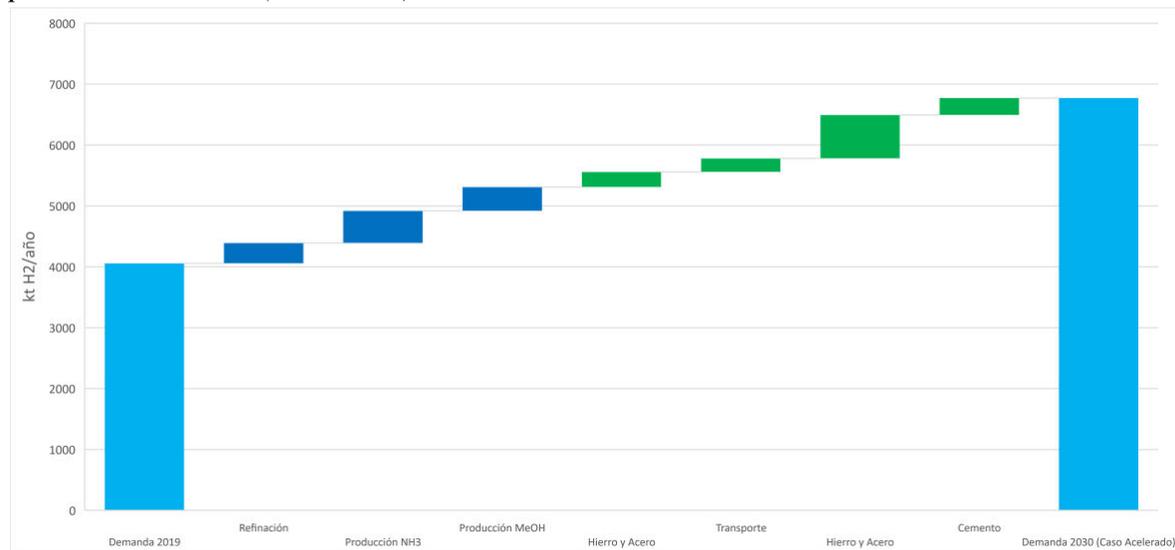
Gráfico de elaboración propia con datos tomados de: IEA, Capacity of electrolyzers for hydrogen production by commissioning year by regions, 2010-2020, IEA, Paris <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/capacity-of-electrolyzers-for-hydrogen-production-by-commissioning-year-by-regions-2010-2020>, IEA

Europa tiene el mayor electrolizador que se está planificando y la capacidad renovable asociada a nivel mundial, principalmente de energía eólica marina y solar fotovoltaica. Esto está impulsando la producción y competitividad del hidrógeno verde de la Unión Europea y por consiguiente la financiación asociada para aumentar la producción para descarbonizar y alcanzar un cero de emisiones de carbono al 2050 (IEA 2020). Con una excelente disponibilidad de recursos eólicos y solares, Australia tiene la segunda infraestructura energética más grande después de Europa, el país que apunta a exportar hidrógeno verde y amoníaco. Otros países con desarrollos e impulso similares y que han abierto el mercado de negocios para la expansión del electrolizador están en el Medio Oriente y Eurasia. En China y América Latina, los proyectos anunciados a largo plazo siguen siendo limitados, pero el potencial a la alza se mantiene, especialmente para reducir las emisiones de CO₂ en el sector industrial.

El caso acelerado de refleja una visión optimista del desarrollo de tecnologías en diversos usos del hidrógeno al 2030, considerando metas ambiciosas en políticas relacionadas con energía y el clima que requieren de un incremento en la capacidad tecnológica e infraestructura de los sistemas de producción de hidrógeno como combustibles. Este optimismo se puede hacer notar en la estadística ilustrada en la Figura 6, donde se aprecia claramente este incremento al año 2030.

Figura 6.

Estadística de cambio en la demanda de hidrógeno por sector en América Latina, periodo 2019-2030 (IEA, 2021)



IEA, Change in hydrogen demand by sector in Latin America in the Accelerated case, 2019-2030, IEA, Paris <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/change-in-hydrogen-demand-by-sector-in-latin-america-in-the-accelerated-case-2019-2030>, IEA.

Estadísticas de energías limpias en la producción de hidrógeno

A través de las fuentes renovables se busca que sean las mayores fuentes de generación de electricidad sobrepasando a los combustibles fósiles. Actualmente comparten la generación (generación mixta) con un pronóstico de incrementar su contribución tratando de alcanzar un balance de hasta el 38% al 2027 (IEA, 2022). Las renovables se espera sean la única generación que vaya en aumento y se espera un fuerte crecimiento a nivel mundial, dejando de lado proyectos relacionados a generación con carbón, gas natural, energía nuclear y petróleo.

La electricidad proveniente del viento y de paneles fotovoltaicos se prevé que se duplique en los próximos 5 años, satisfaciendo la demanda de generación de electricidad por cerca del 20%. Estas tecnologías de generación que se caracterizan por ser variables representan el 80% del aumento global de la generación renovable durante el período de pronóstico. Esto requerirá fuentes adicionales de flexibilidad del sistema de energía y un nuevo esquema en los sistemas eléctricos y en los procesos que depende de las renovables, tal como se ha citado en este documento con relación a la producción de hidrógeno.

Por el momento, el crecimiento de las energías que entran al despacho de energía incluye energía hidráulica, bioenergía y energía solar concentrada independientemente del papel que estas integran juntamente con la energía eólica que integran los sistemas globales de electricidad.

La producción de hidrógeno a partir de energía renovable se espera que juegue un papel muy importante en el proceso de descarbonización. Actualmente menos del 1% de la producción de hidrógeno se basa en renovables, pero con una tendencia a ir incrementando (IEA 2020). Un total de 25 países más la Comisión Europea han anunciado planes que incluyen al hidrógeno como una fuente limpia de energía, y varios han iniciado a introducir financiamiento de proyectos relacionados, tal como se resumió en la sección introductoria de este documento.

Para el periodo 2022-2027 el principal pronóstico es de alrededor de 50 GW de renovables dedicados a la producción de hidrógeno, considerando el 2% del total de la capacidad creciente de renovables. China lidera esta expansión seguida de Australia, Chile y los Estados Unidos. Estos 4 mercados representan las dos terceras partes de la capacidad de energía renovable mundial dedicada a la producción de hidrógeno (IEA 2020).

Estadísticamente, esta situación se puede observar en el gráfico de la Figura 7 a), donde claramente se observa a China a la cabeza de este incremento. Esto repercute en el incremento en capacidad de electrolizadores, tal como se hizo notar en la estadística de la Figura 5. Por otra parte, en la Figura 7 b) se puede notar el incremento en la generación de electricidad mediante energías limpias, reflejado en un suave incremento durante el periodo 2011-2016, siendo este sustancialmente incrementado en el periodo 2017-2022 y con un pronóstico considerable para el periodo 2023-2028.

Figura 6.

Capacidad de energías renovables dedicadas a la producción de hidrógeno (IEA, 2021)

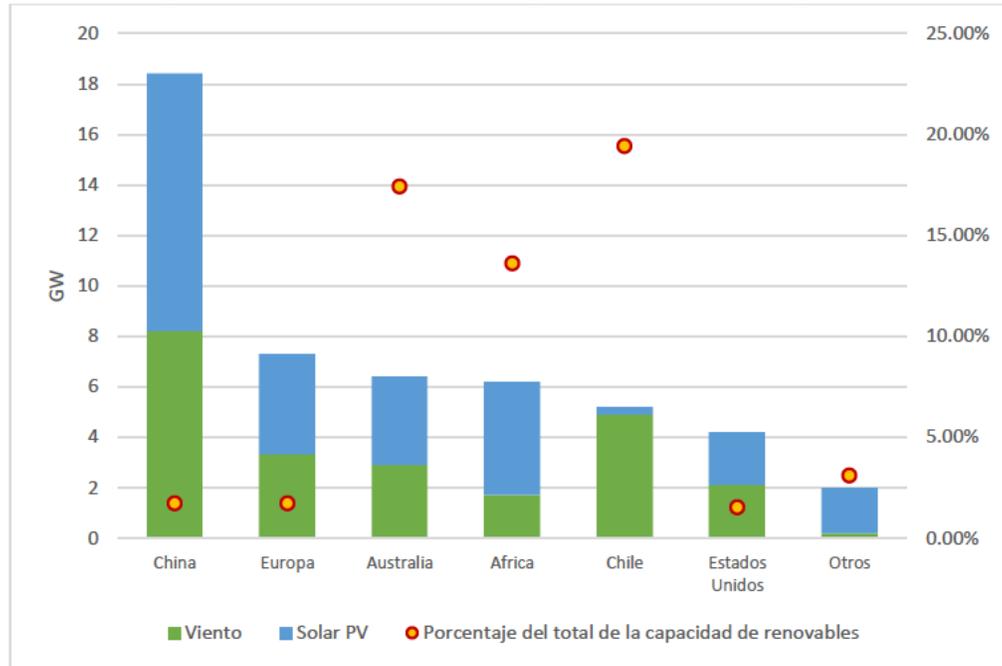
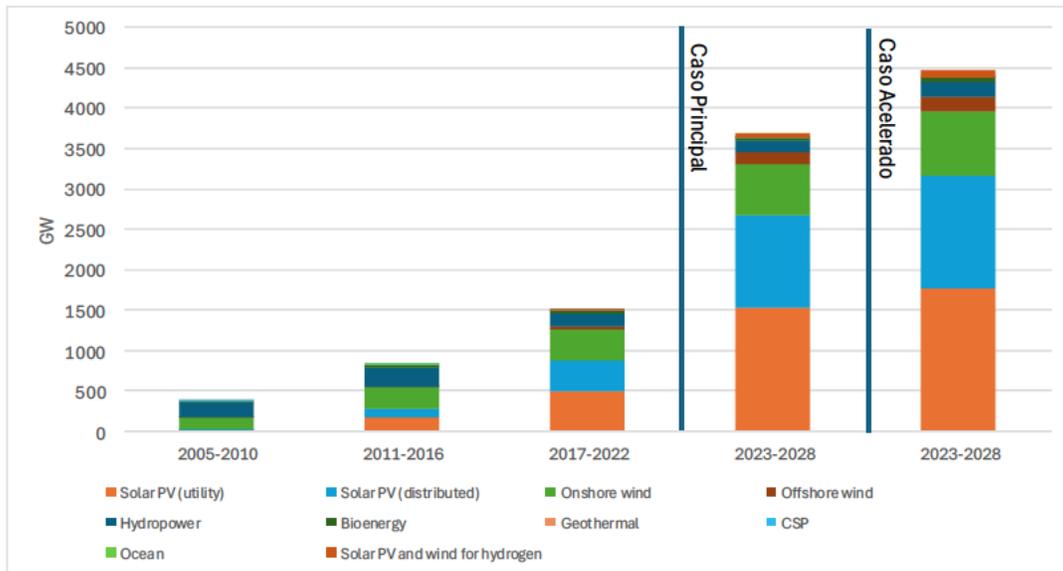


Gráfico de elaboración propia con datos tomados de: IEA, Total renewable capacity dedicated to hydrogen production in the main case by region, 2021-2027, IEA, Paris <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/total-renewable-capacity-dedicated-to-hydrogen-production-in-the-main-case-by-region-2021-2027>, IEA. Licence: CC BY 4.0

a)



b)

Gráfico de elaboración propia con datos tomados de: IEA, Renewable capacity growth by technology, main and accelerated cases, 2005-2028, IEA, Paris <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/renewable-capacity-growth-by-technology-main-and-accelerated-cases-2005-2028>, IEA. Licence: CC BY 4.0

Modelo económico de producción del hidrógeno que involucra variables macroeconómicas

Para analizar la producción de hidrógeno y las variables que involucra su producción, como parte de la competitividad que su comercialización representa, se selecciona un esquema de generación y uso. Cabe hacer mención, tal como ya se ha descrito a lo largo de este documento, que el hidrógeno producido es a través de un proceso de electrólisis basado en energías limpias. Dicho esquema es tomado como modelo del propuesto por Wu Hao *et al.* (Figura 7) (Wu H., *et al.* 2022).

En este esquema, se crea un bus de electricidad, al cual se conectan las fuentes de energías alternas (eólica, fotovoltaica), así como dispositivos de almacenamiento de energía (principalmente bancos de baterías) y conexión a la red eléctrica, en un esquema horario fuera de demandas pico (dado que las tarifas eléctricas en horario pico aumenta considerablemente, así como los requerimientos de demanda). Por medio del EMS (sistema de manejo de energía), se asegura que mediante los dispositivos almacenadores de energía, así como la conexión a la red eléctrica, mantengan la operación segura y constante del electrolizador. Dado que el electrolizador es el corazón de este esquema, debe de tener plena seguridad de contar con la energía eléctrica suficiente para satisfacer la demanda de producción de hidrógeno, sin variaciones ni interrupciones.

El hidrógeno producido se puede comercializar a través de tres diferentes rutas: a) directamente a una planta química; b) a través de la bomba, tanque de almacenamiento, estación de llenado, transporte en pipas y finalmente a estaciones de despacho (similar a una gasolinera convencional); c) a través de una estación de mezclado y ductos de gas natural hasta plantas remotas o plantas de potencia con base en gas (para producción de energía eléctrica).

Figura 7.

Diagrama esquemático de la producción y usos del Hidrógeno (Wu H., et al. 2022)

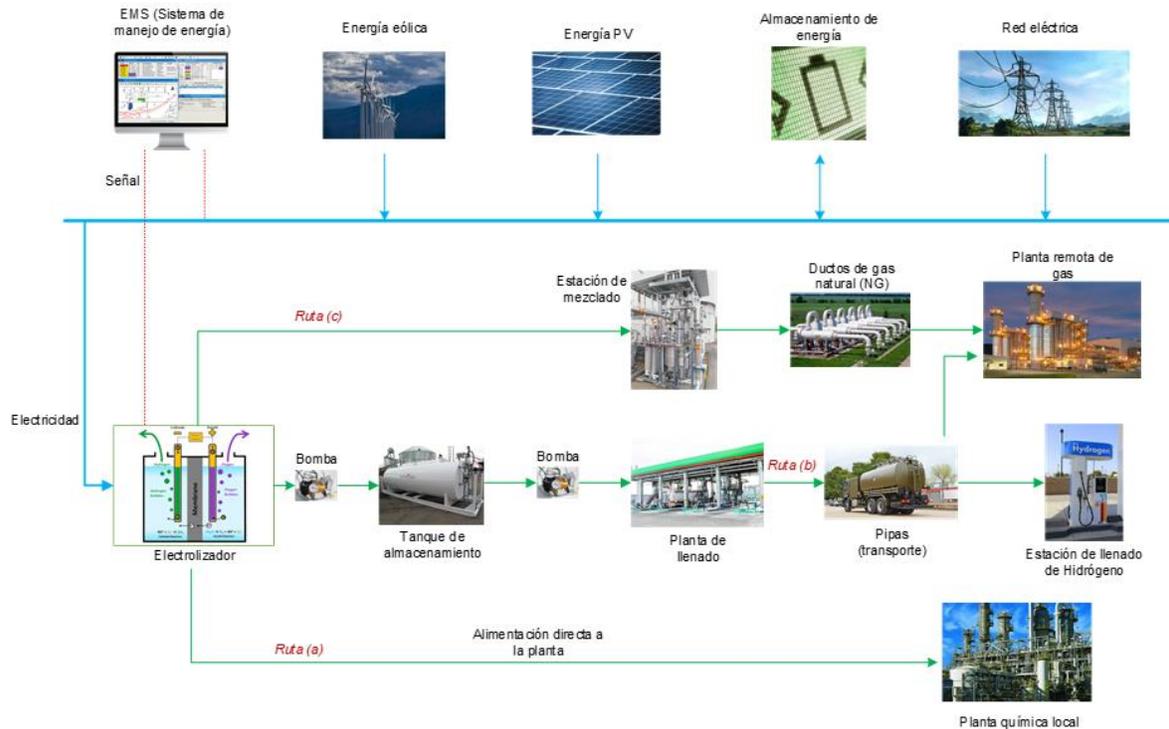


Diagrama de elaboración propia

Análisis de variables económicas

La producción de Hidrógeno es influenciada por varios factores (Wu H., et al. 2022):

- Precio del hidrógeno
- Tarifa integrada
- Horas de utilización anual
- Consumo de energía del proceso de electrólisis
- Costo de instalación y capacidad
- Costos de transporte

Modelo de ingresos

Los ingresos del esquema se deben principalmente a las ventas de hidrógeno (Cash Inflows):

$$CI = Q \times t \times \frac{S}{\rho} \quad (1)$$

Donde: Q capacidad instalada (m^3/h)
 t tiempo de utilización anual (h)

S precio del hidrógeno (\$/kg)
 r densidad del hidrógeno (kg/Nm³)

Modelo de egresos

Los egresos del esquema se pueden estimar de acuerdo con (Cash Outflows):

$$CO = C_e + C_m + C_r + C_p + C_s + C_w + C_i + C_t + C_c \quad (2)$$

C_e se define como el costo de la electricidad utilizada para la producción de Hidrógeno, esto es:

$$C_e = E_c Q \times (P_s t_s + P_e t_e) \quad (3)$$

donde, E_c consumo de energía del proceso de electrólisis (kWh/Nm³)
 t_s, t_e tiempo de utilización de las energías renovables y tiempo de utilización de la energía de la red en horario fuera de horario pico, respectivamente (h)
 P_s, P_e tarifa energética en renovables y fuera de horario pico, respectivamente (\$/kWh)

C_m es el costo de operación y mantenimiento (\$) que está íntimamente asociado con la capacidad instalada,

$$C_m = f_m Q P_E \quad (4)$$

donde, f_m es la razón de operación y mantenimiento de los equipos
 P_E costo instalado por unidad (\$/Nm³/h)

C_r es el costo por reparaciones mayores (\$) que está relacionado con la capacidad instalada. Esto es,

$$C_r = \frac{f_r Q P_E}{N} \quad (5)$$

donde, f_r es la razón de reparaciones mayores
 N periodo de vida de los equipos (años)

C_p es el costo de los equipos auxiliares del sistema de energía. Involucra algunos conceptos relacionados con cuestiones mecánicas tales como consumo de motores (compresores), entre otros. Se puede definir como,

$$C_p = \frac{\kappa}{\kappa - 1} R_g T_{iH} \left[\left(\frac{P_{oH}}{P_{iH}} \right)^{\frac{\kappa - 1}{\kappa}} - 1 \right] \rho Q P_e' t \quad (6)$$

donde, κ es coeficiente adiabático del hidrógeno
 R_g es la constante del gas (hidrógeno)
 T_{iH} temperatura de compresión de entrada (K)

- P_{iH} presión de entrada (Mpa)
 P_{oH} presión de salida (Mpa)
 P'_e Tarifa industrial local (\$/kWh)

C_s es el costo de consumibles. Estos están relacionados con el consumo de agua para la producción del hidrógeno. Este indicador se extenderá un poco mas adelante, y puede ser adicionado a este modelo. Una primera estimación puede ser la siguiente,

$$C_s = \lambda_1 \rho Q P_w t \quad (7)$$

- donde, P_w es el precio del agua industrial (\$/kg)
 λ_1 masa de agua consumida por unidad de masa de hidrógeno

C_w es el costo laboral (salarios, prestaciones, etc.)

$$C_w = \lambda_2 E_c Q w \quad (8)$$

- donde, λ_2 es el número de personas que conforman el staff requerido por MW de capacidad instalada (persona/MW)
 w salario personal promedio en la región (\$/año)

C_t es la inversión de activos fijos del proyecto en el año actual. Durante el periodo de construcción, el valor sería el capital invertido; durante el periodo de operación es el capital principal e interés.

C_t está relacionado con los impuestos, expresados de la siguiente forma:

$$C_t = \frac{f}{1-f} \left(CI - CO - \frac{P'_E(1-\varepsilon)}{N} \right) \quad (9)$$

- donde, f tasa de impuesto (%)
 ε tasa de salvamento fiscal (%)
 P'_E el costo unitario instalado, incluidos los intereses durante el período de construcción

C_c es el costo de la emisión de carbón.

Aún cuando en este trabajo se esté asumiendo la síntesis del hidrógeno a partir de fuentes renovables, y como parte de una estrategia de descarbonización, se pueden considerar ciertos costos que representan la emisión de carbón como parte del proceso de electrólisis. Esto es,

$$C_c = E_c Q \eta_c t_e$$

(10)

- donde, η_c es el factor promedio de emisión de carbón

En este modelo, se puede considerar un costo atribuido a las emisiones de carbón generadas durante el proceso de producción de hidrógeno, resultado del uso de energía eléctrica tomada de la red (tal como se ilustró en el esquema de la Figura 7. Este costo incluirá en el modelo el costo de la electricidad, costo de equipos auxiliares y consumibles, costos de operación y

mantenimiento, salario del personal, interés durante la operación, depreciación de los equipos y el costo de emisión de carbón, expresado por (IEA 2019),

$$P_H = \frac{E_c(P_s t_s + P_e t_e) + f_m P_E + \lambda_2 E_c W + f_c \eta_c E_c t_e}{\rho(t_s + t_e)} + \frac{f_r P_E + P'_E(1 - \varepsilon)}{N\rho(t_s + t_e)} + \frac{\sum_{i=1}^N f_i}{NQ\rho(t_s + t_e)} + \lambda_1 P_w + \frac{\kappa}{\kappa - 1} R_g T_{iH} \left[\left(\frac{P_{oH}}{P_{iH}} \right)^{\frac{\kappa-1}{\kappa}} - 1 \right] P'_e$$

(11)

donde, f_c es el precio promedio del carbón (\$/kg), f_i es el interés en el año i (\$).

Cabe hacer mención que, en países como China, donde sus proyectos energéticos en materia de hidrógeno han tenido altos crecimientos, a través de estudios Universidad-Industria han determinado que la producción de hidrógeno electrolítico debe de cumplir con los requerimientos de hidrógeno de bajo carbón e hidrógeno limpio, es decir, en índices de emisión de carbono, inferiores a $14.51 \text{ kgCO}_2 \text{ e/kgH}_2$ y a $4.9 \text{ kgCO}_2 \text{ e/kgH}_2$, respectivamente (IEA 2019).

De tal manera que la intensidad de las emisiones de carbono derivada de la producción de hidrógeno, se puede cuantificar de acuerdo con el siguiente índice (Wu H., *et al.* 2022),

$$L_c = \frac{E_c \eta_c}{\rho} \left(1 - \frac{t_s}{t_e + t_s} \right)$$

(12)

Analizando esta ecuación, y considerando que t_e es el tiempo que se utiliza la energía eléctrica proveniente de la red eléctrica, fuera de horas pico, se puede ver fácilmente que son variables inversamente proporcionales. Lo cual indica que, si no se utiliza energía de la red, el índice de carbono es cero.

Costos de Electricidad

Adicionalmente al modelo anterior, se puede incorporar una estimación del costo total que representa la generación de energía mediante paneles fotovoltaicos. Este costo se debe a varios factores tales como la instalación, inversión inicial, mantenimiento y operación (Juárez-Casildo V., *et al.* 2022),

$$E_{\text{cos}} = \frac{A_F \times PVE \times (PV_{\text{in_inv}} + B) + L}{E_p} + \frac{C_{O\&M_{pv}} \times PVE \times (PV_{\text{in_inv}} + B)}{E_p}$$

(13)

Costo Nivelado de Producción de Hidrógeno (LCOH)

El costo nivelado de producción de hidrógeno (LCOH) mide el costo promedio del hidrógeno producido por unidad de masa (\$/kg). Este costo considera la inversión inicial debido a la construcción de una planta y su operación a lo largo de su periodo de vida tal que permite comparar el costo de producción (Juárez-Casildo V., *et al.* 2022) (Minutillo, M., *et al.*, 2021). Este costo se calcula anualmente, de acuerdo con lo siguiente,

$$LCOH = \frac{\sum_{j=0}^N [(CAPEX + OPEX) \times (1+I)^{-j}]}{\sum_{j=0}^N [M_{H_2}(j) \times (1+I)^{-j}]}$$

(14)

donde: I tasa de descuento
 N periodo de vida de los electrolizadores (10 a 20 años)
 M_{H_2} producción anual de hidrógeno

CAPEX es un acrónimo de Capital Expenditures (Gastos de Capital). Se hace referencia en este índice a los fondos de una compañía que son destinados a la compra de propiedades, plantas, edificios, equipo o tecnología, y por lo tanto representan una inversión (Warner, S., y Hussain, S., 2022).

En este caso, el CAPEX considera la inversión de capital para la adquisición de tecnología relacionada con los electrolizadores, y se cuantifica de acuerdo con,

$$CAPEX = UCE \times \frac{M_{H_2} R_{energy}}{TOP}$$

(15)

donde: UCE costo unitario del electrolizador
 R_{energy} energía necesaria para producir 1 kg de hidrógeno (52.5 kWh/kg)
 TOP tiempo de operación en horas al año del electrolizador

$OPEX$ se refiere a los gastos debidos a la operación de la empresa. En este rubro se ubican los salarios, costos de administración, mercadotecnia, utilidades, reparación y mantenimiento e impactan en las ganancias del sistema (Warner, S., y Hussain, S., 2022).

En el caso del sistema de producción de hidrógeno, el OPEX considera los gastos operacionales y se calcula de acuerdo con lo siguiente,

$$OPEX = CIE + COM_{EL} + CORP$$

(16)

donde: COM_{EL} es el costo de operación y mantenimiento (2% del CAPEX)
 $CORP$ costo de reemplazo (5% del CAPEX)
 CIE costo de inversión en electricidad

Discusión del Modelo

Este último rubro es de interés futuro de los autores, dado que involucra un estudio detallado de la fuente de generación de electricidad, que cumpla con el esquema de producción detallado en el modelo de la Figura 7, aproximado mediante la Ecuación (13). El costo en kWh entonces dependerá del tipo de fuente y/o de la tarifa horaria.

Todos y cada uno de estos conceptos vertidos como parte de este modelo, los autores desarrollan estudios para adaptarlos a un escenario de operación dentro de la situación real energética de México.

Conclusiones

En este trabajo de investigación, se han descrito las principales tecnologías, desarrollos y análisis estadístico de la producción de hidrógeno que se está constituyendo como un recurso energético en materia de energías alternativas en el mundo. Muchos países han optado por la inversión en este tipo de energéticos como una opción para combatir los problemas del cambio climático y que generen un menor impacto global en materia de ecología. A su vez, representa una opción sustentable, sobre todo al ser un energético obtenido a partir de energías limpias.

Las energías renovables juegan un papel relevante en el esquema de producción del así llamado hidrógeno verde. Se ha descrito un modelo técnico-económico que involucra las principales variables macro-económicas de producción, conservación, almacenamiento y transporte del hidrógeno. Dado México es un país rico en recursos energéticos, renovables entre otros, esta propuesta debe de impactar en el negocio de la producción de hidrógeno verde, como un área de competitividad. Escenarios reales de producción del hidrógeno en áreas de alto potencial fotovoltaico, eólico y abundantes recursos hidráulicos, deben de ser abordados mediante este modelo.

Las estadísticas mundiales de las referencias consultadas en esta investigación dictan que la generación de hidrógeno es técnicamente factible; sin embargo, precios competitivos aún son carentes, dados los altos precios de producción, almacenamiento y transporte de hidrógeno. Estas situaciones deben de ser abordadas con profundidad basadas en esta investigación.

Referencias

Armijo, J., y Philibert, C. (2020). Flexible production of green hydrogen and ammonia from variable solar and wind energy: Case study of Chile and Argentina. *International Journal of Hydrogen Energy*, 45(3), 1541-1558.

- Cesaro, Z., Ives, M., Nayak-Luke, R., Mason, M., y Bañares-Alcántara, R. (2021). Ammonia to power: Forecasting the levelized cost of electricity from green ammonia in large-scale power plants. *Applied Energy*, 282, 116009.
- De la Cruz-Soto, J., Azkona-Bedia, I., Velazquez-Limon, N., y Romero-Castanon, T. (2022). A techno-economic study for a hydrogen storage system in a microgrid located in Baja California, Mexico. Levelized cost of energy for power to gas to power scenarios. *International Journal of Hydrogen Energy*, 47(70), 30050-30061.
- Demir, M. E., y Dincer, I. (2018). Cost assessment and evaluation of various hydrogen delivery scenarios. *International Journal of Hydrogen Energy*, 43(22), 10420-10430.
- Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) (2021), Hidrógeno verde en México: el potencial de la transformación, Tomo VI: Análisis de la cadena de valor local y del potencial de exportación de hidrógeno verde. Secretariado de la Alianza Energética entre México y Alemania (AE) y Programa Apoyo a la Transición Energética en México (TrEM),
- Gallardo, F. I., Ferrario, A. M., Lamagna, M., Bocci, E., Garcia, D. A., y Baeza-Jeria, T. E. (2021). A Techno-Economic Analysis of solar hydrogen production by electrolysis in the north of Chile and the case of exportation from Atacama Desert to Japan. *International Journal of Hydrogen Energy*, 46(26), 13709-13728.
- Grube, T., Reul, J., Reuß, M., Calnan, S., Monnerie, N., Schlatmann, R., ... y Stolten, D. (2020). A techno-economic perspective on solar-to-hydrogen concepts through 2025. *Sustainable energy & fuels*, 4(11), 5818-5834.
- Hwang, J., Maharjan, K., y Cho, H. (2023). A review of hydrogen utilization in power generation and transportation sectors: Achievements and future challenges. *International Journal of Hydrogen Energy*.
- IEA International Energy Agency. (2019). The Future of Hydrogen, Seizing today's opportunities. Report prepared by the IEA for the G20, Japan. Public Report
- IEA International Energy Agency. (2020). World energy investment 2020. Technical Report.
- IEA International Energy Agency. (2021). Global Hydrogen Review 2021. Public Report.
- IEA International Energy Agency. (2021). Hydrogen in Latin America, From near-term opportunities to large-scale deployment. Technical Report.
- Ikäheimo, J., Kiviluoma, J., Weiss, R., y Holttinen, H. (2018). Power-to-ammonia in future North European 100% renewable power and heat system. *International Journal of Hydrogen Energy*, 43(36), 17295-17308.
- Ikäheimo, J., Kiviluoma, J., Weiss, R., y Holttinen, H. (2018). Power-to-ammonia in future North European 100% renewable power and heat system. *International Journal of Hydrogen Energy*, 43(36), 17295-17308.

- International Energy Agency (IEA). (2023). *Global Hydrogen Review 2023*.
- IRENA (2018), *Global Energy Transformation: A roadmap to 2050*, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.
- IRENA and AEA (2022), *Innovation Outlook: Renewable Ammonia*, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, Ammonia Energy Association, Brooklyn.
- IRENA, International Renewable Energy Agency. (2019). *Hydrogen: A Renewable Energy Perspective—Report prepared for the 2nd Hydrogen Energy Ministerial Meeting in Tokyo*.
- Juárez-Casildo, V., Cervantes, I., y González-Huerta, R. D. G. (2022). Solar hydrogen production in urban areas of Mexico: towards hydrogen cities. *International Journal of Hydrogen Energy*, 47(70), 30012-30026.
- Kannah, R. Y., Kavitha, S., Karthikeyan, O. P., Kumar, G., Dai-Viet, N. V., y Banu, J. R. (2021). Techno-economic assessment of various hydrogen production methods—A review. *Bioresource technology*, 319, 124175.
- Kannah, R. Y., Kavitha, S., Karthikeyan, O. P., Kumar, G., Dai-Viet, N. V., y Banu, J. R. (2021). Techno-economic assessment of various hydrogen production methods—A review. *Bioresource technology*, 319, 124175.
- Keeley, A. R., Takeda, S., y Managi, S. (2022). A systematic review of the techno-economic assessment of various hydrogen production methods of power generation. *Frontiers in Sustainability*, 3, 943145.
- Khouya, A. (2020). Levelized costs of energy and hydrogen of wind farms and concentrated photovoltaic thermal systems. A case study in Morocco. *International Journal of Hydrogen Energy*, 45(56), 31632-31650.
- Kumar, S. S., y Himabindu, V. (2019). Hydrogen production by PEM water electrolysis—A review. *Materials Science for Energy Technologies*, 2(3), 442-454.
- Lebrouhi, B. E., Djoupo, J. J., Lamrani, B., Benabdelaziz, K., y Kousksou, T. (2022). Global hydrogen development-A technological and geopolitical overview. *International Journal of Hydrogen Energy*, 47(11), 7016-7048.
- Minutillo, M., Perna, A., Di Trolio, P., Di Micco, S., y Jannelli, E. (2021). Techno-economics of novel refueling stations based on ammonia-to-hydrogen route and SOFC technology. *International Journal of Hydrogen Energy*, 46(16), 10059-10071.
- Minutillo, M., Perna, A., Forcina, A., Di Micco, S., y Jannelli, E. (2021). Analyzing the levelized cost of hydrogen in refueling stations with on-site hydrogen production via water electrolysis in the Italian scenario. *International Journal of Hydrogen Energy*, 46(26), 13667-13677.

- Mostafaeipour, A., Rezayat, H., y Rezaei, M. (2020). A thorough investigation of solar-powered hydrogen potential and accurate location planning for big cities: A case study. *International Journal of Hydrogen Energy*, 45(56), 31599-31611.
- Naumann, G., Schropp, E., Steegmann, N., Möller, M. C., y Gaderer, M. (2024). Environmental performance of a hybrid solar-hydrogen energy system for buildings. *International Journal of Hydrogen Energy*, 49, 1185-1199.
- Neugebauer, R. (Ed.). (2023). *Hydrogen Technologies*. Springer Nature.
- Olabi, A. G., Abdelghafar, A. A., Baroutaji, A., Sayed, E. T., Alami, A. H., Rezk, H., y Abdelkareem, M. A. (2021). Large-vs-scale hydrogen production and storage technologies: Current status and future directions. *International Journal of Hydrogen Energy*, 46(45), 23498-23528.
- Otto, M., Chagoya, K. L., Blair, R. G., Hick, S. M., y Kapat, J. S. (2022). Optimal hydrogen carrier: Holistic evaluation of hydrogen storage and transportation concepts for power generation, aviation, and transportation. *Journal of Energy Storage*, 55, 105714.
- Palacios, A., Cordova-Lizama, A., Castro-Olivera, P. M., y Palacios-Rosas, E. (2022). Hydrogen production in Mexico: State of the art, future perspectives, challenges, and opportunities. *International Journal of Hydrogen Energy*, 47(70), 30196-30212.
- Peters, M. S., Timmerhaus, K. D., y West, R. E. (2003). *Plant design and economics for chemical engineers (Vol. 4)*. New York: McGraw-Hill.
- Rezaei, M., Akimov, A., y Gray, E. M. (2022). Economics of solar-based hydrogen production: Sensitivity to financial and technical factors. *International Journal of Hydrogen Energy*, 47(65), 27930-27943.
- Rezaei, M., Akimov, A., y Gray, E. M. (2022). Economics of solar-based hydrogen production: Sensitivity to financial and technical factors. *International Journal of Hydrogen Energy*, 47(65), 27930-27943.
- Rouwenhorst, K. H., Van der Ham, A. G., Mul, G., y Kersten, S. R. (2019). Islanded ammonia power systems: Technology review & conceptual process design. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 114, 109339.
- Schnuelle, C., Wassermann, T., Fuhrlander, D., y Zondervan, E. (2020). Dynamic hydrogen production from PV & wind direct electricity supply—Modeling and techno-economic assessment. *International Journal of Hydrogen Energy*, 45(55), 29938-29952.
- Shabani, M. J., y Babaelahi, M. (2024). Innovative solar-based multi-generation system for sustainable power generation, desalination, hydrogen production, and refrigeration in a novel configuration. *International Journal of Hydrogen Energy*, 59, 1115-1131.

- Su, W., Li, Q., Zheng, W., Han, Y., Yu, Z., Bai, Z., y Han, Y. (2024). Enhancing wind-solar hybrid hydrogen production through multi-state electrolyzer management and complementary energy optimization. *Energy Reports*, 11, 1774-1786.
- Tingas, E. A. (Ed.). (2023). *Hydrogen for Future Thermal Engines*. Springer Nature.
- Vives, A. M. V., Wang, R., Roy, S., y Smallbone, A. (2023). Techno-economic analysis of large-scale green hydrogen production and storage. *Applied Energy*, 346, 121333.
- Wang, S., Zhang, P., Zhuo, T., y Ye, H. (2023). Scheduling power-to-ammonia plants considering uncertainty and periodicity of electricity prices. *Smart Energy*, 11, 100113.
- Warner, S., y Hussain, S. (2022). *The Finance Book*. Pearson UK.
- Weinand, J. M., Scheller, F., y McKenna, R. (2020). Reviewing energy system modelling of decentralized energy autonomy. *Energy*, 203, 117817.
- Wu, H., Zhang, S., Li, X., Liu, S., y Liang, L. (2022). A multivariate coupled economic model study on hydrogen production by renewable energy combined with off-peak electricity. *International Journal of Hydrogen Energy*, 47(58), 24481-24492.



Foto de [olivergotting](#) en [Pixabay](#)

La investigación en gestión del conocimiento en América Latina

La investigación en gestión del conocimiento en América Latina

Carlos Estrada-Zamora
Universidad de Guadalajara

Introducción

La gestión del conocimiento es una disciplina fundamental para poder estar hoy frente a este documento, y no sólo porque ha sido una herramienta para la innovación tecnológica, si no porque constituye un proceso natural de las personas para la supervivencia de la especie y el progreso social. Es por ello que la ciencia en los años recientes ha visibilizado su existencia para dar estructura a los mecanismos que la comprenden y propiciar su evolución de acuerdo con las formas actuales y futuras.

En consonancia con las ideas anteriormente establecidas, se pueden ubicar a grandes filósofos enfocados en el estudio de la epistemología como unidad modular para concebir al conocimiento desde las teorías, es por ello que se denomina a este paradigma como de naturaleza multidimensional (Bolisani y Bratianu, 2018). El trabajo de Nonaka y Takeuchi (1995), aborda los planteamientos de Platón acerca de que, el conocimiento se considera una “creencia verdadera justificada” (según se traduce del inglés), es decir que, creeremos en algo, siempre y cuando no exista posibilidad alguna de que esto sea falso. Esto se encamina a la adopción de enfoques tanto racionales (basados en teorías, conceptos y leyes previamente establecidas) como experimentales (derivados de experiencias sensoriales).

Este trabajo se centra en la exploración de las obras relacionadas con la gestión del conocimiento desde una perspectiva ampliada, dejándola así como la variable principal con el propósito de generar mayores enfoques de estudio de la misma. Sin embargo, no se pasa por alto la contribución significativa de la gestión organizacional, la cual posibilita la creación de valor en productos y servicios para mejorar la calidad de vida de las personas. Así pues, aquí se contemplan los planteamientos que desde hace algunas décadas desarrollaron Nonaka y Takeuchi (1995) acerca de la gestión del conocimiento, la cual propicia creación de conocimiento nuevo para la mejor continua y la competitividad organizacional.

De acuerdo con la información disponible en el estado del arte, se establece que la gestión del conocimiento es un asunto que involucra a la creación, validación, presentación, distribución y aplicación de conocimientos (Bhatt, 2001) de tal forma que se genere valor a partir de la toma de decisiones innovadoras en las organizaciones (Du Plessis, 2007). La visión del concepto de gestión del conocimiento de Hartono *et al.* (2023) integra el papel primordial que la tecnología desempeña en la integración de los ejes básicos del mismo.

Los componentes clave de la gestión del conocimiento, de acuerdo con diversos autores como Gold *et al.* (2001) que coinciden en sus trabajos en que la tecnología, la estructura y la cultura organizacional, son ineludibles para que ocurra la gestión del conocimiento, así como la adquisición, conversión, aplicación y protección. Alavi y Leidner

(2001) suman a la identidad organizacional, rutinas, sistemas, documentos y a los empleados como aspectos esenciales.

En suma a lo ya establecido, Lee y Choi (2003) integran de la misma forma al desempeño organizacional, como elemento vital en la gestión de conocimiento que consiste en la satisfacción y efectividad de la organización, que se traducen en desempeño financiero, capital intelectual, beneficios tangibles e intangibles y el logro de los objetivos organizacionales.

Esta investigación persigue, desde una postura crítica de los trabajos científicos realizados, ampliar la visión sobre los aportes de la disciplina teniendo como punto de partida datos sobre la producción, identificando tendencias y la evolución histórica de la contribución de investigadores en Latinoamérica.

Para este trabajo se consideró el repositorio científico Scopus (Elsevier B.V., s/f) en el cual se realizó la búsqueda del concepto “gestión del conocimiento” (“*knowledge management*”, en inglés) en los títulos de trabajos científicos, resúmenes y palabras clave de los mismos; encontrándose 91,648 trabajos publicados a la fecha, que demuestran la preponderancia de Estados Unidos, China, Reino Unido, Alemania y Australia, como países donde mayormente se generan investigaciones de alto nivel acerca de gestión del conocimiento (más del 50% de los trabajos existentes en el repositorio, muestran concordancia a estos países). Brasil se cuela entre los 15 países que más aportes genera en la rama del conocimiento, por lo que es el más cercano a los países de América Latina.

Respecto a los autores de trabajos científicos sobre “*knowledge management*” encontrados al momento de este trabajo, destacan los de Dr. Dana Indra Sensuse (con afiliación a la Universitas Indonesia) como el autor principal de 103 documentos, a quien le sigue el Dr. Nilmini Wickramasinghe (Australia) con 85 documentos, enseguida con el Dr. Ettore Bolisani (Italia) que tiene 83 documentos, asimismo el Dr. Murray Jennex (Estados Unidos) con 82 documentos, y en la quinta posición, el Dr. Nada Matta (Francia) con 76 documentos. Los autores mencionados, de acuerdo con Scopus, tienen afiliación a instituciones que pertenecen a alguno de los quince países de mayor producción científica sobre la materia.

Las áreas del conocimiento con mayor relación a los trabajos señalados en gestión del conocimiento dentro de Scopus son: ciencias computacionales con más del 50% de los trabajos; también los negocios, la administración y la contabilidad; se presenta una cantidad considerable también de trabajos en ingeniería, en ciencias de las decisiones y como quinto campo más destacado, las ciencias sociales.

En el mismo sentido, los términos (*keywords*) que guardan mayor relación con los trabajos en gestión del conocimiento, fueron: “sistemas basados en conocimiento”, “gestión de la información”, “transferencia de conocimiento”, “interacción humano-computadora”, “semántica”, “sistemas de información”, “intercambio de conocimiento”, “toma de decisiones”, “ontología” y “sistemas de aprendizaje”.

Dentro de los trabajos en Scopus puede encontrarse el más antiguo que corresponde a Konikoff y se publicó en 1960, se trata de una ponencia acerca de la ingeniería de un

dispositivo para el suministro de oxígeno para personas en un vehículo espacial a partir del mecanismo biológico de un tipo de alga, en dicho trabajo, se expone la pertinencia de la información científica (conocimiento) disponible sobre la biología de algas y los paradigmas de la física que intervienen en la implementación de dicha tecnología, de acuerdo con la información disponible de la publicación.

En contra sentido, el artículo publicado con mayor actualización en Scopus tiene como fecha de publicación 2024 y, se refiere a la gestión del conocimiento personal y al aprendizaje autodirigido, particularmente en la alfabetización para el aprendizaje en entornos digitales entre estudiantes de lengua inglesa y el contraste en los resultados con los contextos educativos comunes e híbridos (Mohammadi, 2023).

Como parte de la incursión en la literatura disponible en Scopus para esta investigación, destaca también el artículo más citado, que corresponde a una reseña de Pan y Yang en 2010 la cuál se refiere a minería de datos y *machine learning*, en el campo de los algoritmos para la mejora del funcionamiento del aprendizaje por transferencia. El documento en mención también se vincula con las ciencias computacionales que, como se mostró anteriormente, posee relación mayoritariamente con la gestión del conocimiento.

Es de interés de este trabajo, como ya se ha señalado, la revisión de la información disponible sobre la producción científica con afiliación en América Latina y su impacto/aporte al campo de estudio a nivel general, lo cuál se revisa en las próximas secciones.

Revisión del estado del arte

Al momento del estudio no existen registros de documentos que aborden de manera exhaustiva el desarrollo de la gestión del conocimiento en los países de América Latina según el repositorio de Scopus. Esto representa una oportunidad para profundizar en el campo de estudio. Por esta razón, este estudio examina el enfoque de los trabajos sobre gestión del conocimiento, ofreciendo una visión amplia con datos y la presentación de tendencias recientes en la producción, lo que también facilita la visualización del futuro de esta área a nivel regional.

La región estudiada, que abarca principalmente el sur del continente americano, así como México y América Central, es la que presenta menor productividad a nivel mundial en el campo examinado, en términos de la cantidad de productos disponibles en el repositorio referenciado en este trabajo. Esta situación podría motivar investigaciones exhaustivas y multidisciplinarias sobre las razones detrás de este bajo nivel de producción de productos y su impacto en otras áreas del conocimiento. Este fenómeno, sin duda, podría estar relacionado con los niveles de pobreza y desigualdad social que caracterizan a esta región del mundo (CEPAL, 2022).

Algunos estudios señalan la escasa influencia de la producción científica en la región, es el caso de Macías-Chapula (2010) que habla acerca de trabajos sobre salud pública cuyo

mayor impacto suele ser al interior de la región y los países, más que trascender al escenario internacional. Otro estudio en el campo de las ciencias de la salud aborda la importancia de generar registros sobre las investigaciones para el impulso del crecimiento del conocimiento en la materia (Cuervo y Bermúdez-Tamayo, 2018). Todos estos aspectos pueden propiciar oportunidades para diseñar enfoques de análisis para estudios futuros.

Las investigaciones en gestión del conocimiento pertenecientes a países de la región de Latinoamérica, como ya se ha explicado anteriormente, presentan hegemonía de las ciencias computacionales, tal es el caso de modelos de sistemas de gestión del conocimiento para la calidad (Reis *et al.*, 2022), el impulso a sistemas integrales de gestión del conocimiento en salud (Medina *et al.*, 2018) y la gestión del conocimiento para el caso de sistemas de interacción humano – computadora (Castro y Barcellos, 2022).

Es posible encontrar en la literatura otras aplicaciones para los negocios y las ciencias administrativas, por ejemplo, sobre la memoria organizacional dentro de los modelos de gestión del conocimiento (Damian y Moro Cabero, 2022) al sentido en que ocurren la innovación y la capacidad de gestión del conocimiento en las organizaciones (Davila *et al.*, 2019; Nascimento *et al.*, 2021) y el impacto del capital intelectual en la eficacia organizacional (Ibarra Cisneros y Hernandez-Perlines, 2018).

En contrasentido del contexto global en los trabajos científicos en gestión del conocimiento, las ciencias sociales tienen la tercer posición en importancia en la generación de documentos de la temática, resaltan aplicaciones en educación que se hicieron en Perú para la gestión del conocimiento en universidades durante la pandemia por COVID-19 (Arias Velásquez y Mejía Lara, 2021), así como la integración de variables holísticas (como la cultura, el trabajo en equipo, la educación, entre otras) al modelo de Nonaka y Takeuchi de 1997 de gestión del conocimiento organizacional (Corrêa *et al.*, 2019).

La información que se despliega en Scopus, muestra que los autores más prolíficos en América Latina en términos del número de documentos generados al respecto son: en primer lugar con 48 documentos, Mírian Oliveira, con afiliación en Brasil, Jano Moreira Souza en segundo lugar con 44 documentos, también con afiliación en Brasil, así como Jonice Oliveira con 35 documentos, también Flávia Maria M. Santoro y, Víctor Hugo Medina García de Colombia, con 19 documentos.

En América Latina el repositorio de estudio muestra que el documento más antiguo se remonta al año 2000 y aborda la problemática de los médicos en la gestión de información para el tratamiento de pacientes con epilepsia (Gomes, 2000). Por otra parte, el registro más reciente al momento de este trabajo, es del año 2023 y expone el proceso que implica la aplicación de enfoques del desarrollo experto en las organizaciones y prácticas relativas a estándares de calidad (Giachetti *et al.*, 2023). Estos datos demuestran que la gestión del conocimiento es una rama joven en la producción científica en América Latina y permanece activa gracias a trabajos de reciente publicación.

El elemento en el repositorio acerca de la temática que tiene -al momento- el mayor número de citas (190) y que pertenece a la región, se enfoca en las motivaciones que inducen al consumo ecológico y la importancia que la información tiene para la toma de decisiones

de los consumidores sujetos del estudio en Brasil (Ritter *et al.*, 2015). Esta investigación es seguida en número de citas (187) por un estudio que trata de la estigmatización de la psiquiatría y de la práctica de la disciplina por los propios profesionales de la salud y sus públicos, esto debido al tipo de afecciones que tratan y las consecuencias de ello (Sartorius *et al.*, 2010). Según la recopilación de trabajos obtenida de Scopus, los estudios con mayor cantidad de citas se centran principalmente en áreas médicas, esto sugiere una influencia significativa que tiene esta disciplina en la gestión del conocimiento en la región.

Como ocurre con la producción científica en la temática a nivel mundial, las principales palabras clave asociadas con los trabajos sobre gestión del conocimiento en Latinoamérica incluyen conceptos como: gestión de la información, sistemas basados en conocimiento, sistemas de información, toma de decisiones, ontología, innovación, transferencia de conocimiento, interacción humano-computadora, diseño de software, entre otros. Por ello, se espera una alta relación entre estos términos y las representaciones gráficas resultantes del análisis bibliométrico, cuya metodología se explicará más adelante.

Metodología de análisis de los datos

Como fue planteado en el objetivo de este estudio, la necesidad de desarrollar una propuesta de trabajo cualitativa que facilite la identificación del esquema general de conceptos relacionados con la gestión del conocimiento en América Latina, utilizando los registros de la literatura recopilados en Scopus, propiciará la evaluación de los enfoques que ha tomado el desarrollo de la temática en la región. Por lo tanto, es crucial en esta sección establecer los criterios utilizados para la recopilación de datos y el procesamiento que tendrán los mismos (Hernández Sampieri *et al.*, 2014).

Con la finalidad de garantizar la rigurosidad metodológica de este estudio, se detallan a continuación los criterios de los elementos fundamentales del estudio, que fueron consultados en el repositorio científico de Scopus (Elsevier B.V., s/f) a partir de la búsqueda con el término en idioma inglés: “gestión del conocimiento” (“knowledge management”), adicionalmente, se estableció el filtro por países latinoamericanos identificados en los registros de pertenencia de los documentos encontrados, los cuales incluyen a: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Jamaica, México, Panamá, Paraguay, Perú, Puerto Rico, República Dominicana, Trinidad y Tobago, Uruguay, Venezuela.

Los registros generados con la compilación mencionada anteriormente engloban a los documentos que contienen el término principal de la temática de estudio tanto en el título, como en su resumen y/o en las palabras clave designadas por los autores. Este enfoque tiene como objetivo proporcionar una visión general del conjunto de trabajos, aunque el interés central pueda estar en los documentos específicos relacionados con el área de negocios y ciencias de la administración en general. La búsqueda resultó en la obtención de 4,484

documentos con afiliación latinoamericana al momento de esta investigación, los cuales constituirán la base para el análisis bibliométrico planificado.

Gracias al análisis bibliométrico los investigadores pueden realizar la visualización gráfica de patrones contenidos a partir de registros de datos en repositorios sobre producción científica (Qu *et al.*, 2023). VOSviewer es una marca de software de análisis semántico que funciona como una herramienta para la construcción y visualización de redes de registros bibliográficos a partir de la co-ocurrencia de términos (Centre for Science and Technology Studies, s/f). Para este trabajo se obtuvo la versión 1.6.19 del software de acuerdo con la documentación del mismo.

En la puesta en marcha del proceso de investigación, se procedió con la recopilación de datos siguiendo los criterios de búsqueda establecidos previamente en la plataforma Scopus. Se seleccionaron 4,484 documentos y se descargaron en formato de archivo de texto plano -RIS- (Biblioteca de la Universidad de Sevilla, 2023), tomando en cuenta datos sobre citas, información bibliográfica, resúmenes, palabras clave, financiamiento y otros datos adicionales asociados a dichos registros.

Una vez ejecutado VOSviewer, se procedió a la generación de los mapas gráficos de datos, extrayendo primero los datos a partir de un análisis de co-ocurrencia de las 19,600 palabras claves obtenidas del repositorio de Scopus mencionado, considerando para la representación visual a los términos cuya incidencia fuera mayor a cinco. En el siguiente apartado se explican las visualizaciones producto de este análisis.

Resultados y hallazgos del análisis bibliométrico

En este apartado se presentarán los resultados del análisis bibliométrico, que incluye las agrupaciones de palabras relacionadas con los términos de referencia, así como las co-ocurrencias correspondientes según la temporalidad de los documentos. También, se analizará la densidad de los conglomerados en relación con cada conjunto de términos.

Destaca también el ítem “sistemas de información”, el cual se conecta prácticamente con todos los grandes elementos del ecosistema de gestión del conocimiento, aunque en menor medida (o se puede considerar que de forma indirecta) con ingeniería en software, diseño de software, ontología, ingeniería del conocimiento, entre otros (conceptos en idioma inglés) que corresponden a la convergencia de esta variable. Esta variable se puede entender como una de las principales, ya que se encuentra altamente interconectada con las demás.

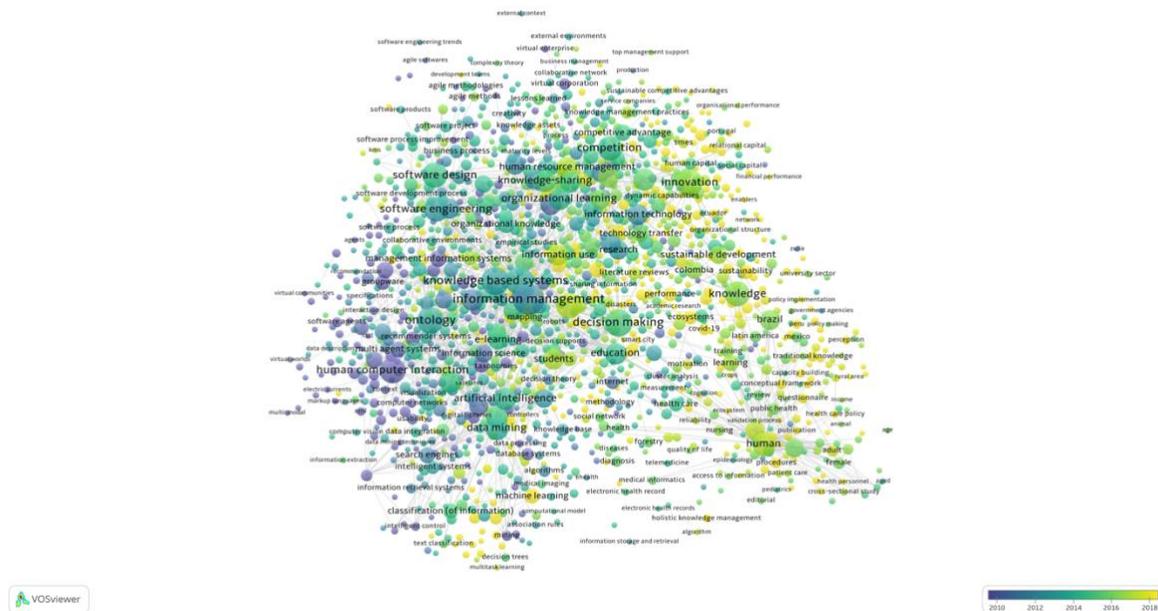
Respecto a las variables competencia e innovación, que presentan coincidencias de color (rojo) dado su nivel de importancia y por sus conexiones, constituyen a un conglomerado que abarca variables destacadas como: capital intelectual, transferencia de conocimiento, aprendizaje organizacional, entre otras. Por otra parte, la variable toma de decisiones, se conecta con el aspecto humano o social, con variables como: humano, conocimiento, desarrollo sostenible, entre otras.

En relación con término “interacción humano-computadora”, que destaca dentro del modelo, se aprecia que las variables con una co-ocurrencia significativa en el mismo incluyen: adquisición de conocimiento, colaboración social, e-learning, diseño y realidad virtual. Por otro lado, se identifica que el concepto de “sociedades e instituciones”, aunque tiene una menor co-ocurrencia, presenta una conexión extensa en el modelo con numerosas variables principales, incluyendo conexiones directas con: planeación estratégica, investigación, gestión industrial y sistemas de información de gestión.

Otra variable importante en el constructo latinoamericano de gestión del conocimiento, es “educación” (véase Figura 1), la cual presenta gran incidencia en la ocurrencia del conjunto general y conexión con variables trascendentales como: estudiantes, enseñanza, educación en ingeniería, robótica, entre otros. Cabe destacar que, debido a las limitaciones del formato para publicar el esquema de la Figura 1, no es posible adentrarse en los distintos matices y particularidades del modelo expuesto en la misma en la vista para el documento final, sin embargo, esto es diferente desde el VOSviewer.

Figura 2

Redes semánticas por co-ocurrencia del término “gestión del conocimiento” en países de América Latina a través del tiempo.



El esquema representado por los tonos de color (que van de azul oscuro a amarillo) en la Figura 2 proporciona una visualización clara de los temas abordados en la gestión del conocimiento en América Latina, desde los primeros años del registro bibliográfico a los más recientes. En cuanto a las regiones más oscuras, que corresponden a trabajos más antiguos, resaltan los temas relacionados con la interacción humano-computadora de manera prominente, mientras que se aprecian tonos verde oliva asociados a las tecnologías vinculadas con la gestión del conocimiento.

En cuanto a los trabajos más contemporáneos, según se muestra en la Figura 2, se presenta una tendencia a abordar términos más relacionados con diversos temas principales, como machine learning, transferencia de conocimiento, sustentabilidad, entre otros. Estos términos se asocian principalmente con productos de investigación acerca de humanidades, ciencias sociales e innovación.

de trabajos a las más prominentes del mundo de acuerdo con la información disponible al momento a partir del repositorio Scopus.

Quedó demostrado con el análisis gráfico, el realce en la gestión del conocimiento que tienen los temas relacionados con las tecnologías de la información y el cómputo, así como la trascendencia que cobran en la región los temas relacionados con la gestión de organizaciones (ciencias económico administrativas) y las ciencias sociales.

Con esto es posible observar que, con el tiempo, el desarrollo de la gestión del conocimiento se ha decantado por la innovación en las organizaciones, el capital intelectual y la transferencia tecnológica, por lo que es posible deducir que ha captado la atención de los científicos organizacionales la incursión en la disciplina. Otra tendencia destacable en los gráficos de los datos a partir del desplazamiento temporal de los conceptos, es la humanización del campo, principalmente hacia trabajos en sustentabilidad, ecosistemas, educación, entre otros, a partir del impacto del COVID-19.

Respecto a las variables enfocadas en tecnologías de la información para el campo de la gestión del conocimiento, es posible prestar atención a la dispersión contemporánea en los tópicos que se relacionan con trabajos semánticos, *machine learning*, *deep learning*, *big data*, con gran fuerza hacia la inteligencia artificial, este fenómeno, sugiere la aparición de interesantes áreas de estudio en este campo en constante evolución.

Sin importartar la envergadura de algunos campos de la gestión del conocimiento respecto al número de trabajos científicos realizados, el modelo gráfico permite proyectar la riqueza de tópicos que son posibles alrededor del principal, así como los que se quedaron por alguna circunstancia en el campo en estado en desarrollo, los que se encuentran en pleno crecimiento (o de gran atención en los tiempos recientes) y los que podrían convertirse en temas trascendentales en el marco regional o global.

Conclusiones

La región que comprende a los países de América Latina posee un número importante de trabajos que sin duda alguna aportan conocimientos al campo de la gestión del conocimiento a nivel global, es entendible que las limitaciones en términos de recursos para el acceso a la información y el conocimiento, que se relaciona con los niveles educativos y a las carencias sociales derivadas de las desigualdades en la región, contribuyen de manera indirecta a determinar la posición que guarda.

Los avances tecnológicos serán determinantes para el rumbo de la gestión del conocimiento sin importar el campo de relación disciplinar de que se trate, la región latinoamericana a pesar de que concentra su producción en la informática y el cómputo, demuestra que los temas sociales y el desarrollo sustentable propiciarán los cambios irrenunciables en la producción científica en el dominio de estudio.

Al futuro, otros trabajos de investigación podrían propiciar a raíz del presente, los estudios por país o regiones del mundo para identificar la vocación de la producción científica

en gestión del conocimiento, y profundizar en los puntos de vista de la temática, así como interactuar con otros campos para exponer sinergias provocadoras en el saber de la ciencia.

Cabe resaltar que el presente trabajo se enmarca en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU: Industria, innovación e infraestructura (9), reducción de las desigualdades (10) y, ciudades y comunidades sostenibles (11).

Referencias

- Alavi, M., y Leidner, D. E. (2001). Review: Knowledge Management and Knowledge Management Systems: Conceptual Foundations and Research Issues. *MIS Quarterly*, 25(1), 107. <https://doi.org/10.2307/3250961>
- Arias Velásquez, R. M., y Mejía Lara, J. V. (2021). Knowledge management in two universities before and during the COVID-19 effect in Peru. *Technology in Society*, 64, 101479. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101479>
- Bhatt, G. D. (2001). Knowledge management in organizations: Examining the interaction between technologies, techniques, and people. *Journal of Knowledge Management*, 5(1), 68–75. <https://doi.org/10.1108/13673270110384419>
- Biblioteca de la Universidad de Sevilla. (2023). *Importación incompatible con Web Importer*. Biblioteca de la Universidad de Sevilla. <https://guiasbus.us.es/mendeley/importacionincompatible>
- Bolisani, E., y Bratianu, C. (2018). The Elusive Definition of Knowledge. En E. Bolisani y C. Bratianu, *Emergent Knowledge Strategies* (Vol. 4, pp. 1–22). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-60657-6_1
- Castro, M., y Barcellos, M. (2022). An Ontology to support Knowledge Management Solutions for Human-Computer Interaction Design. *Proceedings of the XXI Brazilian Symposium on Software Quality*, 1–10. <https://doi.org/10.1145/3571473.3571502>
- Centre for Science and Technology Studies, L. U. (s/f). *VOSviewer*. Recuperado el 20 de octubre de 2018, de <http://www.vosviewer.com>
- CEPAL. (2022). *Panorama social de América Latina y el Caribe: 2022 : la transformación de la educación como base para el desarrollo sostenible*. Naciones Unidas, CEPAL.
- Corrêa, F., Ziviani, F., Ribeiro, J. S. A. N., y Tadeu, H. F. B. (2019). The holistic knowledge management: Adherence analysis of the Nonaka and Takeuchi (1997) model. *Ciencia da Informacao*, 48(1), 144–158. Scopus.
- Cuervo, L. G., y Bermúdez-Tamayo, C. (2018). Desarrollo de la investigación para la salud en Latinoamérica y el Caribe. Colaboración, publicación y aplicación del conocimiento. *Gaceta Sanitaria*, 32(3), 206–208. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2018.03.001>
- Damian, I. P. M., y Moro Cabero, M. M. (2022). Applicability of a knowledge management model that considers organizational memory in Spanish organizations. *VINE Journal*

- of Information and Knowledge Management Systems*, 52(4), 555–569.
<https://doi.org/10.1108/VJIKMS-06-2020-0113>
- Davila, G., Varvakis, G., y North, K. (2019). Influence of Strategic Knowledge Management on Firm Innovativeness and Performance. *Brazilian Business Review*, 16(3), 239–254. <https://doi.org/10.15728/bbr.2019.16.3.3>
- Du Plessis, M. (2007). The role of knowledge management in innovation. *Journal of Knowledge Management*, 11(4), 20–29.
<https://doi.org/10.1108/13673270710762684>
- Elsevier B.V. (s/f). *Scopus*. Recuperado el 18 de octubre de 2018, de <https://www.scopus.com>
- Giachetti, G., Luis De La Vara, J., y Marín, B. (2023). A model-driven approach to adopt good practices for agile process configuration and certification. *Computer Standards y Interfaces*, 86, 103737. <https://doi.org/10.1016/j.csi.2023.103737>
- Gold, A. H., Malhotra, A., y Segars, A. H. (2001). Knowledge Management: An Organizational Capabilities Perspective. *Journal of Management Information Systems*, 18(1), 185–214. <https://doi.org/10.1080/07421222.2001.11045669>
- Gomes, M. D. M. (2000). Doctor’s perspectives and practices regarding epilepsy. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 58(2A), 221–226. <https://doi.org/10.1590/S0004-282X2000000200003>
- Hartono, B. Y., Siagian, H., y Tarigan, Z. J. H. (2023). The effect of knowledge management on firm performance. Mediating role of production technology, supply chain integration, and green supply chain. *Uncertain Supply Chain Management*, 11(3), 1133–1148. <https://doi.org/10.5267/j.uscm.2023.4.009>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*.
- Ibarra Cisneros, M. A., y Hernandez-Perlines, F. (2018). Intellectual capital and Organization performance in the manufacturing sector of Mexico. *Management Decision*, 56(8), 1818–1834. <https://doi.org/10.1108/MD-10-2017-0946>
- Konikoff, J. J. (1960). *AN ENGINEERING EVALUATION OF ALGAE*. 600399.
<https://doi.org/10.4271/600399>
- Lee, H., y Choi, B. (2003). Knowledge Management Enablers, Processes, and Organizational Performance: An Integrative View and Empirical Examination. *Journal of Management Information Systems*, 20(1), 179–228.
<https://doi.org/10.1080/07421222.2003.11045756>
- Macías-Chapula, C. A. (2010). Influence of local and regional publications in the production of public health research papers in Latin America. *Scientometrics*, 84(3), 703–716.
<https://doi.org/10.1007/s11192-009-0153-4>
- Medina, V. H., Medina, L. M., y Rivas, E. (2018). Integral Knowledge Management System in Health. En L. Uden, B. Hadzima, y I.-H. Ting (Eds.), *Knowledge Management in Organizations* (Vol. 877, pp. 368–379). Springer International Publishing.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-95204-8_31

- Mohammadi, M. (2023). Digital information literacy, self-directed learning, and personal knowledge management in critical readers: Application of IDC Theory. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 19, 004. <https://doi.org/10.58459/rptel.2024.19004>
- Nascimento, L. D. S., Reichert, F. M., Janissek-Muniz, R., y Zawislak, P. A. (2021). Dynamic interactions among knowledge management, strategic foresight and emerging technologies. *Journal of Knowledge Management*, 25(2), 275–297. <https://doi.org/10.1108/JKM-01-2020-0044>
- Nonaka, I., y Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation*. Oxford University Press.
- Pan, S. J., y Yang, Q. (2010). A Survey on Transfer Learning. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 22(10), 1345–1359. <https://doi.org/10.1109/TKDE.2009.191>
- Qu, H., Nordin, N. A., Tsong, T. B., y Feng, X. (2023). A Bibliometrics and Visual Analysis of Global Publications for Cognitive Map (1970-2022). *IEEE Access*, 1–1. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3279198>
- Reis, L. P., Fernandes, J. M., Silva, S. E., y Pereira, A. D. S. (2022). Application of Quality Function Deployment as an Integrative Method to Knowledge Management Implementation. *Journal of Information y Knowledge Management*, 21(02), 2250022. <https://doi.org/10.1142/S0219649222500228>
- Ritter, Á. M., Borchardt, M., Vaccaro, G. L. R., Pereira, G. M., y Almeida, F. (2015). Motivations for promoting the consumption of green products in an emerging country: Exploring attitudes of Brazilian consumers. *Journal of Cleaner Production*, 106, 507–520. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.11.066>
- Sartorius, N., Gaebel, W., Cleveland, H.-R., Stuart, H., Akiyama, T., Arboleda-Flórez, J., Baumann, A. E., Gureje, O., Jorge, M. R., Kastrup, M., Suzuki, Y., y Tasman, A. (2010). WPA guidance on how to combat stigmatization of psychiatry and psychiatrists. *World Psychiatry*, 9(3), 131–144. <https://doi.org/10.1002/j.2051-5545.2010.tb00296.x>



Foto de [Didgeman](#) en [Pixabay](#)

Industria automotriz, competencia y avance tecnológico

Industria automotriz, competencia y avance tecnológico

Araceli Rendón-Trejo

Universidad Autónoma Metropolitana

Irene Juana Guillén-Mondragón

Universidad Autónoma Metropolitana

Andrés Morales-Alquicira

Universidad Autónoma Metropolitana

Introducción.

El entorno económico que enfrentan las empresas y los países es complicado ante situaciones como el cambio climático, el rápido avance tecnológico, los conflictos bélicos, problemas de salud derivados de la pandemia. En los últimos años ha habido mucha incertidumbre para el desempeño de las economías.

En particular hay dos aspectos que preocupan, uno de ellos es el cambio climático y sus efectos en los distintos países. Se plantea hoy el problema en el abastecimiento del agua. También el reto que implica la transición tecnológica de las actividades económicas hacia el uso de tecnologías más avanzadas como las de Industria 4.0 y más recientemente la inteligencia artificial con todas las ventajas y desafíos que involucra.

En este trabajo se aborda la industria automotriz, una actividad económica que se ha caracterizado desde sus inicios a finales del siglo XIX por un gran dinamismo, avance tecnológico, innovaciones. Esta industria tiene efectos multiplicadores positivos en las economías, se encuentra vinculada a gran cantidad de actividades económicas. En México es la más importante generadora de divisas y de empleos. El objetivo de este trabajo es conocer la importancia que tiene la tecnología en la permanencia y crecimiento de las empresas en esa industria considerando la fuerte competencia.

El trabajo se encuentra estructurado de la siguiente manera: en primer lugar se encuentra el Desarrollo en el que se presentan los elementos principales de la tecnología 4.0 y se incluye la utilizada por la industria automotriz. En un segundo apartado se presenta la metodología, en la tercera parte se presentan los resultados de la investigación. Se plantea la situación y la importancia de la industria automotriz en el mundo y en México, las principales empresas que se encuentran en los mercados. Se termina esa sección con la exposición de las acciones de importantes empresas en la industria para finalmente presentar las conclusiones.

Desarrollo.

Avance tecnológico e Industria 4.0

Las revoluciones industriales han llevado a cambios disruptivos en la sociedad y en la economía; en cada una de ellas cambió la fuente de energía básica. La primera entre 1760 y 1830 con el uso de la energía de vapor y la mecanización de la producción; la segunda, a mediados del siglo XIX, introdujo la electricidad y la producción en masa; en la tercera el uso de las tecnologías de la información y la comunicación permitieron una mayor automatización de la producción (Aparicio Cabrera, 2013). En la Cuarta Revolución Industrial, también llamada Industria 4.0¹ (I4.0), se da la digitalización total de las cadenas de valor mediante la

¹ Término usado por primera vez en la Feria de Hanover, Alemania en 2011.

integración de tecnologías de procesamiento de datos, software inteligente y sensores. Se da una fusión, una operación conjunta de activos físicos, biológicos y virtuales y así, la integración de todas las actividades de la cadena de valor de la empresa (u organización) teniendo como resultado una mayor eficiencia, disminución de costos, ahorro en tiempo, optimización de las actividades productivas y mejor conocimiento del cliente.

La I4.0 con el internet e internet de las cosas (IoT), Big Data, la robotización, el gemelo digital, la impresión 3D ha posibilitado los sistemas ciberfísicos² lo que ha modificado no solo los procesos de producción, sino también la distribución y comercialización. La incorporación de las tecnologías 4.0 y la digitalización en esta industria disminuye el tiempo de fabricación y los defectos debido a que pueden hacerse revisiones y pruebas de manera virtual, usar prototipos y con ello optimizar las cadenas de montaje, incrementar la productividad, la gestión de los recursos y la flexibilidad para lograr una producción masiva y a la vez personalizada. Además, la generación y el acceso a distintas fuentes de datos, el diagnóstico a distancia, el suministro y rastreo de materiales y la logística y monitoreo de la demanda en tiempo real permite una mejor toma de decisiones (Lucas, 2021)

La tecnología 4.0 permite operar con procesos productivos inteligentes que toman decisiones de manera autónoma y en tiempo real, es decir, una manufactura inteligente. La introducción del internet de las cosas (IoT) posibilitó “compartir, analizar y guiar acciones inteligentes en distintos procesos de manufactura. La manufactura conectada mejora la efectividad del equipo” y utiliza el análisis de datos para optimizar la cadena de suministro, la logística, el planeamiento de la producción y las programaciones, el control de calidad y el uso de la capacidad, la demanda esperada (Rivero, 2023). Esto es así ya que con el internet de las cosas refiere los objetos (o cosas) tienen conexión a internet en cualquier momento y lugar; así mismo cada vez más dispositivos que se usan tienen acceso a internet. “En un sentido más técnico, es la integración de sensores y dispositivos en objetos cotidianos que quedan conectados a Internet a través de redes fijas e inalámbricas” (Fundación de la Innovación Bankinter y Accenture, 2011, p. 6 en Gallego-Trijueque y Oliva-Marañón, 2022).

Entre estas tecnologías, la inteligencia artificial (IA) se introduce cada vez más en todos los ámbitos de la actividad humana: la comunicación, los trabajos, la búsqueda de información, su procesamiento, la solución de problemas, la manufactura de productos, los servicios, el comercio. Con la IA en la industria se mejoran aún más los resultados ya que se pueden recopilar, procesar y analizar grandes cantidades de información (los datos) de toda la cadena de valor. Así mismo, en cuanto a ciberseguridad, la IA detecta amenazas, protege la identidad del usuario y al conjunto de datos y mantiene informados a los equipos, sobre todo cuando esa misma tecnología puede ser utilizada para vulnerar la seguridad de las organizaciones. En esta dinámica de grandes ventajas por el uso de tecnologías 4.0 y en específico de la IA, se advierten también los riesgos derivados de su uso, de ahí que se plantee en diversos foros la importancia de su regulación³ (Universidad Veracruzana, 2022). (World Economic Forum, S/F) (World Economic Forum, 2020) (IBM, S/F).

² Los sistemas cyber físicos (Cyber physical systems CPS) se componen de la interacción de los sistemas físicos -que realizan algún proceso o función de interés-, y los gemelos digitales que modelan su comportamiento con el fin de optimizar el desempeño, reducir el desperdicio, garantizar la seguridad (Sistemas ciberfísicos, S/F).

³ En 2017 el Foro Económico Mundial puso en marcha un proyecto para discutir las necesidades éticas, regulatorias y tecnológicas de la Cuarta Revolución Industrial. El primero fue en San Francisco en 2017; en 2018

“La transformación digital actúa transversalmente en la sociedad, la economía y en nuestro día a día, convirtiéndose en acelerador de este cambio. La transformación digital debe entenderse como un nuevo paradigma cultural y social, no solamente como un sencillo proceso de implementación tecnológica, ya que afecta a todo el globo en sus maneras y formas de hacer y gestionar (conductas, rutinas y costumbres), tanto a nivel organizacional como humano” (Gallego-Trijueque y Oliva-Marañón, 2022).

La industria automotriz, que surge entre el siglo XIX y el XX, se destaca por introducir avances tecnológicos e innovaciones en sus productos desde sus inicios. En cuanto a la inteligencia artificial, desde 1956 se dan los primeros pasos en esa dirección con la automatización de la producción mediante la combinación de la mecánica con la electrónica que permitió que la aceleración de la producción de automóviles⁴. Las principales tecnologías 4.0 utilizadas en la industria automotriz son Análisis y Big Data, Gemelo digital y subprocesos, digital, Impresión 3D, Robots autónomos, Inteligencia artificial⁵. (Olano, 2022):

Estas tecnologías, que evolucionan rápidamente, se utilizan tanto en la producción de vehículos de combustión interna como en los híbridos y eléctricos (y autónomos) Algunos de los cambios son, por ejemplo, el que hasta hace poco la mayoría de los robots industriales empleados “en las líneas de producción de automóviles podían funcionar dentro de una serie de parámetros determinados, lo que dificultaba su adaptación a los nuevos productos” pero ahora, por medio de software que utiliza inteligencia artificial “Los robots ajustan su trabajo mientras funcionan, porque son capaces de aprender de sus fallos para no volver a cometerlos” (García, 2022). Esto permite acelerar la producción en las líneas de ensamblaje y mejorar la calidad y la eficiencia del proceso.

La demanda de los vehículos eléctricos es aún baja, por ser vehículos considerados de lujo o de alta gama; además, la insuficiente infraestructura eléctrica que aún existe en gran cantidad de países para abastecerlos de energía eléctrica, desincentiva su consumo. Sin embargo, la tendencia es hacia ese tipo de vehículos⁶ ya que se les consideran menos contaminantes. Las armadoras de autos buscan integrarse a esta corriente de innovación y cambios que exige el abandono de carbonización.

Las principales tendencias tecnológicas en esta industria son (Fayer Wayer, 2023) (Moreno, 2023): vehículos autónomos, la conducción asistida, velocidad crucero, conectividad y vehículos inteligentes, copiloto emergente, tecnología V2X (Vehicle-to-Everything, que permite que los vehículos se comuniquen entre sí y con la infraestructura real, advirtiendo sobre peligros y facilitando la coordinación del tráfico), sistemas avanzados de asistencia al

se crearon los centros de Tokio (Japón), Beijing (China) y Bombay (India); el último fue en Medellín, Colombia. Además de discutir principios y marcos de política para acelerar la aplicación de la ciencia y tecnología a nivel mundial, también se discuten cuestiones éticas, valores y tecnologías como la IoT, la inteligencia artificial/aprendizaje para crear marcos de política (La República, 2019).

⁴ En 1961, en General Motors, mediante la colaboración de sus ingenieros con Joseph Engelberger (padre de la robótica) se tuvo el primer robot industrial utilizado en planta. (Aguirre, y otros, 2021).

⁵ Si bien el uso de esta última presenta muchas ventajas en la producción industrial, también lo es que la elaboración con esta tecnología de las piezas automotrices y autopartes sobre todo en los vehículos híbridos y eléctricos implica mayores costos de producción que se trasladan al consumidor final (Kokorin, 2023).

⁶ Iniciativas gubernamentales buscan que para 2050 la industria automotriz se descarbonice por completo. Algunos países tienen metas a más corto plazo, por ejemplo, la Unión Europea ha establecido una meta de reducción de las emisiones del 55% en 2030; Estados Unidos prohibirá la venta de automóviles que usen gasolina en 2050; en China, tardarán más, su expectativa de cero emisiones es para 2060, aunque hay que aclarar que es un país con alta producción y consumo de vehículos eléctricos (Deloitte, 2023).

conductor (ADAS), detectores de cansancio, parabrisas inteligentes, faros adaptativos, detección de punto ciego. En el mundo ya circulan vehículos con gran parte de las características mencionadas. Esta industria se ha reconfigurado ante los retos que implica la competencia a nivel mundial, el rápido cambio tecnológico hacia la producción de vehículos eléctricos y autónomos y las mayores exigencias del consumidor. Los avances tecnológicos que se incorporan permiten a los consumidores (particulares o empresas) ventajas en cuanto a comodidad, seguridad, conectividad, entretenimiento, permiten el monitoreo a distancia (con los sensores biométricos que se incorporan a los vehículos) por lo que se puede rastrear su ubicación, rendimiento y consumo de combustible, lo que minimiza daños en cuanto pérdidas y robos en carretera. En el caso de las empresas, pueden optimizar la gestión de sus flotas y ahorrar en costos operativos.

Método de investigación.

El metodología de investigación es cualitativa. Se basa en la búsqueda de información de diversas fuentes, entre ellas informes de empresas automotrices, declaraciones y entrevistas dadas por funcionarios de esas empresas a diversos medios, informes de cámaras empresariales relacionadas la industria automotriz como la Asociación Mexicana de la Industria automotriz (AMIA), la Asociación mexicana de distribuidores de automotores (AMDA), entre otras. También se vieron informes del Foro Económico Mundial, la CEPAL, Banco de México.

Para el estudio de las empresas automotrices se partió de la revisión de las acciones de varias de ellas, entre otras, General Motors, Tesla, Toyota, BMW, BYD, Nissan y startup, algunas que ya desaparecieron y otras que siguen en asociación con otras. Se optó por presentar los resultados de dos para las cuales se buscó datos sobre su tecnología, sus alianzas y adquisiciones. A partir de ello se pudieron ver coincidencias y diferencias.

Resultados y discusión

Industria Automotriz.

La industria automotriz no se limita a la producción de autos, está compuesta por tres subsectores: fabricación de automóviles y camiones, autopartes y comercio y servicios⁷. Su importancia en la economía radica en que permite la transferencia tecnológica y desarrolla un ecosistema de manufactura avanzada y de proveedores en las distintas etapas del proceso productivo. Constituye, por tanto, la base para el desarrollo de otras industrias más avanzadas y tiene un efecto multiplicador hacia otras actividades económicas, con un gran potencial como generadora de empleos directos e indirectos, transferencia de tecnología y atracción de inversiones (Bancomext, 2022).

La industria automotriz se ha destacado como creadora “de innovaciones que luego transformaron radicalmente la organización del proceso de producción manufacturera” (Mortimore y Barrón, 2005 en Basurto Álvarez, 2013). Ha sido fundamental en la gestión de

la economía del conocimiento (OICA, 2011; Rivas y Flores, 2007 en Basurto Álvarez, 2013) y esencial en el dinamismo de la economía en el mundo.

Inicia en los años 90 del siglo XIX en Estados Unidos, país que ese entonces ya era una economía desarrollada en la que se consolidaba la segunda revolución industrial y se contaba ya con una gran industria de bienes de capital. En 1904 Henry Ford crea la primera planta industrial moderna de automóviles para producir el primer Modelo T. (Crossa Niell, 2019). Antes de la Gran Depresión de 1929, Estados Unidos producía el 90% de los autos existentes en el mundo y era el principal productor; en 1980 fue superado por Japón quien lideró la producción mundial hasta 1994. Como menciona Crossa (2019) “la manufactura de automóviles es considerada emblemática de la centuria norteamericana” representante de la producción en serie. A mediados de la década de los 80 Japón, con métodos flexibles de producción, desplazó a Estados Unidos y se convirtió en el principal productor de vehículos de bajo consumo y costo de mantenimiento (Bil, 2017, pág. 4). Después de 1994 Estados Unidos emerge nuevamente como principal productor hasta 2006 cuando Japón nuevamente ocupa el primer lugar para ser desbancado en 2009 por China. El declive de Estados Unidos se explica por la caída del fordismo y el ascenso del sistema de producción Toyota (posfordismo japonés) el cual combina la producción artesanal con la producción en serie (Crossa Niell, 2019).

En el cuadro siguiente se encuentran los diez principales países productores de autos, en 2010 y 2022. Como puede observarse, China, Estados Unidos y Japón se ubican en los tres primeros lugares (Statista, 2023), (Basurto Álvarez, 2013).

Cuadro No.1.

Los diez principales países productores de automóviles.

Miles de unidades

	2010			2022		
		Unidades	Porcentaje		Unidades	Porcentaje
1	China	18,264.67	30.45	China	27,020.60	39.86
2	Japón	9,625.94	16.05	Estados Unidos	10,060.30	14.84
3	Estados Unidos	7,761.443	12.94	Japón	7,835.50	11.56
4	Alemania	5,905.985	9.85	India	5456.9	8.05
5	Corea del Sur	4,271.941	7.12	Corea del Sur	3,757.10	5.54
6	Brasil	3,648.358	6.08	Alemania	3,677.80	5.43
7	India	3,536.783	5.90	México	3,509.10	5.18
8	España	2,387.9	3.98	Brasil	2,369.80	3.50
9	México	2,345.124	3.91	España	2,219.50	3.27
10	Francia	2,227.742	3.71	Tailandia	1,883.50	2.78
	TOTAL	59,975.88	100.00		67,790.10	100.00

Fuente: Elaboración propia con información de (Statista, 2023) y (Basurto Álvarez, 2013)

En la tabla, que sólo presenta a los diez más importantes productores, se observa que en la primera década del presente siglo, China ocupa ya el primer lugar como productora de vehículo; Estados Unidos y Japón siguen siendo importantes. Alemania, que en 2010 tenía un lugar destacado en la producción europea, en 2022 desciende al sexto lugar, seguido de México que mejora su posición al pasar del lugar noveno al séptimo en 2022. La participación porcentual de China en este conjunto aumenta, pasa de 30.45% a casi 40%, su producción casi triplica la de Estados Unidos.

Ha crecido la industria automotriz china -en particular la eléctrica- gracias a la apropiación tecnológica con la llegada de grandes empresas automotoras a ese país atraídas por los bajos costos de la mano de obra y estímulos a la inversión (Esparza-Alba, 2008). Sus productos ya son aceptados en diversos mercados en el mundo. En 2022 uno de cada tres autos en el mundo procedieran de ese país según la Organización Mundial del Comercio (OMC). India, que no figuraba en 2010, también ha cobrado relevancia al superar 2022 a Corea del Sur, Alemania y México y colocarse “como uno de los países claves en la transición hacia la electromovilidad” (González, 2023)⁸.

En 2010, a pesar de la crisis de 2008, se produjeron a nivel mundial alrededor de los 69.9 millones de unidades (Expansión, 2010) y en el año 2022, 85 millones (6% más respecto a 2021), cifra inferior a la de 2017 (Mena, 2023). En cuanto a las empresas productoras, hay que mencionar que si bien a principios del siglo XX las principales eran de Estados Unidos, en la década de los 80 varias de ellas se encontraban en serios problemas ante el avance de la industria automotriz japonesa; algunos ejemplos: Chrysler desde finales de la década de los 70 vendió su negocio a Peugeot y se deshizo de sus inversiones en América del Sur y en 1982 tuvo que ser rescatada por el gobierno⁹. Ford reportaba pérdidas, disminuyeron sus ventas internas, tuvo que cerrar tres plantas y despidió personal; “en el primer semestre de 1980 las cuatro firmas principales de Detroit perdieron casi 2.000 millones de dólares” (Bil, 2017, pág. 5). En 2022 las principales empresas, de acuerdo a sus ventas, eran de Estados Unidos (General Motors, Ford), Japón (Toyota, Honda, Nissan), Alemania (Volkswagen), China (Changan), Corea del Sur (Hyundai-Kia), Francia (Renault) (Statista, 2023) (Statista-Orús A, 2023) (Autobild, S/F) (Motornation, S/F).

Como resultado de la competencia, de los desafíos que implica el rápido avance tecnológico y de la necesidad de transitar a la producción de vehículos eléctricos, varias empresas se han estructurado en grupos y bajo su organización tienen varias marcas. Esto se ha logrado mediante acuerdos y alianzas estratégica y adquisiciones de parte o el total de sus negocios.

Cuadro No.2

Principales grupos automotrices en el mundo. 2023.

	Grupo	País	Marcas
1	Grupo Volkswagen	Alemania	Volkswagen, Porsche, SEAT, Škoda,

⁸ Ha sido importante el anuncio hecho por el gobierno indio sobre el descubrimiento de 5.9 millones de toneladas de litio (González, 2023).

⁹ Desde 1978 había vendido su operación europea a Peugeot y entre 1979 y 1980 vendió sus filiales sudamericanas a Volkswagen y General Motors.

			Bentley y Lamborghini Audi, Bugati y Ducati.
2	General Motors		Chevrolet, GMC, Buick y Cadillac, Saab, Opel/Vauxhall (en 2009 adquirieron una participación mayoritaria una subsidiaria de General Motors Europe)
3	Toyota Motors Corporation	Japón	Daihatsu, Mazda (inicia participación en 2017)
4	Ford Motor Company	Estados Unidos	Ford, Lincoln
5	Hyundai Motor Group	Corea del Sur	Hyundai, Kia
6	Honda Motor Co., Ltd	Japón	Asociación estratégica con General Motors para desarrollo de vehículos autónomos. Con Hitachi para sistemas de propulsión eléctrica
7	BMW Group	Alemania	BMW, Mini y Rolls-Royce vehículos eléctricos BMW i.
8	Daimler AG	Alemania	Mercedes-Benz, AMG y Smart, vehículos eléctricos EQ
9	SAIC Motor Corporation Limited	China	MG, Roewe y Maxus, y tiene alianzas estratégicas con Volkswagen y General Motors.
10	Geely Holding Group	China	Geely, Volvo, Polestar y Lotus, vehículos eléctricos y autónomos

Fuente: Elaboración propia con información de (Pigna, 2013)

En el contexto actual de la competencia es indispensable la colaboración, el compartir conocimiento y habilidades tecnológicas entre empresas que operaban de manera independiente, sobre todo cuando China tiene presencia¹⁰.

Las exportaciones chinas también han crecido. Alemania, Japón y Estados Unidos, principales países exportadores hasta 2021, han sido superados. En el primer trimestre de 2023 China exportó 10.07 millones de unidades mientras que Japón vendió al mundo 954, 185 autos. En ello ha influido la creciente demanda de autos eléctricos, híbridos e híbridos enchufables, productos en los que China tiene ventajas por ser también es un importante productor de baterías (Silva, 2023).

En el mercado de autos eléctricos¹¹ hay varios factores que influyen tanto en su oferta como en su demanda. Por un lado, el avance tecnológico (que ha permitido que sus costos

¹⁰ Sus diferentes marcas están llegando a los mercados y cada vez tienen mayor aceptación. SAIC es el más grande grupo productor en China y pionero y es líder en el desarrollo de vehículos eléctricos en ese país¹⁰ (Pigna, 2013) (Esparza-Alba, 2008).

¹¹ La historia del auto eléctrico no es reciente, se remonta a mediados del siglo XIX en Europa y en Estados Unidos. La baja velocidad que desarrollaban, la poca capacidad que tenían las grandes baterías y su alto costo hizo abandonar ese proyecto (Orus, 2023). Es en el siglo XXI cuando surge nuevamente ese interés y los autos

disminuyan -a pesar de que siguen siendo muy costosos-, aumente su velocidad y el tamaño y la capacidad de almacenaje de las baterías) y por otro lado, la necesidad a nivel mundial de aminorar los efectos de la contaminación sobre el medio ambiente. En el siguiente cuadro se presentan las principales empresas productoras de autos eléctricos por orden de importancia.

Cuadro No. 3

Principales empresas productoras de autos eléctricos en el mundo, 2021, 2022

	2021		2022	
	Empresas producción	Vehículos (Unidades)	Empresas producción	Vehículos (Unidades)
1	Tesla	936,000	BYD ^a	1,850,000
2	VW Group	763,000	Tesla	1,300,000
3	BYD	598,000	Volkswagen ^b	860,000
4	General Motors	517,000	General Motors	630,000
5	Stellantis	385,000	Stellantis	520,000

a. Entre eléctricos e híbridos conectables.

b. Con 66% de vehículos conectables.

Fuente: Elaboración propia con información de (De Luna, 2023).

En 2022 la empresa china BYD ha tomado la delantera en cuanto a la producción de autos. Tesla, el pionero en el mercado, ha quedado en segundo lugar. Otros productores que ocupan los siguientes cinco lugares en producción de autos eléctricos, híbridos o híbridos enchufables son, por orden de importancia: Hyundai, BMW, Geely Auto Group, Mercedes Benz (De Luna, Tesla, 2023).

Además de la competencia entre las grandes armadoras, hay otros jugadores que quieren entrar al mercado de los autos más avanzados tecnológicamente. Algunos ejemplos: Apple lleva años intentando lanzar su coche eléctrico, ha pospuesto varias veces su salida y se plantea que será en 2028 (Durán, 2024). Google empezó su programa de vehículos autónomos desde 2009 con la empresa Waymo, empresa de vehículos eléctricos surgida de ese proyecto. (González Valenzuela, 2022).

Industria Automotriz en México.

Por muchos años Estados Unidos fue el principal productor de autos¹². Hasta antes de 1994 las empresas que se encontraban en México eran solo cinco (Chevrolet, Ford, Chrysler, Nissan y Volkswagen), a partir de ese año llegaron Mercedes-Benz, y más tarde Honda, BMW, Peugeot, Toyota y otras marcas (Maldonado, 2017). En 2023 las líderes en ventas fueron empresas de

Tesla hacen acto de presencia. Sin embargo, es en China donde se avanzó en gran medida en la producción de vehículos eléctricos (motocicletas y autos).

¹² A México llegó el primer auto en 1895.

varios países (Nissan, General Motors, Volkswagen, Toyota y Stellantis) incluyendo las marcas chinas (Expansión, 2024)

México es atractivo para la inversión extranjera por varios factores: sus recursos naturales, el bajo costo de la mano de obra¹³, los diferentes tratados comerciales que tiene¹⁴, su cercanía con uno de los mercados más importantes en el mundo, Estados Unidos. La industria automotriz forma parte de cadenas globales de valor que se están reconfigurando para acercarse a los mercados de interés ante los cambios que se están dando en la economía mundial por los problemas comerciales entre Estados Unidos y China y la interrupción de las cadenas de suministro derivadas de la pandemia. Se está dando una relocalización de la producción, el nearshoring.

El sector automotriz tiene un papel estratégico en la economía del país; en los años 90 inició su fuerte crecimiento. En 2022 ocupó el quinto lugar como exportador mundial de vehículos ligeros, el séptimo como fabricante de vehículos en el mundo, el primer productor de autos en América Latina, cuarto exportador de autopartes, primer proveedor de componentes de Estados Unidos. Una de cada cinco personas que trabaja en la manufactura está vinculada con la industria automotriz; además es la principal generadora de divisas (Hernández del Arco, 2023). La industria automotriz se relaciona con 157 actividades económicas, de las cuales 84 son de la industria manufacturera y el restante son de comercio y servicios. De 1993 a 2017 su PIB creció más del doble que el PIB manufacturero y el PIB nacional (AMDA, 2018)¹⁵. En 2017 contribuyó con el 2.9% del PIB nacional y el 18.3% del manufacturero, en 2019 representó el 3.57% del PIB (Bancomext, 2022) (Rendón-Trejo, Morales-Alquicira, y Guillén-Mondragón, 2023).

En México se ha desarrollado una amplia proveeduría y hay mano de obra calificada y competitiva (Bancomext, 2022). Hay grandes clusters en el norte y centro del país e importantes redes de distribución. En 2017 había 20 complejos productivos de vehículos ligeros y motores -distribuidos en 12 entidades federativas- así como 11 plantas armadoras de vehículos pesados. Adicionalmente se construían nuevas plantas y motores a diésel en 8 estados de la República. Un total de 24 estados tenían presencia de empresas fabricantes de autopartes y se contaba con 2,361 agencias distribuidoras de vehículos nuevos y servicio de postventa, localizadas a lo largo del territorio nacional (AMDA, 2018). En ese año 1,904,835 personas se empleaban en ese sector, de las cuales el 47.14% estaba en la fabricación de automóviles, camiones y autopartes. Actualmente hay 21 armadoras en México en diferentes estados del país (Rendón-Trejo, Morales-Alquicira, y Guillén-Mondragón, 2023). La inversión extranjera directa (IED) en la industria automotriz ha sido importante¹⁶. El sector automotriz (fabricación de equipo de transporte) es la actividad manufacturera con más IED, el 34.3% del total en 2022 (Secretaría de Economía, 2022). Entre 2000 y 2017 la IED se dirigió en mayor medida a la fabricación de autopartes (59.6%) seguida de la de automóviles y camiones (34.2%) (AMDA, 2018). La IED proviene, por orden de importancia, de Estados Unidos (General Motors), Japón (Nissan),

¹³ Esto les ha permitido que sus actividades sean más rentables. Por otro lado, ha sido también atractivo para su cadena de proveedores los cuales se han instalado en el país.

¹⁴ Gracias a ellos se integraron procesos de abastecimiento y se crearon redes productivas, al mismo tiempo, se eliminaron barreras comerciales que impedían la exportación.

¹⁵ La primera planta productora de automóviles en México fue instalada por la empresa Ford en 1925.

¹⁶ Algunas empresas mexicanas con producción son VUHL, fabricante de autos deportivos; ZACUA, empresa especializada en autos eléctricos inauguró su planta de producción en Puebla en 2018 (Autocosmos, 2021).

Alemania (Volkswagen), Francia y Corea del Sur (Secretaría de Economía, 2023). La electromovilidad también implica nuevas inversiones (AMIA, S/F)

En 2022 en el país había 37 plantas de manufactura automotriz de 13 marcas de autos ligeros; del total, 20 eran de ensamble de vehículos, 10 de motores y 7 de transmisiones (Líder empresarial, 2022). Las principales regiones productoras son la zona Norte (principalmente Coahuila seguido de Chihuahua y Nuevo León), zona del Bajío y la zona Centro (Modern Machine Shop México, 2023).

La mayor parte de la producción de vehículos se destina a la exportación y representa un porcentaje importante dentro del conjunto de mercancías vendidas al exterior, la cual fue de 32.1% en 2019 y de 28.6 % en 2022 (Morales, Roberto, 2023). En 2008 los principales destinos de exportación fueron Estados Unidos (74.5%), Europa (12.6%), Canadá (6.7%) Brasil (2.9%) (Secretaría de Economía, 2012). En 2022 los principales destinos de exportación de vehículos fueron Estados Unidos, Canadá y Alemania con el 94.4%; uno de cada 25 autos producidos en el mundo proceden de México y el 90% de los autos ensamblados en el país, se exportan (Hernández del Arco, 2023).

México ha mejorado su posicionamiento como productor de automóviles en el mundo. En 2009 era el décimo, en 2010 el noveno, en 2014 el octavo (y el cuarto lugar en exportaciones) (Bancomext, 2015) (Secretaría de Economía, 2014). Desde hace algunos años, la industria automotriz ocupa el séptimo lugar en el mundo y el primero en América Latina; es el cuarto exportador mundial de vehículos ligeros y el primer proveedor de autopartes a Estados Unidos y el cuarto en el mundo (Molina, 2024). En el siguiente cuadro se presentan algunos datos sobre la industria en México.

Cuadro No. 4

Industria Automotriz en México. Participación y comportamiento de 2018 a 2023 (3er trimestre)

Concepto	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	9 meses					
Millones de pesos a precios de 2018						
Producto interno bruto	24,176,670	24,115,906	22,036,016	23,300,709	24,220,854	24,789,084
Industrias manufactureras	4,881,116	4,890,887	4,452,651	4,867,041	5,175,406	5,234,692
Industria automotriz	1,343,488	1,333,841	1,129,626	1,258,070	1,367,551	1,461,641
Variación porcentual anual						
Producto interno bruto	2.0	-0.3	-8.6	5.7	3.9	2.3
Industrias manufactureras	1.4	0.2	-9.0	9.3	6.3	1.5
Industria automotriz	4.1	-0.7	-15.3	11.4	8.7	6.9
Estructura porcentual						

Producto interno bruto	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Industrias manufactureras	20.2	20.3	20.2	20.9	21.4	21.1
Industria automotriz respecto al PIB	5.6	5.5	5.1	5.4	5.6	5.9
Industria automotriz respecto a las Industrias manufactureras	27.5	27.3	25.4	25.8	26.4	27.9

Fuente: Elaboración propia con información del (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2023)

En 2019, cuando inició la actual administración en el país cayó su participación en el PIB, en 2020 la caída fue resultado de la pandemia que limitó la actividad económica. Al observar la participación porcentual de la industria dentro de la actividad manufacturera, se observa su descenso a partir de 2019, si bien en 2021 se empieza a recuperar la actividad. Como se observa la Industria automotriz tiene un peso importante en la industria manufacturera, ya que representa más del 25%.

Industria 4.0 en la Industria automotriz.

En esta industria, además de la adopción de tecnologías 4.0 para hacer más eficientes y competitivos los productos es imprescindible la migración a la producción de vehículos menos contaminantes, sobre todo cuando el cambio climático está afectando la calidad de vida de los habitantes. A nivel mundial se destaca la urgencia para transitar a prácticas más sustentables, amigables con el medio ambiente que disminuyan las emisiones de carbono. En la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático de 2021 (COP 26) treinta gobiernos se comprometieron a dejar de vender vehículos de gasolina y diesel para 2040 (Foro Económico Mundial WEF, 2022). En México se plantea como meta que en 2030 el 50% de las ventas de los vehículos ligeros sean de cero emisiones (eléctricos e híbridos enchufables) y que para 2040 sea del 100% (vehículos ligeros y pesado). En el siguiente cuadro se prestan algunos datos sobre la venta de autos eléctricos e híbridos.

Cuadro No. 5

México. Autos vendidos híbridos y eléctricos

	2016	%	2018	%	2020	%	2021	%
Híbrido regular	7,490	90.6	16,022	90.0	22,139	90.7	35,911	91.6
Híbrido enchufable	521	6.3	1,584	8.9	1,817	7.4	2,515	6.4
Eléctrico	254	3.1	201	1.1	449	1.8	768	2.0
Total	8,265	100	17,807	100	24,405	100	39,194	100

Fuente: Elaborado con base a (Statista, 2022).

Los híbridos son los más vendidos; los eléctricos representan todavía un pequeño porcentaje (2%) respecto a ese conjunto en 2021, debido, entre otros factores, a su alto precio y al insuficiente equipamiento para abastecer de energía a los automóviles. Para el aumento de la demanda serán muy importantes los incentivos gubernamentales y la disponibilidad de puntos de carga eléctrica a lo largo del país. A ello se agrega el bajo poder de compra promedio que existe en México¹⁷.

Ante la tendencia hacia la descarbonización a nivel mundial, en el país se están reconviertiendo varias armadoras: Ford, General Motors (su planta en Coahuila será totalmente de vehículos eléctricos), BMW, Volkswagen y Audi; también vehículos “pesados” de EV Electric Vehicles, Wtech de capital. Algunas inversiones reciente en el país con tecnología 4.0 son las siguientes.

Cuadro No.6

México. Nuevas empresas en el sector automotriz con tecnologías 4.0

Año	Empresa	Actividad	País de origen	Monto de inversión Millones de dólares
2022	Link EV Electric Vehicles se instaló en Puebla.	Armadora de camiones y autobuses	China	265
2022	Wtech se instaló en Jalisco	Armadora de autobuses eléctricos de uso táctico militar y eléctricos foráneos y urbanos	México	180
2022	Pegatrón	Fabricación de computadoras y electrónicos para autos eléctricos	Taiwan	200 en su segunda planta
2022	Solarever	Baterías de Litio	China	1000 a ejecutar en 5 años
2023	Tesla en Nuevo León	Fabricación y desarrollo de autos eléctricos	Estados Unidos	Entre 5,000 y 10,000
2023	BMW	Fabricación de vehículos eléctricos y baterías de litio	Alemania	865

Fuente: Elaboración propia con base en (Morales, 2023) (Romo, 2022) y (Bnamericas, 2023).

Lexus (propiedad de Toyota) y Chirey se encuentran en México desde 2021. El país está atrayendo inversiones dada la gran planta automotriz que existe, las economías que se

¹⁷ La Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica (ENME) pretende que en 2030 la mitad de las ventas de vehículos ligeros y pesados en el país sea de unidades cero emisiones y en 2040 el total sean eléctricos e híbridos conectables

generan por ello y las condiciones favorables que se derivan de la posición geográfica del país y del T-MEC.

En este trabajo se investigó sobre las acciones encaminadas a lograr un buen posicionamiento el mercado de la industria automotriz. Se trabajó con varias empresas, entre ellas Honda, BMW, Toyota y Tesla¹⁸ (Rendón-Trejo, Morales-Alquicira, & Guillén-Mondragón, 2023). Cada una de las empresas ha buscado los socios, las alianzas y las tecnologías que mejor responden a su estrategia de competencia y posicionamiento. Veamos el caso de dos de ellas.

Tesla es una empresa pionera en la producción de autos eléctricos y soluciones de conducción autónoma. Destaca por el uso de las tecnologías más avanzadas. Su fábrica es inteligente; su planta de producción está totalmente interconectada, automatizada y equipada con sensores IoT avanzados, emplea robots. En cada etapa de producción se recopilan datos en tiempo real, desde la entrada de materia prima hasta la línea de montaje, lo cual permite optimizar las operaciones e identificar y abordar rápidamente cualquier posible ineficiencia lo que permite una mayor eficiencia de producción y una reducción de los costos operativos (A Firgelli, 2023). El identificar y abordar de inmediato algún problema, minimiza el tiempo de inactividad, maximiza la producción con lo que logra una mayor productividad y rentabilidad. Su investigación y desarrollo, bajo un enfoque Industria 4.0, acelera el ritmo de la innovación en sus vehículos. Con el análisis de datos y la inteligencia artificial, analizar rápidamente los resultados de las pruebas e implementa mejoras, acortando el ciclo de desarrollo de nuevos modelos y característica y se adapta rápido a la demanda del mercado (Mercateam, 2023) (Dyer Jeff, 2015). Entre las alianzas que Tesla tiene están las establecidas con Sony para la producción de baterías, con la surcoreana LG Chem y la china Contemporary Amperex Technology Co. LTD También estuvo asociada con Daimler (Linert Paul, 2020). Entre sus adquisiciones recientes está la de la compañía alemana Wiferion, especializada en la tecnología de carga por inducción (Albert, 2023)

Toyota, por su parte, fue fundada en 1933 cuando Toyoda Automatic Loom creó una nueva división dedicada a la producción de automóviles. Su expansión comenzó en los años 60 del siglo pasado con una nueva instalación de investigación y desarrollo. “En Tailandia se creó una división de la marca [...] establecieron acuerdo con Hino Motors y Daihatsu”. En 1982 surge Toyota Motor Corporation; a finales de esa década lanzó la marca Lexus. Como parte de su internacionalización llegó a Europa, Reino Unido, Estados Unidos (en Indiana, Virginia) y China (Tianjin) (Pérez Uribe, Herrera Cabrera, Rodríguez Pulido, y Ortiz-Novoa, 2017). El modelo de producción de Toyota (producción flexible) diferente al modelo Fordista, capaz de producir grandes volúmenes y a la vez lograr una producción diferenciada; podía adaptarse eficazmente a los cambios en la demanda (Rodríguez C., 2013). En 2007 Toyota lideraba ya a la industria automotriz, superando a General Motors, sin embargo en 2009 por problemas en sus productos (aceleradores y frenos defectuosos) sus venta cayeron casi 22% (Pérez Uribe, Herrera Cabrera, Rodríguez Pulido, y Ortiz-Novoa, 2017, pág. 4).

Toyota ha superado los problemas que se les han presentado. Es una empresa con altos niveles de ventas a nivel mundial. Desde décadas atrás comenzó con el desarrollo de tecnologías y procesos para la producción de autos menos contaminantes. En 1997 lanzó el

¹⁸ Sobre Honda y BMW se puede consultar (Rendón-Trejo, Morales-Alquicira, y Guillén-Mondragón, 2023).

primer vehículo híbrido al mercado (Prius). En su oferta, además de los autos convencionales están los híbridos eléctricos, los híbridos eléctricos conectables, eléctricos de celda de combustible a base de hidrógeno y los de 100% con batería eléctrica (Forbes, 2023) (Condom-Vila y García-Delgado, 2021). Toyota plantea el uso de baterías a base de hidrógeno en los autos eléctricos.

Para Toyota, la competitividad y el liderazgo, resultan del enfoque a las personas que trabajan combinando sus fuerzas y fortalezas con la innovación tecnológica (el monozukury o “el arte de hacer las cosas”), que se plantea, reduce 50% la inversión en equipo, el tiempo de preparación para la producción e incrementa 20% la productividad (Epifanio, 2023) (Toyota, 2023).

En 2023 Toyota planteaba como parte de su estrategia tecnológica, el "Concepto de movilidad de Toyota" basada en la electrificación, la inteligencia y la diversificación. La investigación y desarrollo es importante para la empresa por lo que “más de la mitad del personal de I+D y alrededor de la mitad de [los] gastos de I+D se destinaron a los campos de desarrollo avanzado, además aumentaron la inversión total”.

Como empresa innovadora trabaja con baterías de nueva generación, tecnología sónica que permitirá una autonomía de 1,000 km. Tendrá una Fábrica de hidrógeno que promoverá el negocio en tres ejes 1) localizar la I+D y la producción en países con los principales mercados y se establecerán bases locales, sobre todo en Europa y China, 2) reforzar las alianzas con los principales socios para poder ofrecerles pilas de combustible asequibles, 3) competitividad y la tecnología. (Toyota, 2023).

Entre las tecnologías de punta que emplea está Safety 2.5 que avisa al conductor de posibles peligros, cuenta con el Sistema pre-colisión, que utiliza una cámara y sensores para detectar los vehículos que hay delante del vehículo; la alerta de cambio de carril (avisa si el vehículo se empieza a salir involuntariamente del carril); o el control inteligente de luces de carretera, que permite un manejo nocturno más seguro (Toyota, S/F). Se emplean tecnologías digitales como los modelos 3D digitales, el sistema de fundación Gigacast y la cadena de montaje autopropulsada. Con ello se espera mejoras en la productividad y reducción del tiempo de entrega (Epifanio, 2023) (Toyota, 2023). En asociación con Symbio Robotics en su producción utiliza robots con Inteligencia artificial lo cuales mediante algoritmos aprenden mientras trabajan lo que mejora su productividad y eficiencia. (García, 2022). Estableció alianzas con Zuzuki para compartir tecnología para coches híbridos, eléctricos, producción de motores y desarrollo de conducción autónoma (Juárez , 2019).

Lo antes expuesto muestra una industria con empresas muy dinámicas que para permanecer y crecer en el mercado atienden muchos aspectos: los avances y ventajas de otros competidores o proveedores, la conveniencia de la asociación y de acuerdos. El uso de la tecnología y la preparación de su personal, la atención a la investigación y desarrollo Coinciden en muchos aspectos aunque sus caminos son diferentes. Otros aspectos también influyen, desde luego, en el desarrollo de la industria a nivel regional o nacional, como las condiciones de estabilidad, la certeza jurídica, las políticas públicas, el apoyo a la investigación y desarrollo. Temas que no es posible abordar en este trabajo pero que tienen también un peso importante.

Conclusiones

La industria automotriz se ha caracterizado por incorporar los mayores avances tecnológicos. Esto ha sido así desde sus inicios. A lo largo de los años se han visto cambios en su composición, en su organización. Estados Unidos en un principio era líder en la actividad, sus vehículos se encontraban en gran cantidad de países; eso cambió con el nuevo modelo productivo de los vehículos japoneses producidos por Toyota (just in time) que obligó a la reestructuración de la producción. La incorporación de China al comercio del mundo occidental nuevamente se constituye en un reto para las economías de muchos países y para la industria automotriz en particular. De vehículos con baja calidad y precio hoy compiten con buenos autos eléctricos a menores precio.

El cambio tecnológico, el tránsito hacia el uso de tecnologías de la industria 4.0 y más recientemente la incorporación plena de la inteligencia artificial en la actividad económica y en la vida diaria, aumentan las posibilidades de avance en las empresas y a la vez se constituyen en retos.

En esta investigación se identifica la importancia que estas grandes organizaciones dan al uso de tecnología de punta, tecnología 4.0 que les proporciona muchas ventajas que se resumen en mayor productividad, menores tiempos, menores costos, mejor calidad, mayor comodidad y seguridad a los clientes. No solo eso, el tránsito hacia la electrificación se constituye en el cambio obligado de las empresas automotrices ante la tendencia a la descarbonización por el deterioro del medio ambiente, el cambio climático.

Otro aspecto importante que se identifica es la importancia de no operar de manera individual. Las empresas se asocian, las empresas cooperan, contribuyen al conocimiento de las otras. El desarrollo tecnológico y la innovación son indispensables para la permanencia de los grupos.

Referencias

- 3Dnatives. (6 de Mayo de 2022). *Aplicaciones de la impresión 3D en el sector de la automoción*. Recuperado el 6 de Agosto de 2023, de 3Dnatives: <https://www.3dnatives.com/es/aplicaciones-impresion-3d-automocion-081020202/>
- A Firgelli. (4 de Julio de 2023). *Industria 4.0: Tesla es pionera en la próxima revolución industrial en la fabricación de vehículos eléctricos*. Recuperado el 4 de Julio de 2024, de A Firgelli: <https://www.firgelliauto.com/en-mx/blogs/news/teslas-visionary-leap-how-industry-4-0-is-revolutionizing-electric-vehicle-manufacturing>
- Aguirre , J., García, F., Ramírez, C., Floreano, S., Guarda, T., Sánchez, I., . . . Sánchez , C. (2021). Aplicación de la inteligencia artificial en la industria automotriz. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*(Extra 42), 149-158. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8624559>
- Albert, C. (1 de Agosto de 2023). *Tesla adquiere la empresa de carga inalámbrica Wiferion*. Obtenido de Foro Coches eléctricos: <https://forococheselectricos.com/2023/08/tesla-adquiere-empresa-carga-inalambrica-wiferion.html>

- AMDA. (2018). *Diálogo con la Industria Automotriz 2018 • 2024 / Versión 2018 • Agenda Automotriz*. Recuperado el 13 de July de 2023, de AMDA: https://www.amda.mx/wp-content/uploads/asociaciones_2018-2024_180724.pdf
- AMIA. (S/F). *Electromovilidad*. Obtenido de AMIA: <https://www.amia.com.mx/>
- Aparicio Cabrera, A. (Enero-febrero de 2013). Historia económica mundial siglos xvii-xix: revoluciones burguesas y procesos de industrialización. *Economía Informa*, 378, 60-73. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0185084913713094>
- Autobild. (S/F). *Historia de la marca de coches Renault*. Recuperado el 17 de July de 2023, de Autobild: <https://www.autobild.es/coches/renault/historia>
- Autocosmos. (15 de Septiembre de 2021). *5 marcas mexicanas de autos que nos llenan de orgullo*. Recuperado el 18 de Julio de 2023, de Noticias de Autos: <https://noticias.autocosmos.com.mx/2021/09/15/5-marcas-mexicanas-de-autos-que-nos-llenar-de-orgullo>
- Bancomext. (2015). *Sector: Automotriz*. Recuperado el 27 de Julio de 2023, de Bancomext: https://www.bancomext.com/wp-content/uploads/2015/08/Automotriz_1er_Informe_2015.pdf
- Bancomext. (febrero de 2022). *Ficha Automotriz -BancoMext*. Recuperado el 10 de July de 2023, de Bancomext: https://www.bancomext.com/pymex/wp-content/uploads/sites/6/2022/02/211214-Ficha-de-automotriz_G.pdf
- Barrixie. (12 de Mayo de 2022). *Toyota ensambla coches eléctricos con robots dotados de inteligencia artificial*. Recuperado el Febrero de 2024, de Barixie: <https://barrixe.com/es/tendencias/toyota-ensambla-coches-electricos-con-robots-dotados-de-inteligencia-artificial/>
- Basurto Álvarez, R. (Septiembre-Diciembre de 2013). Estructura y recomposición de la industria automotriz mundial. Oportunidades y perspectivas para México. *Economía UNAM*. Recuperado el 19 de Febrero de 2024, de <https://www.elsevier.es/es-revista-economia-unam-115-articulo-estructura-recomposicion-industria-automotriz-mundial-S1665952X13722047>
- Bil, D. (2017). *La crisis del sector automotriz a nivel mundial. 1978-1982*. Universidad Nacional de Mar del Plata, Departamento de Historia, Facultad de Humanidades. Universidad Nacional de Mar del Plata. Obtenido de <https://cdsa.aacademica.org/000-019/515.pdf>
- Bnamericas. (5 de Abril de 2023). *Vehículos eléctricos en México: la inversión por US\$875mn de BMW en San Luis Potosí*. Recuperado el 5 de Agosto de 2023, de BNAmericas: <https://www.bnamericas.com/es/entrevistas/vehiculos-electricos-en-mexico-la-inversion-de-us875mn-de-bmw-en-san-luis-potosi>
- Condom-Vila, P., y García-Delgado, M. (10 de Enero de 2021). *Toyota y la tecnología*. Obtenido de Tecnología y Entrepreneurship: <https://www.perecondom.com/2021/01/10/toyota-y-la-tecnologia/>
- Crossa Niell, M. (19 de Agosto de 2019). La industria automotriz en EUA y México. Escalamiento industrial o desarrollo geográfico desigual. *La industria automotriz en EUA y México. Escalamiento industrial o desarrollo geográfico desigual*. Zacatecas, México: Universidad Autónoma de Zacatecas. Obtenido de chrome-

- extension://efaidnbmnnnibpchhttps://estudiosdeldesarrollo.mx/wp-content/uploads/2022/01/18.-Mateo-Crossa-Niell.pdf
- De Luna, T. (29 de Mayo de 2023). Tesla ya no es el mayor fabricante de vehículos enchufables en el mundo. *Expansión*. Obtenido de <https://expansion.mx/empresas/2023/05/29/tesla-no-es-el-mayor-fabricante-de-vehiculos-enchufables>
- Deloitte. (2023). *La descarbonización del sector de la automoción*. Recuperado el 26 de June de 2023, de Deloitte: <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/manufacturing/articles/descarbonizacion-sector-automocion.html>
- Durán, I. (24 de enero de 2024). *Apple Car está lejos de ser una realidad: estos son los planes del carro autónomo*. Recuperado el 23 de Febrero de 2024, de INFOBAE: <https://www.infobae.com/tecnologia/2024/01/24/apple-car-esta-lejos-de-ser-una-realidad-estos-son-los-planes-del-carro-autonomo/>
- Dyer Jeff, G. H. (13 de Octubre de 2015). *La fórmula secreta de la innovación de Tesla*. Recuperado el 24 de Febrero de 2024, de Forbes: <https://www.forbes.com.mx/la-formula-secreta-de-la-innovacion-de-tesla/>
- Epifanio, S. (21 de Septiembre de 2023). *Toyota apuesta a la digitalización y las nuevas tecnologías para la producción de vehículos*. Obtenido de Top Motor: <https://topmotor.com.ar/index.php/2023/09/21/toyota-apuesta-a-la-digitalizacion-y-las-nuevas-tecnologias-para-la-produccion-de-vehiculos/>
- Esparza-Alba, Z. (Septiembre-diciembre de 2008). China, el nuevo gigante automotriz . *México y la Cuenca del Pacífico*, 11(33), 57-71. Recuperado el 25 de Febrero de 2024, de <https://www.redalyc.org/pdf/4337/433747603004.pdf>
- Expansión. (20 de Octubre de 2010). La producción mundial de coches batirá su récord histórico en 2010 pese a la crisis. (S. Unidad Editorial Información Económica, Ed.) *Expansión*. Recuperado el 20 de Febrero de 2014, de <https://www.expansion.com/2010/10/19/empresas/auto-industria/1287480307.html>
- Expansión. (4 de Enero de 2024). El precio de los autos sube 4%, Stellantis supera a Kia y marcas chinas aceleran. *Expansión*. Recuperado el 24 de Febrero de 2024, de <https://expansion.mx/empresas/2024/01/04/ventas-de-autos-en-mexico-2023>
- Fayer Wayer. (22 de Mayo de 2023). *7 avances tecnológicos en la industria automotriz*. Recuperado el 3 de Febrero de 2024, de Fayer Wayer: <https://www.fayerwayer.com/comercial/2023/05/22/7-avances-tecnologicos-en-la-industria-automotriz/>
- Forbes. (26 de Diciembre de 2023). *Toyota: la electromovilidad se alcanzará con una visión multitecnológica*. Obtenido de Forbes México: <https://www.forbes.com.mx/ad-toyota-la-electromovilidad-se-alcanzara-con-una-vision-multitecnologica/>
- Foro Económico Mundial WEF. (29 de Agosto de 2022). *Se necesitan 2000 millones de vehículos eléctricos para llegar a las cero emisiones. ¿Hay suficiente litio para fabricar todas las baterías?* Recuperado el 25 de Febrero de 2024, de WEF: <https://es.weforum.org/agenda/2022/08/el-mundo-necesita-2-mil-millones-de-vehiculos-electricos-para-llegar-al-cero-neto/>
- Gallego-Trijueque, S., y Oliva-Marañón, C. (15 de Agosto de 2022). La cuarta revolución industrial: Transformación digital como nuevo paradigma. *Revista Signo-Pensamiento*,

41. Obtenido de file:///D:/Users/XCSH.Dra.%20Araceli%20R/Downloads/86071721006+(1)_compres sed.pdf
- González Valenzuela, C. (17 de Noviembre de 2022). *Así luce el nuevo robotaxi autónomo de Google que circula sin volante*. Recuperado el 24 de Febrero de 2024, de Computer Hoy: <https://computerhoy.com/noticias/tecnologia/luce-nuevo-robotaxi-autonomo-google-circula-volante-1156803>
- González, L. (16 de March de 2023). México da la pelea, pero se mantiene séptimo en ensamble de autos en 2022. *El Economista*. Obtenido de <https://www.economista.com.mx/empresas/Mexico-da-la-pelea-pero-se-mantiene-septimo-en-ensamble-de-autos-en-2022-20230315-0127.html>
- Hernández del Arco, L. (17 de Febrero de 2023). *¿Por qué tiene tanta importancia la industria automotriz en México?* Recuperado el 26 de Julio de 2023, de AS México: <https://mexico.as.com/motor/por-que-tiene-tanta-importancia-la-industria-automotriz-en-mexico-n/>
- IBM. (S/F). *IA para acelerar las defensas de seguridad*. Obtenido de IBM: <https://www.ibm.com/mx-es/ai-cybersecurity>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (24 de noviembre de 2023). *INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México. Producto Interno Bruto Trimestral. Serie detallada*. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/temas/pib/#tabulados>
- Juárez, M. (29 de Agosto de 2019). *Toyota compra el 5% de Suzuki, compartirán tecnología para eléctricos y conducción autónoma*. Obtenido de Motor pasión: <https://www.motorpasion.com.mx/industria/toyota-compra-5-suzuki-compartiran-tecnologia-para-electricos-conduccion-autonoma>
- Kokorin, O. (11 de Diciembre de 2023). *La IA es más cara de lo que piensas*. Obtenido de Hackernoon: <https://hackernoon.com/es/ai-es-mas-carro-de-lo-que-piensas>
- La República. (21 de Enero de 2019). *Además del de Medellín, en el mundo hay cuatro Centros para la Cuarta Revolución Industrial*. Obtenido de La República: <https://www.larepublica.co/economia/ademas-del-de-medellin-en-el-mundo-hay-cuatro-centros-para-la-cuarta-revolucion-industrial-2817847>
- Líder empresarial. (13 de Julio de 2022). *Los 5 estados que más autos producen en México*. Recuperado el 26 de Julio de 2023, de Líder Empresarial: <https://www.liderempresarial.com/los-5-estados-que-mas-autos-producen-en-mexico/>
- Linert Paul, N. S. (17 de Septiembre de 2020). *El Método Musk: Aprende de tus socios y luego continúa en solitario*. Obtenido de REUTER: la surcoreana LG Chem y la china Contemporary Amperex Technology Co Ltd (CATL),
- Lucas, N. (24 de Septiembre de 2021). *Industria automotriz 4.0: beneficios, oportunidades y desafíos, según Furukawa*. *El Economista*. Obtenido de <https://www.economista.com.mx/empresas/Industria-automotriz-4.0-beneficios-oportunidades-y-desafios-segun-Furukawa-20211002-0006.html>
- Maldonado, A. (23 de Abril de 2017). *Cuando tener un Tsuru era como tener hoy un Mazda3: Así era el México de sólo 5 marcas de autos*. Obtenido de Motorpasión.
- Mena, M. (27 de March de 2023). *Infografía: China siguió encabezando la producción mundial de vehículos en 2022*. Recuperado el 15 de July de 2023, de Statista:

- <https://es.statista.com/grafico/29576/principales-paises-productores-del-sector-de-la-automocion-segun-el-numero-de-vehiculos-fabricados/>
- Mercateam. (7 de Junio de 2023). *Industria 4.0: Las 5 empresas que dominarán en 2023*. Recuperado el 25 de Febrero de 2024, de Mercateam: <https://merca.team/es/empresas-dominant-industrie-40/#:~:text=Empresas%20como%20Siemens%2C%20General%20Electric,potencial%20de%20esta%20revoluci%C3%B3n%20industrial.>
- Modern Machine Shop México. (1 de Junio de 2023). *Industria automotriz en México: balance 2022 y proyecciones 2023*. Recuperado el 26 de Julio de 2023, de <https://www.mms-mexico.com/articulos/industria-automotriz-en-mexico-balance-2022-y-proyecciones-2023>
- Molina, I. (4 de Enero de 2024). *Consolidó la industria automotriz mexicana su ruta de crecimiento en 2023*. Recuperado el 25 de Febrero de 2024, de México Industry: <https://mexicoindustry.com/noticia/consolido-la-industria-automotriz-mexicana-su-ruta-de-crecimiento-en-2023#:~:text=Al%20cierre%20de%20octubre%202023,el%20primero%20en%20Am%C3%A9rica%20Latina.>
- Morales, R. (1 de May de 2023). México suma 200 proyectos de inversión automotriz: SHCP. *El Economista*. Obtenido de <https://www.eleconomista.com.mx/empresas/Mexico-suma-200-proyectos-de-inversion-automotriz-SHCP-20230501-0094.html>
- Morales, Roberto. (31 de Enero de 2023). *Exportaciones automotrices dan acelerón en el 2022*. Recuperado el 1 de Julio de 2023, de El Economista: <https://www.eleconomista.com.mx/empresas/Exportaciones-automotrices-dan-aceleron-en-el-2022-20230130-0138.html>
- Moreno, R. (6 de Agosto de 2023). *Seis tendencias que darán forma al futuro de la industria automotriz*. Recuperado el 15 de Febrero de 2024, de <https://www.linkedin.com/pulse/seis-tendencias-que-dar%C3%A1n-forma-al-futuro-de-la-ra%C3%BAI-moreno-/?originalSubdomain=es>
- Motornation. (S/F). *CHANGAN México | Sitio Oficial CHANGAN*. Recuperado el 17 de July de 2023, de Motornation: <https://www.motornation.com.mx/acerca-de-changan>
- Olano, F. (2 de November de 2022). *5 tecnologías en la industria automotriz 4.0*. Recuperado el 3 de July de 2023, de SPC Pro: <https://spcpro.com/2022/11/5-tecnologias-en-la-industria-automotriz-4-0/>
- Orus, A. (31 de Diciembre de 2023). *El mercado de los coches eléctricos en el mundo - Datos estadísticos*. Recuperado el 23 de Febrero de 2024, de Statista: <https://es.statista.com/temas/8643/el-mercado-de-los-coches-electricos-en-el-mundo/#topicOverview>
- Pérez Uribe, R., Herrera Cabrera, M., Rodríguez Pulido, M., y Ortiz-Novoa, R. (7 de Septiembre de 2017). Toyota Motor Corporation. Recuperado el 25 de Febrero de 2024, de https://www.researchgate.net/publication/319877937_CASO_EMPRESARIAL_TOYOTA_MOTOR_CORPORATION
- Pigna, A. (19 de Julio de 2013). *Grupos automotrices: conoce los líderes globales de la industria*. Obtenido de Kavak: <https://www.kavak.com/mx/blog/grupos-automotrices-conoce-los-lideres>

- Rendón-Trejo, A., Morales-Alquicira, A., y Guillén-Mondragón, I. (2023). La industria automotriz, tecnología 4.0 y competitividad en México. En J. Sánchez-Gutiérrez, y P.-I. Mayorga-Salamanca, *Resiliencia, valor de la innovación y sostenibilidad como ejes para la competitividad* (págs. 84-103). Guadalajara, México: Universidad de Guadalajara. Recuperado el 30 de Enero de 2024
- Rivero, J. (11 de Enero de 2023). *La estrategia 2023 para la industria automotriz incluye inteligencia y datos*. Recuperado el 21 de Julio de 2023, de Computer Weekly: <https://www.computerweekly.com/es/opinion/La-estrategia-2023-para-la-industria-automotriz-incluye-inteligencia-y-datos>
- Rodríguez, C. (Noviembre-Diciembre de 2013). Oligopolio y competencia mundial en la industria automotriz. La emergencia del Toyotismo y la caída del Fordismo. *Economía Informa*, 383, 107-130. Recuperado el 26 de Febrero de 2024, de <http://www.economia.unam.mx/publicaciones/econinforma/383/07carlos.pdf>
- Rodríguez, E., Vargas, E. E., Aravena, E., y Cachud, C. (2009 de Septiembre de 2009). Demanda biomecánica en el ensamblaje de un vehículo compacto. *Universidad, Ciencia y Tecnología*. Recuperado el 24 de Febrero de 2024, de https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-48212009000300005
- Romo, P. (26 de May de 2022). WTech instalará planta armadora en Jalisco. *El Economista*. Obtenido de <https://www.economista.com.mx/estados/WTech-instalara-planta-armadora-en-Jalisco-20220525-0137.html>
- Secretaría de Economía. (2012). *Automotriz*. Recuperado el 6 de July de 2023, de Secretaría de Economía: <http://www.2006-2012.economia.gob.mx/comunidad-negocios/industria-y-comercio/informacion-sectorial/automotriz>
- Secretaría de Economía. (2014). *Industria Automotriz*. Recuperado el 27 de Julio de 2023, de Gobierno de México: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/75545/150213_DS_Automotriz_ES_P.pdf
- Secretaría de Economía. (2022). *COMISION NACIONAL DE INVERSIONES EXTRANJERAS*. Recuperado el 26 de July de 2023, de Gobierno de México: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/829689/Informe_Congreso-2022-4T_VF.pdf
- Secretaría de Economía. (2023). *IED en la industria Automotriz 2006-2023 2T*. Recuperado el 24 de Febrero de 2024, de Secretaría de Economía: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/855938/2023_2T_Automotriz_versi_n_p_blica.pdf
- Silva, R. (25 de Mayo de 2023). *El dominio de China es inminente, es el exportador de autos número uno en el mundo por encima de Japón*. Obtenido de Motorpasion: <https://www.motorpasion.com.mx/industria/china-mayor-exportador-autos-mundo>
- Sistemas ciberfísicos*. (S/F). Obtenido de Tecnológico de Monterrey Investigación : <https://tec.mx/es/investigacion/sistemas-ciberfisicos>
- Statista. (febrero de 2022). *Venta de vehículos eléctricos e híbridos en México 2021*. Recuperado el 4 de Agosto de 2023, de Statista: <https://es.statista.com/estadisticas/1114981/volumen-ventas-vehiculos-electricos-hibridos-mexico/>

- Statista. (23 de Marzo de 2023). *Automoción: principales países productores del mundo en 2022*. Recuperado el 11 de Julio de 2023, de Statista: <https://es.statista.com/estadisticas/611251/principales-productores-automovilisticos-del-mundo-por-vehiculos-fabricados/>
- Statista-Orús A. (1 de Marzo de 2023). Recuperado el 16 de Julio de 2023, de Statista: <https://es.statista.com/estadisticas/600663/fabricantes-de-automoviles-venta-de-vehiculos-a-nivel-mundial/>
- The Logistic World. (5 de June de 2023). *Industria automotriz: Sus características, retos y oportunidades*. Recuperado el 6 de July de 2023, de THE LOGISTICS WORLD: <https://thelogisticworld.com/manufactura/caracteristicas-de-la-industria-automotriz-un-sector-en-evolucion-constante/>
- Toyota. (14 de Junio de 2023). *Toyota presenta una nueva tecnología que cambiará el futuro de la automoción*. Recuperado el 20 de Febrero de 2024, de <https://prensa.toyota.es/toyota-presenta-una-nueva-tecnologia-que-cambiara-el-futuro-de-la-automocion/>
- Toyota. (S/F). *Toyota Safety Sense 2.5Toyota*. Obtenido de <https://www.toyota.mx/tecnologia-toyota>
- Universidad Veracruzana. (30 de Noviembre de 2022). *Inteligencia artificial es fundamental para industria de la ciberseguridad*. *Universo, Universidad Veracruzana*. Recuperado el 17 de Febrero de 2024, de <https://www.uv.mx/prensa/general/inteligencia-artificial-es-fundamental-en-industria-de-ciberseguridad/>
- World Ecomic Forum. (S/F). *Centro para la Cuarta Revolución Industrial*. Obtenido de World Ecomic Forum: <https://es.weforum.org/focus/centro-para-la-cuarta-revolucion-industrial/>
- World Economic Forum. (4 de February de 2020). *AI has started a financial revolution - here's how | World Economic Forum*. Recuperado el 15 de May de 2023, de The World Economic Forum: <https://www.weforum.org/agenda/2020/02/how-ai-is-shaping-financial-services/>



Foto de [TobiasGolla](#) en [Pixabay](#)

Impulso a la competitividad a través de una herramienta de política pública

Impulso a la competitividad a través de una herramienta de política pública

María Mercedes León-Sánchez

Universidad de Guanajuato

Oswaldo Rodríguez-Villalón

Universidad de Guanajuato

Amanda Enriqueta Violante-Gavira

Universidad de Guanajuato

Introducción

El impulso a la competitividad en cualquier región o país se debe de dar de manera conjunta, pues no depende una sola variable; en este sentido, el sector público, privado, el entorno institucional y el de la educación resultan importantes para tal efecto.

En México, la competitividad ha sido una variable que ha tomado relevancia desde la segunda mitad de la década de los ochenta, con la apertura comercial de México, y se han establecido diferentes estrategias con la finalidad de fomentarla, principalmente a base de la atracción de inversiones, tanto nacionales como extranjeras. Estas últimas han sido de tipo Inversión Extranjera Directa (IED), la cual además se ha justificado como medio para impulsar la formación de capital, el incremento del empleo, el crecimiento del valor agregado y su impacto en desarrollo tecnológico.

Este dinamismo ha modificado el orden económico mundial, trastocando su dinámica productiva y comercial. En los últimos años este comportamiento también permeó al interior del país, en donde las entidades federativas pareciera que compiten por la atracción de inversión extranjera directa (CEPAL, 1994).

Diversa literatura señala que la participación del estado en las actividades del mercado se debe de limitar únicamente cuando éste presente fallas y que, por lo tanto, se ciñe al rol de incentivar, estimular, fomentar y complementar las iniciativas privadas, con el fin de obtener mejores resultados en materia económica y social. En este sentido, en México el fomento a la inversión privada ha estado encaminada como impulsor de la competitividad, y una gran proporción de esta inversión ha estado destinada al sector manufacturero y, en su mayoría dirigida a las entidades federativas ubicadas en el centro-occidente del país. Por el contrario, la inversión privada destinada al sur del país, en términos generales, ha sido deficiente, incluso en el sector agrícola, a pesar de que el vocacionamiento de esta ha sido, primordialmente, la actividad agrícola.

En el país se observa una segmentación en cuanto al desarrollo industrial y a la competitividad, lo que ha impactado en el desarrollo económico–social de la región sur, ya que estas diferencias se han extendido a la calidad de vida de la población. Estas circunstancias han ocurrido pese a que el gobierno ha implementado apoyos sociales e impulsado en esta región al sector industrial y el de la infraestructura en el sector de

comunicaciones, con el fin de incentivar el desarrollo económico de dicha región y tratar de homogeneizar un poco las condiciones productivas y la calidad de vida del país.

El presupuesto de egresos de la federación (PEF), con el que transfiere recursos a los estados para cubrir las necesidades de su población en diferentes ámbitos, es un instrumento que el gobierno ha utilizado para impulsar el desarrollo económico y social, mediante la política económica.

En este trabajo, se pretende evaluar el impacto del PEF en la competitividad de las entidades federativas de Chiapas y Guanajuato (de cada región), para los últimos cinco años; partiendo de la hipótesis de que dicho presupuesto es meramente una transferencia de recursos, sin planeación y que, no abona de manera contundente al desarrollo económico-social del país en el largo plazo; pues su aplicación es, únicamente, para la operatividad de dependencias paraestatales.

El trabajo se divide en cuatro secciones, la primera presenta la metodología utilizada en el estudio; en la segunda se encuentra el marco teórico que da sustento al tema, seguido de la presentación de los resultados del análisis y, por último, se exponen las conclusiones.

Materiales y Métodos

Para cumplir con el objetivo del trabajo se realizó un análisis de tipo cuantitativo a partir de la recolección de datos estadísticos obtenidos del Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF), de la Secretaría de Economía y del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) para los estados de Guanajuato y Chiapas.

Del PEF se consideraron las siguientes variables:

- Aportaciones,
- Bienestar,
- Agricultura,
- Salud
- Ciencia y tecnología

Las variables de tipo macroeconómico que se consideraron fueron el Producto Interno Bruto (PIB) y la Inversión Extranjera Directa (IED), ambas para los dos estados antes mencionados. Con estas variables se pretende determinar el papel que ha desempeñado el estado en el fomento a la competitividad, a través del impulso en el desarrollo económico - social de la población.

Como primer paso se realizó el proceso de deflactación para las variables que así correspondía. Posteriormente, se obtuvo la tasa de crecimiento y la tasa de participación en el PEF para cada una de las variables.

Con la elaboración de dichas variables se plantearon dos modelos de análisis de correlación; uno, entre el PEF y la producción y, el segundo, entre el PEF y la IED; ambos, para cada entidad federativa.

Para ello se plantea como principal ecuación del estudio la siguiente:

$$PIB = F(PIB, IED)$$

donde:

PEF = Presupuesto de Egresos de la Federación

IED = Inversión Extranjera Directa

PIB = Producto Interno Bruto

La finalidad de estos análisis de correlación es comprobar si existe algún tipo de impacto de la participación del estado, a través de una herramienta de política pública, en la competitividad de Chiapas y Guanajuato; casos de análisis en este estudio.

Revisión de la literatura

Diversos actores son copartícipes en el fomento a la competitividad, y uno de ello es, sin duda, el estado. Dirk, M. y Meyer-Samer, J. (1994) enfatizan que éste desempeña un papel importante para establecer un entorno adecuado para la competitividad de las empresas, en este mismo sentido Stiglitz y Rosengard (2015) consideran que la participación de este actor se debe de dar incluso si el mercado es eficiente, y en circunstancias como fallas de la competencia, con la presencia de externalidades (como la pandemia), con alteración de variables macroeconómicas, como inflación o desempleo; intervención en bienes públicos, así como con el fomento de la competencia en los mercados; cuando éstos se encontraran incompletos. Este tipo de intervenciones son los que contribuyen, directa o indirectamente a un ambiente más o menos competitivo.

La política económica juega un papel importante en el impulso del desarrollo económico y de fomento a la competitividad, y la política industrial ha sido muestra de ello. América Latina ha sido receptor de Inversión Extranjera Directa desde los años noventa, cuando las empresas transnacionales (ETN) eligieron a estos países como óptimos para diversificarse y optimizar sus ganancias. En este sentido, Dirk, M. y Meyer-Samer, J. (1994) señalan que una adecuada política de mercado acompañada con las estrategias tecnológicas de las empresas permitirán la creación de ventajas competitivas, dado que, la competitividad es una variable sistémica, donde el rol del estado es también fundamental.

Por lo que, los beneficios de este tipo de inversión no sólo son para las empresas que deciden diversificarse, sino también se derraman en las regiones que la recibe (Dussel, Paliza y Loria Díaz, 2003). Entre los efectos positivos que trae la IED se encuentran: la creación de nuevos empleos, generación de nuevas ideas, tecnologías, prácticas de trabajo, fomento de industrialización, entre otras (Romer, 1990; Weinholt y Rauch, 1999; Frantzen, 2000). Todo ello permite que los países receptores de estas inversiones puedan desarrollar de manera más homogénea su sector industrial pero, teniendo presente que no todas las empresas de una misma industria podrán ser competitivas, pues dependerá de la absorción de dichas políticas en conjunto con las estrategias que implementen (Dirk, M. y Meyer-Samer, J., 1994)

Ante este hecho, la participación del gobierno, a través de las políticas públicas toma un rol importante, pues muchas veces éstas benefician e impactan de manera positiva en la

economía, cumpliendo su objetivo; sin embargo, otras veces provocan una polarización en la industria y obstruyen un proceso de innovación constante (Bendesky, L., E., de la Garza, et.al., 2004, Camacho, F. (2005); Stiglitz y Rosengard, 2015). Esto es lo que ha sucedido en los estados de Chiapas y Guanajuato, México; donde la apertura comercial ha provocado una reestructuración industrial y una segmentación el desarrollo económico -social en el país,

Autores como Frantzen (2004) consideran que la ventaja comparativa y la división del trabajo lleva a la concentración geográfica en la producción y provoca que las ciudades tiendan a especializarse en unas pocas industrias; por lo que consideran que la especialización puede generar desempleo y un desarrollo disímil.

Krugman (1980) señala que, un país efectivamente tenderá a exportar aquellos bienes en donde se haya desarrollado una especialización; la cual surge, a partir de dos causales: en primer lugar, de la explotación de su ventaja comparativa o mediante la creación de las ventajas competitivas y en segundo, de la existencia de un tamaño de mercado considerable, sea éste sea doméstico o externo. Por su parte Weinhold y Rauch (1999) señalan que existe una relación positiva entre la apertura comercial y crecimiento, tanto en países desarrollados como en desarrollo, con relativa ventaja para los segundos; ya que cuando una economía rompe sus barreras comerciales y compite a nivel mundial, se producen una serie de transformaciones en su estructura productiva, labora y comercial.

Para muchos países latinoamericanos, como México, estas transformaciones, junto con la ineficiencia de su aparato productivo que dejó la inoperancia el programa de Industrialización por Sustitución de Importaciones (ISI), implementado desde la década de los cuarenta-; puso al descubierto sus fortalezas y debilidades, surgiendo para algunas industrias las ventajas (y desventajas) comparativas, así como las ventajas competitivas; además de iniciarse un proceso complejo de reconfiguración, donde algunos sectores productivos no pudieron competir con la competencia global y se vieron obligados a cerrar operaciones. Otros sectores, por el contrario, se adaptaron rápidamente a la competencia externa y lograron exportar e importar bienes y servicios, permitiéndoles crecer de manera más constante.

El programa de la ISI, fracasó debido, entre otras cosas, por el exceso de capital que estaba destinado a los múltiples subsidios dirigidos a diferentes empresas del sector industrial, con el afán de industrializar al país; aunado al hecho de que los ingresos provenientes de la agricultura y el petróleo, que era la base de la economía, no pudieron sostener dicho modelo. Ello da muestra que una política económica mal implementada puede provocar el desmantelamiento industrial. De acuerdo con Saldaña, R., et.al., (2020) la política pública dirigida a intervenir en actividades económicas debe procurar que ésta sea moderada y justificada ante la inactividad del sector privado; además, de siempre garantizar el libre mercado. Es por ello por lo que el gobierno de México decidió optar por una nueva estrategia, la cual daría inicio con su entrada al GATT (Acuerdo General de Aranceles y Comercio, hoy OMC).

La nueva estrategia económica era totalmente diferente, se deslindaba de varios de los apoyos económicos y políticos que les proporcionaba a las industrias mexicanas y ahora

él se encargaría de otros aspectos económicos como la inflación y el déficit fiscal; además de privatizar muchas de las industrias que anteriormente eran públicas con la ayuda de la IED.

Las políticas públicas, sobre todo en materia industrial, juegan un papel importante, pues muchas veces éstas benefician e impactan de manera positiva en la economía, cumpliendo su objetivo; sin embargo, otras veces estas políticas provocan una polarización en la industria y obstruyen un proceso de innovación constante (Bendesky, L., E., de la Garza, et.al. (2004); Camacho, F. (2005).

Así, México, después de ser un país proteccionista bajo el modelo de la ISI, el cual tenía como objetivo la modernización interna de las industrias mexicanas a través de apoyos por parte del gobierno, tal como subsidios y restricciones arancelarias; pasó a ser uno de los principales países latinoamericanos que reciben mayor capital extranjero (Ramírez, 2007).

La reestructuración industrial modificó diversas dinámicas internas y externas al sector manufacturero, las cuales eran parte de la ventaja comparativa que se aprovechan en la región. Frantzen (2004) considera que la ventaja comparativa y la división del trabajo lleva a la concentración geográfica en la producción y provoca que las ciudades tiendan a especializarse en unas pocas industrias; por lo que, consideran que la especialización crea un gran riesgo de desempleo.

El 90 % de los países en desarrollo implementan la estrategia de atracción de Inversión Extranjera Directa (IED), y se ha convertido en la fuente de financiamiento más importante, con un incremento promedio anual del 79,1 %. El objetivo que tienen con este tipo de políticas es que los países receptores modernicen algunas industrias, impulsen su comercio internacional, que las empresas locales sean más competitivas, aumente su productividad y eleven la formación de capital humano (Dussel *et al.*, 2003).

Romer (1990) dice que la IED dirigida hacia la producción de nuevos bienes tiene efectos positivos en la inversión total de una economía, vía la diversificación de los productos. Pero no así cuando la IED se destina a actividades ya establecidas, pues ésta puede llevar a la eliminación de empresas locales ya existentes y, a largo plazo, más bien, tendría un efecto negativo en la producción y el empleo total de la economía (Zhao, 1998; Görg y Greenway, 2001; Dussel, 2003). Esta situación provocaría un desarrollo regional disímil.

Al respecto, Pascal (2002:10) señala que, “no todo es negativo en la IED, también tiene efectos positivos como en la tasa de crecimiento del valor de la producción, las remuneraciones y el valor de las ventas, además de que impulsa el crecimiento económico originando mayor dinamismo”.

Los cambios estructurales en la economía mexicana tras abrir sus barreras comerciales se han visto afectados tanto de manera positiva como negativa, transformando al país hacia el sector manufacturero, que representa la mayor fuente de empleo del país. Esto ha hecho que México se haya convertido en un país maquilador con poca evidencia de encadenamiento productivo.

Lo anterior se observa en los diferentes planes estatales de gobierno, que apuntan como meta la atracción de estas inversiones como fuente de creación de empleos; además, de constituir una de las estrategias clave para el desarrollo industrial y crecimiento económico

para las regiones. Ejemplo, en el estado de Guanajuato se establece la IED como la segunda estrategia para impulsar la economía y el empleo, tratando de cubrir la mayor parte de los 60,000 empleos (Delgado y Cypher, 2007). En Chiapas, en los últimos años se ha impulsado la atracción de estas inversiones, para la creación polos de desarrollo.

Acorde a lo anterior, en síntesis, se puede decir que, de acuerdo a la teoría, el impacto en la IED en variables de tipo económico-social es controversial, pues por un lado puede incrementar variables como producción, productividad, exportaciones, especialización y transferencia de tecnología, y ello puede impactar de manera favorable al crecimiento económico. Sin embargo, cuando analizamos su impacto en variables de tipo social, como lo es el incremento de mejores empleo y las remuneraciones promedio, su impacto no es tan positivo, sobre todo, si el análisis es desde el enfoque regional. La evidencia muestra que, si bien este tipo de inversión tiende a incrementar la competitividad de las regiones consideradas en desarrollo, como México; también puede provocar el cierre de empresas locales, por lo que el encadenamiento productivo de las industrias no logra consolidarse y mucho menos se da de forma homogénea.

En México se ha consolidado la Inversión Extranjera Directa como una estrategia para impulsar la formación de capital, el crecimiento del valor agregado y del desarrollo tecnológico; así como para la generación empleo.

De acuerdo al registro de la Secretaría de Economía, en los últimos años, la Inversión Extranjera Directa ha aumentado en el estado de Guanajuato un 46% durante el período de estudio, la cual en su mayoría fue destinada al sector manufacturero; por su parte Chiapas, ha ido fortaleciendo este tipo de inversiones, las cuales son destinadas a la industria energética y de telecomunicaciones, ambos estados aprovechando las ventajas de la relocalización de las inversiones en las cadenas globales de producción, conocido como nearshoring (Piatanesi y Arauzo-Carrod, 2019; Garrido, 2022).

Esta política ha beneficiado directamente a sectores como el manufacturero, no permeando así en el desarrollo económico y mejora de las condiciones de vida de la población para ambos estados, sobre todo en Chiapas; ya que sus índices de competitividad se han quedado limitados.

Dadas las implicaciones que genera la participación del estado en la economía de un país, vía la atracción de inversiones; un tema trascendente para investigar es si esta participación ha favorecido a la población receptora en la mejora de sus niveles de competitividad; medida ésta a partir del crecimiento económico,

A manera de hipótesis en este estudio partimos del hecho que el crecimiento económico no ha ocurrido de manera homogénea en todo el país, pues la reestructuración industrial llevada a cabo a partir de la década de los ochenta, con la entrada de México al GATT (hoy Organización Mundial de Comercio, OMC) ha incentivado una polarización en el desarrollo económico del país, donde las regiones que han sido receptoras de la IED han visto incrementado su inversión, el empleo y el desarrollo tecnológico; tal como en el centro y norte del país, pero no así en el sur de éste. Sin embargo, este crecimiento económico no ha impactado con la misma intensidad en el desarrollo social.

De manera particular, y como parte de la política económica en México se utiliza el gasto público como instrumento para fomentar el incremento en las inversiones, principalmente la IED, el desarrollo económico, mejora de la calidad de vida de la población y, en sí, como impulsor de la competitividad; sin embargo, éste se ha quedado limitado en cuanto al cumplimiento de su objetivo final, pues únicamente ha sido generador de empleo, de tipo gubernamental, no llegando a establecer una efecto multiplicador que fomente el desarrollo económico – social; sobre todo en el sur de México.

Presentación de Resultados

En esta sección se presentan los resultados del análisis de los datos realizados con las variables descritas en la sección de metodología, para así poder determinar si el gobierno incentiva la competitividad a través de su gasto, específicamente de los estados de Chiapas y Guanajuato.

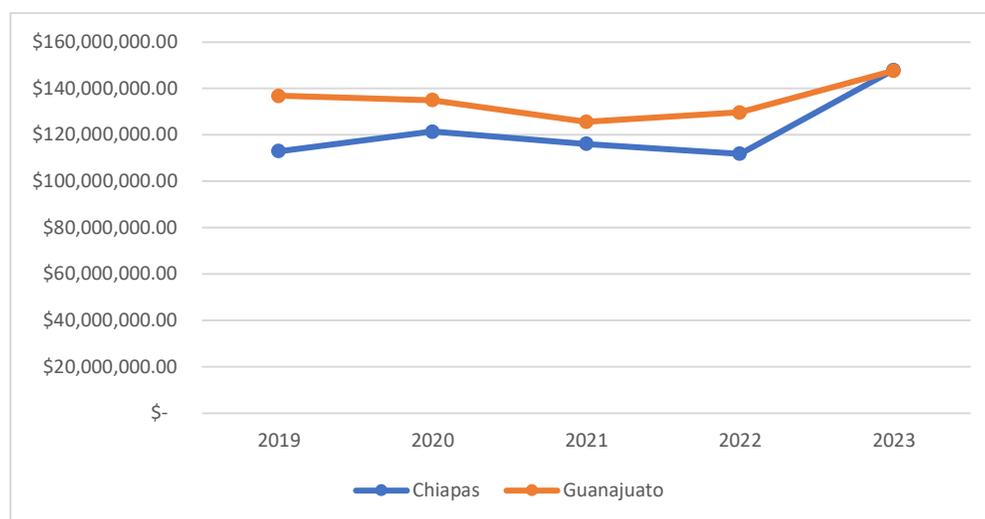
Como primer paso se analiza el Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF), que es el instrumento que el gobierno federal destina a cada una de las entidades federativas para el desarrollo económico- social del país. Es importante aclarar que, una parte de éste está dirigido para el cumplimiento de las metas nacionales, y una mayoría es dirigida para que, de manera libre, sea utilizado para el cumplimiento de las metas estatales.

En este estudio se considera que, entre mayor es la aportación del gasto del gobierno federal, se genera más codependencia entre el gobierno y las entidades federativas, en cuanto al desarrollo económico; es decir, a falta de desarrollo industrial endógeno el estado “sobre protege” a la región; lo que, a largo plazo provoca un menor desarrollo.

En el primer gráfico se muestra el comportamiento que ha tenido el PEF para cada entidad federativa, objeto de este estudio, para los años del 2019 al 2023.

Grafico 1.

Presupuesto de egresos de la federación destinado a cada entidad federativa (mm)



Fuente: Elaboración propia, a partir de www.transparenciapresupuestaria.gob.mx

El PEF destinado a Chiapas, de 2019 al 2023, ha sido menor que el del estado de Guanajuato, pero para el año 2023, dicho presupuesto se igualó para ambos estados, lo que da a suponer que la política gubernamental ha sido encaminada a incentivar la homologación del desarrollo económico social para la zona sur del país, utilizando este instrumento como un medio para lograrlo.

Para cumplir con el objetivo de este trabajo, se limitó analizar solamente ciertas áreas de destino del presupuesto, partiendo del hecho que éstas pudieran constituir una política pública dirigida al desarrollo económico y al impulso de la competitividad de cada una de las regiones.

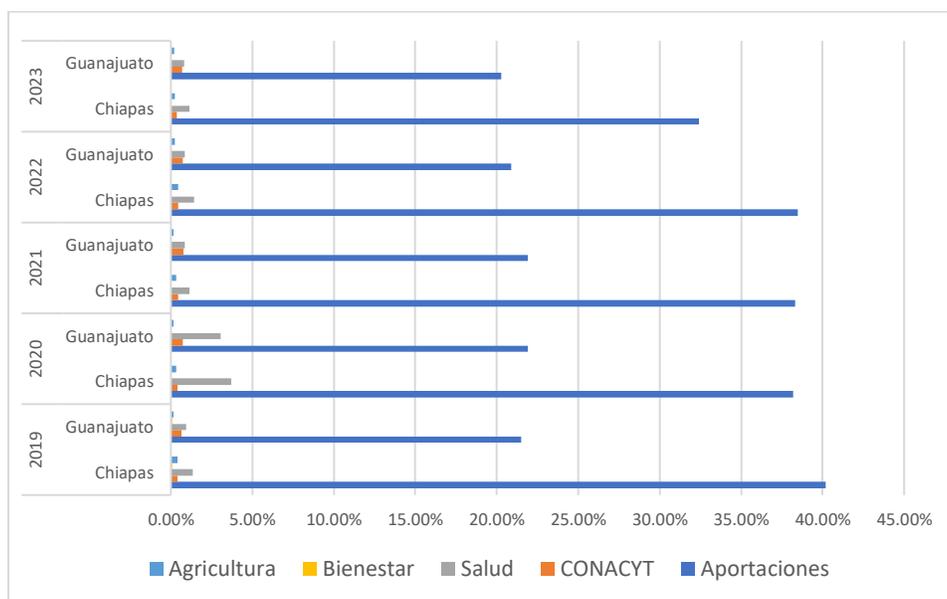
Las áreas consideradas para ello son:

- Las aportaciones, que son recursos federales transferidos a cada entidad federativa, no están etiquetados de origen y pueden ser utilizados para cumplir una meta estatal. Es decir, los estados pueden utilizarlos según su propia política. Es importante aclarar que estas aportaciones no se relacionan con la generación de ingresos; las entidades federativas que más generan no son las que reciben mayor aportación.
- También se consideraron el recurso destinado a salud, agricultura y bienestar y CONAHCyT (anteriormente, CONACyT); debido a que se supone que este recurso va destinado a cumplir una función específica y altamente relacionada con el desarrollo de la región y con el incremento de la calidad de vida de la misma, ambas con impacto directamente proporcional en el fomento de la competitividad.

El gráfico 2 presenta el gasto destinado a cada una de las áreas señaladas anteriormente, por entidad federativa.

Gráfico 2.

Participación del PEF en diferentes áreas, 2019-2023



Fuente: Elaboración propia, a partir de www.transparenciapresupuestaria.gob.mx

El gráfico anterior muestra que la mayor proporción del PEF para entidades es para las aportaciones, por lo que cada uno de ellos lo destina a las prioridades, que en cierto momento, estiman incentivar el desarrollo económico y social; hecho que se verificará en el análisis de su producto interno bruto (PIB) de cada uno.

El análisis del presupuesto destinado a la agricultura se consideró debido a que ambos estados han demostrado un vocacionamiento agrícola; por lo que representó o representa un sector estratégico para el desarrollo; sobre todo en Chiapas; ya que en Guanajuato el sector manufacturero ha tomado mayor relevancia en los últimos años.

La áreas de salud y bienestar refiere la aportación del gobierno en el desarrollo social de la población; se supone que entre mayor presupuesto hay destinado a estas áreas, indica que la calidad de vida de los ciudadanos aumentará. En cuanto el presupuesto dirigido al CONAHCyT nos infiere que es un incentivo para el desarrollo de la ciencia y tecnología en el país; específicamente en estos estados. Los siguientes gráficos muestran el comportamiento de dicho presupuesto destinado a cada una de estas áreas

Gráfico 3

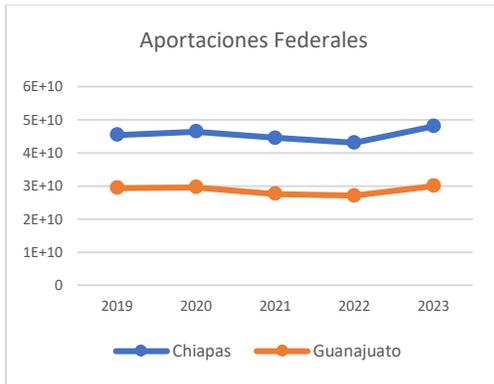
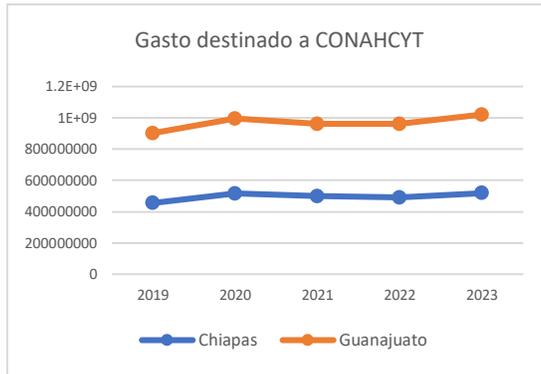


Gráfico 4



Fuente: Elaboración propia, a partir de www.transparenciapresupuestaria.gob.mx

Gráfico 5

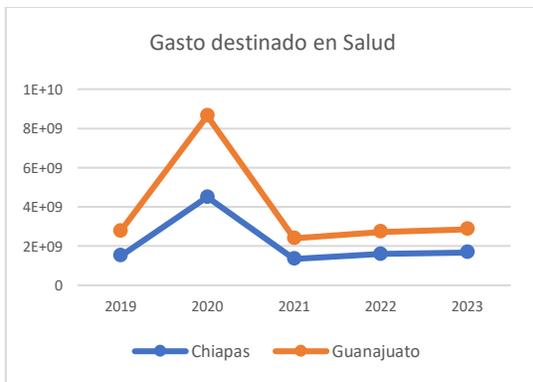
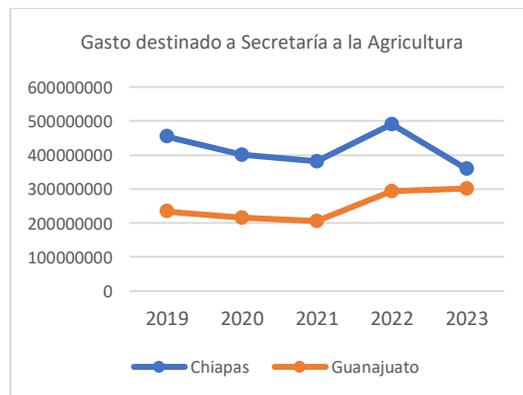


Gráfico 6



Fuente: Elaboración propia, a partir de www.transparenciapresupuestaria.gob.mx

Gráfico 7



Fuente: Elaboración propia, a partir de www.transparenciapresupuestaria.gob.mx

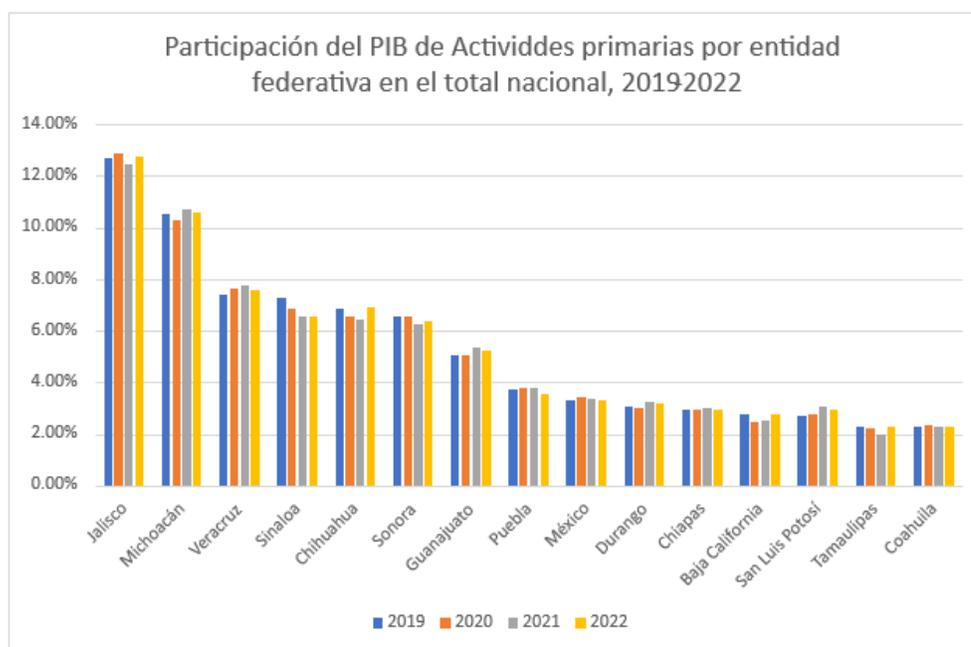
Resulta importante aclarar que la participación de cada una de estas dependencias en el presupuesto total otorgado a cada entidad no tiene cambios en el período de estudio, siendo el de mayor participación el de las aportaciones, representando, en promedio, el 40% para Chiapas y el 21% para Guanajuato. Todas las demás dependencias no llegan al uno por ciento, salvo en salud, que para el 2020 fue del tres y uno por ciento para Chiapas y Guanajuato respectivamente.

En los gráficos 3 y 4 se observa que el comportamiento de las aportaciones y el de la dependencia de CONAHCyT son muy similares, para ambos estados es prácticamente constante. Mismo caso sucede para el gasto destinado a salud. Este último, en 2020 registró un incremento considerablemente debido a la pandemia por la COVID -19.

El gasto destinado a la secretaría del bienestar tiene un comportamiento a la baja, invirtiéndose para Guanajuato y Chiapas en el año 2020, siendo mayor el dirigido a Guanajuato. Por último, el recurso destinado a la secretaría de agricultura es diferente a las anteriores, el destinado a Chiapas tiende a la baja y el de Guanajuato a la alza; lo que podría deberse a un posible estacamiento de esta actividad en Chiapas.

La actividad agrícola en ambos estados ha sido parte fundamentalde en su desarrollo económico, sin embargo su participación a nivel nacional en este tipo de actividades ha ido disminuyendo, tal como se muestra en el siguiente gráfico. El estado de Chiapas tiene tres veces menos participación que Jalisco y uno punto cinco menos que Guanajuato.

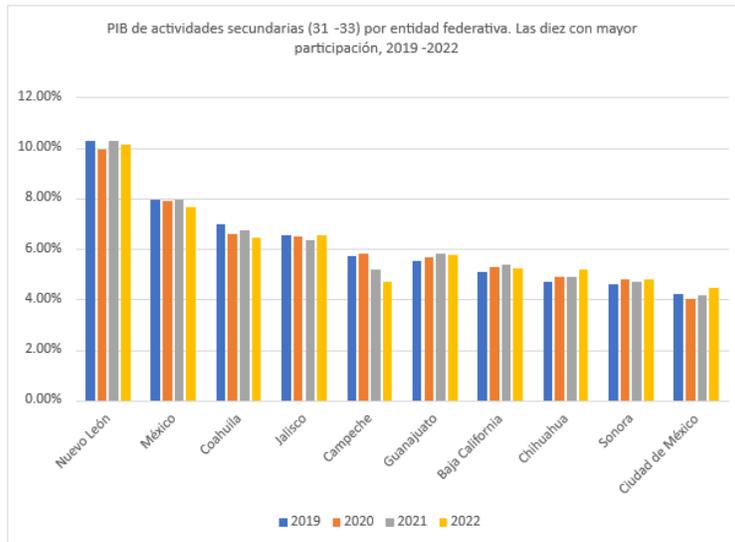
Gráfico 8



Fuente: Elaboración propia, a partir de INEGI

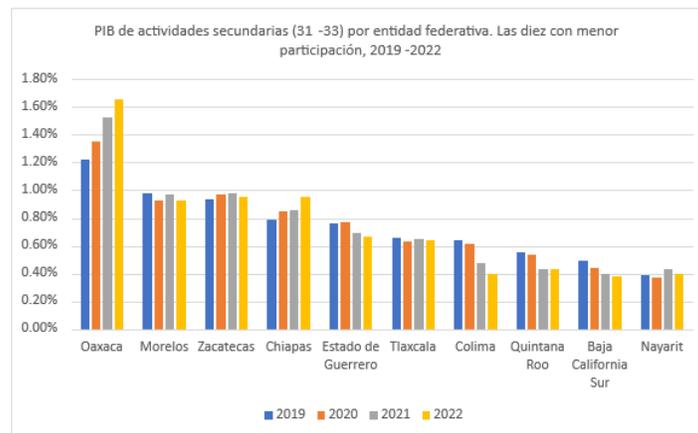
Por su parte, la participación en el sector industrial ha sido muy diferente para ambos estados; Guanajuato está entre los diez estados con mayor participación; mientras que Chiapas entre los diez con menos participación. Ello se muestra en los siguientes gráficos.

Gráfico 9



Fuente: Elaboración propia, a partir de INEGI

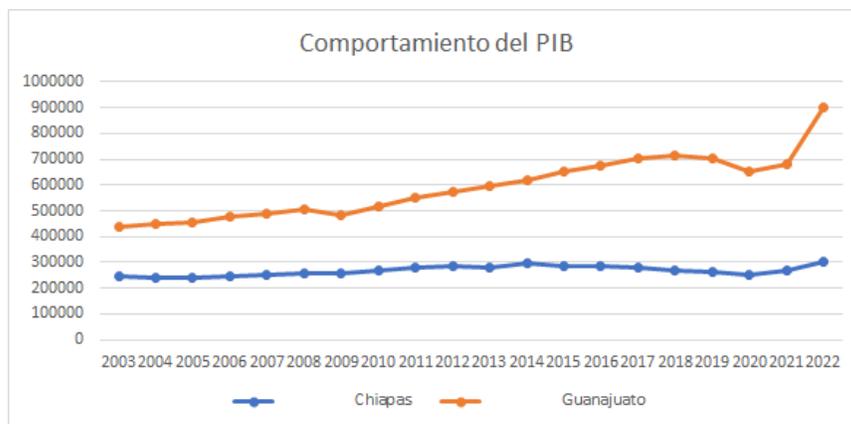
Gráfico 10



Fuente: Elaboración propia, a partir de INEGI

Toda política pública tiene como finalidad impactar en el desarrollo económico y mejorar la calidad de vida de la población en un país o región; por lo que el gasto otorgado por el gobierno federal a cada entidad federativa debe justificarse al cumplimiento de dicho objetivo, ya sea de manera directa o indirecta. El producto interno bruto, es la variable en la cual se puede verificar el impacto de una política de este tipo. El gráfico siguiente muestra el comportamiento de esta variable.

Gráfico 11



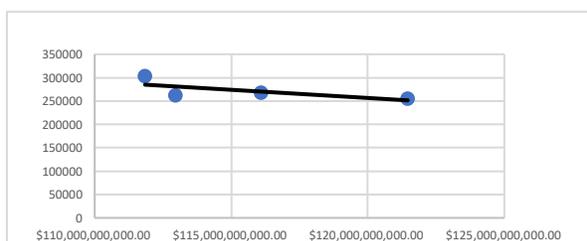
Fuente: Elaboración propia, a partir de www.inegi.org.mx

Como se observa, el PIB en el estado de Guanajuato ha sido mayor comparado con el de Chiapas en todo el período. Este último registró un comportamiento constante en el período del tiempo.

La pregunta de este trabajo es si el gasto federal ha incidido en el desarrollo económico, por lo que, para ello se realizó un análisis de correlación entre el PEF y el PIB, ello se muestra en el siguiente gráfico.

Gráfico 12.

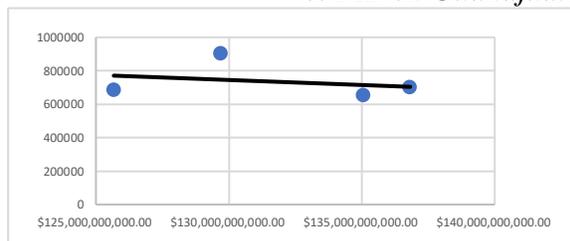
Correlación entre el PEF y el PIB en Chiapas



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 13

Correlación entre el PEF y el PIB en Guanajuato



En los cuadros anteriores se percibe que hay una relación inversa entre el presupuesto gubernamental proporcionado a las entidades federativas y el impacto en el PIB. Para el estado de Chiapas la correlación es de -0.7 y para Guanajuato es de -0.2; lo que nos dice que en Chiapas se percibe mayor correlación, pero de manera negativa. Entonces, ¿cuál es el efecto del presupuesto federal en el crecimiento económico? La respuesta a esta pregunta pareciera ser que meramente que el PEF cubre los gastos operativos, da empleos de tipo gubernamental, pero el impacto en el crecimiento económico es muy marginal.

Con la finalidad de clarificar si el gasto gubernamental en el desarrollo económico, se repitió el análisis anterior, pero ahora con el gasto destinado a las aportaciones y el PIB. Las aportaciones, como ya se mencionó anteriormente son transferencias que el gobierno federal realiza a las entidades, y éstas pueden utilizarlo acorde a sus necesidades y prioridades; por tal motivo este trabajo supone que el destino que cada estado lo dirige es para impactar en el desarrollo económico, véase los siguientes gráficos.

Gráfico 14

Correlación Aportaciones y PIB, Chiapas

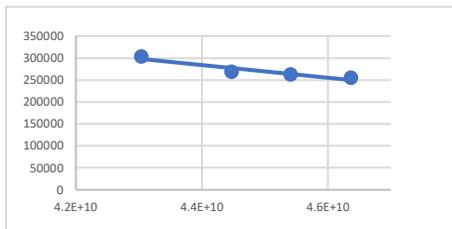
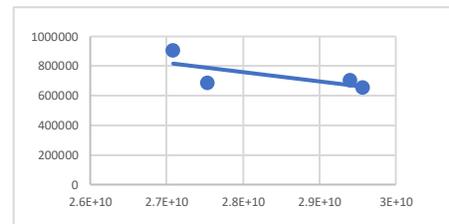


Gráfico 15

Correlación Aportaciones y PIB, Guanajuato



Fuente: Elaboración propia

Tal como se demostró en los gráficos anteriores, las aportaciones al desarrollo económico, medido a través del PIB no es favorable y se registra negativo. Para Chiapas es de -0.95 y para Guanajuato es de -0.70. Es decir, por cada unidad de presupuesto destinada a las aportaciones se pierde prácticamente una del PIB, para el caso de Chiapas; y 0.7 para el PIB de Guanajuato.

Por último, y dado que la atracción de inversión, principalmente de origen extranjero, ha constituido un factor esencial para el desarrollo económico en los últimos años; se realizó un análisis de correlación entre el presupuesto total y aquél destinado a las aportaciones, con la IED para los dos estados. En los siguientes gráficos se muestran los resultados.

Gráfico 16

Correlación entre PEF e IED, Chiapas

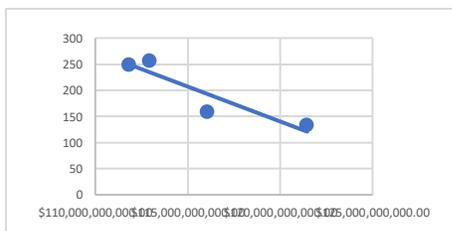
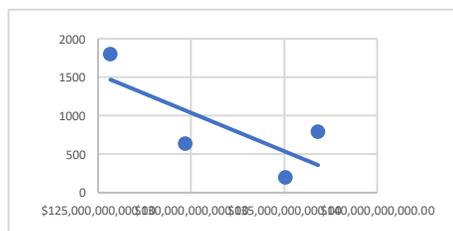


Gráfico 17

Correlación entre PEF e IED, Guanajuato



Fuente: Elaboración propia

Los gráficos anteriores muestran que la correlación es también negativa; por lo que se puede deducir que no existe impacto de esta herramienta gubernamental en la atracción de inversión extranjera directa. Para el caso de la IED; se tiene una correlación negativa y casi de la unidad para el estado de Chiapas (-0.9); mientras que para Guanajuato, estas variables mantienen una correlación alta, situándose en -0.7.

Gráfico 18

Correlación Aportaciones e IED, Chiapas

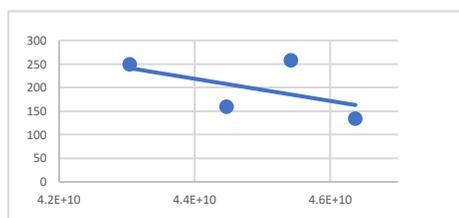
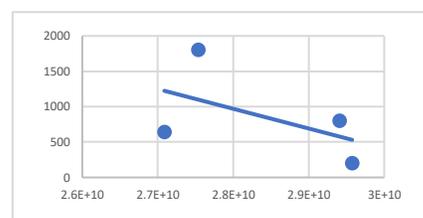


Gráfico 19

Correlación Aportaciones e IED, Guanajuato



Fuente: Elaboración propia

Para el caso de la correlación del presupuesto dirigido a las aportaciones y la IED, pese a que la correlaciones negativa, la correlación fue baja, de -0.5 para ambos estados; lo que quiere decir que el presupuesto federal tampoco es una variable que fomente la inversión extranjera, más bien la desincentiva. Esto comprueba lo señalado anteriormente que, la participación del gobierno genera codependencia, lo que restringe el desarrollo de ventajas competitivas, que permitan un desarrollo endógeno.

Conclusiones

Del estudio realizado se puede señalar que Chiapas y Guanajuato tienen un desarrollo económico totalmente heterogéneo; y ello se ve reflejado en el comportamiento del PIB. Chiapas tiene un menor producto interno bruto, a pesar que se ha impulsado, en los últimos años, la atracción de inversión extranjera (IED). Este estancamiento ha hecho que el despegue de un sector industrial, a través de la existencia de una demanda local fuerte, ha limitado la atracción de inversión per se, pues su desarrollo de capacidades tecnológicas que le permitan tener ventajas competitivas han sido prácticamente nulas.

La política económica, a través del gasto público, no ha tenido los resultados que, en materia económica y sobre todo de desarrollo se pretenden; pues existe una correlación negativa entre éste y la producción en ambos estados; pero más arraigada (correlación cercana a la unidad) en Chiapas; lo mismo sucede con atracción de inversión extranjera; por

lo que, de manera preliminar, se puede decir que este instrumento de política pública sigue generando proteccionismo y limita el desarrollo industrial y, sobre todo, el desarrollo económico; hecho que se percibe en mayor medida en el sur del país; por lo que es necesario modificar sus objetivos, los cuales deben estar alineados a la política industrial de cada región.

Referencias

- Almanza, Lucero (2016). Crece el 92% la inversión extranjera directa en Guanajuato. En *El financiero*, Obtenido de <http://www.elfinanciero.com.mx/bajio/crece-92-ied-en-guanajuato-en-primer-semester>.
- Bendesky, L., De la Garza, E., Melgoza, J. y Salas, C. (2004). La industria maquiladora de exportación en México: mitos, realidades y crisis, en *Estudios Sociológicos*, 22(65), 283-314.
- Camacho, Fernando (2005). La ciudad de Aguascalientes en la red global: retos para el siglo XXI, en Arce, C., E., Cabrero y A., Ziccardi (coord.) *Ciudades del siglo XXI: ¿competitividad o cooperación?*, LIX Legislatura Cámara de Diputados/ CIDE/ Porrúa, México.
- Delgado, Raúl y Cypher, James (2007). The strategic role of Mexican labor under NAFTA: Critical perspectives on current economic integration, *The Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 610, 119-142.
- Dirk, M y j. Meyer (1994). Competitividad sistémica. Pautas de gobierno y de desarrollo *Nueva Sociedad*, No. 133, pp. 72-87
- Dussel, Enrique, (2003). *Condiciones y efectos de la inversión extranjera directa y del proceso de integración regional en México durante los años noventa: una perspectiva macro, meso y micro*. BID-INTAL, Facultad de Economía, UNAM, Plaza Valdés editores.
- Garrido, C. (2022). *México en la fábrica de América Latina y el nearshoring*. CEPAL
- Frantzen, D. (2004). Technological diffusion and productivity convergence: a study for manufacturing, OECD. *Southern Economic Journal*, 71(2), 352-376.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI (2004, 2009, 2014), Censo Económico 2004, 200. Obtenido de: <http://www.inegi.org.mx/>
- Krugman, Paul (1980). Scale economies, product differentiation, and the pattern of trade, *American Review*, Vol. 70(5), 951-995.
- Pascal A. (2002). *Foreign direct investment for development benefits and cost in Latin America*. México, México. Crítica
- Piatanesi, B. y Arauzo-Card, J. (2019) Backshoring y nearshoring: una descripción general. *Crecimiento y Cambio*, 50(3), 806-823.

- Ramírez Acosta, E. S., (2007). *Industrialización por sustitución de importaciones*.
Obtenido de <https://www.zonaeconomica.com/isi>
- Romer, Paul (1990). “Endogenous technological change”, *Journal of Political Economy*, 98, (5), 71-102.
- Secretaría de Economía (2019). Flujos de IED, <https://www.gob.mx/se/>
- Saldaña, R., Rodríguez, N. y V. Rodríguez (2020). Políticas públicas y planificación estratégica en Perú, *Quipuramayoc*, 28(57), pp.101-111
- Stiglitz, J. y Rosengard, J. (2015). *La Economía del sector público*, 4ª. Ed. España: Antoni Bosch.
- Weinhold, D. y Rauch, E. (1999). “Openness, specialization, and productivity growth in less developed countries”, *The Canadian Journal Economics*, 32(4), 1009-1027.



Foto de [IqbalStock](#) en [Pixabay](#)

Sentir de estudiantes de bachillerato antes y después de la pandemia, un estudio de casos

Sentir de estudiantes de bachillerato antes y después de la pandemia, un estudio de casos

María del Carmen Molinero-Bárceñas

Universidad Autónoma de Querétaro

Ubaldo Chávez-Morales

Universidad Autónoma de Querétaro

Introducción

Al ver el comportamiento de los estudiantes en el área de matemáticas y saber que han regresado de una de las experiencias antes nunca vistas que fue la pandemia se puede ver que su desempeño ha disminuido notablemente y se sabe que su logro académico y desempeño no solo se rigen por el aspecto cognitivo, sino por situaciones diversas como la salud, alimentación, condiciones del salón, sus emociones, creencias y actitudes, por lo que se tiene que trabajar en todo lo anterior para mejorar su rendimiento en ésta área.

Dentro de todo esto se destaca la importancia de la formación integral en el estudiante, para que se consideren los aspectos cognitivos y los factores afectivos y dentro del área de las matemáticas se encuentra el dominio afectivo, el cual estudia la gama de los fenómenos que giran en torno a los factores afectivos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El ambiente en el que se desenvuelve el estudiante, la convivencia, el actuar del profesor, la sociedad, etc., es lo que fomenta las emociones en el estudiante, ya sea positivas o negativas y con lo vivido en la pandemia, la mayoría de ellas son negativas, todo esto lleva a dichos estudiantes a dudar de su capacidad, de no creer en ellos mismos, lo que determina los fracasos al reprobar las materias de matemáticas y se refuerza la creencia de que son incapaces de lograr el éxito no sólo en el área de matemáticas sino en todas las demás.

Por otra parte, el continuar con las clases a distancia, en México y en otros países del mundo se dedicaron a establecer estrategias para realizar dichas clases, apostando al uso de las tecnologías de información y comunicación: en el caso de educación básica fue mediante internet, radio y televisión, a nivel bachillerato internet, por lo que se tuvo que utilizar dispositivos tecnológicos como la computadora portátil, Tablet y teléfonos celulares inteligentes tanto en el caso de los estudiantes como de los profesores.

Pero las cifras obtenidas de la Encuesta Nacional sobre disponibilidad y uso de tecnologías de información en los hogares (INEGI, 2019), nos llevó a pensar que la educación a distancia sería una falsedad, pues muchos de los hogares no contaban con dicho servicio,

ya que 56.1% carecía de computadora, otro 44.2% no contaba con conexión a internet, sin embargo 92.4% contaba con televisión y telefonía, pero el .06% carecía de energía eléctrica, lo que llevaba a pensar que aunque tuvieran televisión, podían estar sin energía eléctrica o bien aunque tuvieran computadora, podían carecer de conexión a internet, pero también está la otra parte que aunque contaran con energía eléctrica podían carecer de computadora o de conexión a internet. Y aunque se encontró en dicha encuesta que el 5.5% utilizaban un Smartphone para conectarse a internet para algunos no es lo mismo, ni muy cómodo tener una clase virtual de esa manera.

Estos hallazgos muestran que se tuvieron muchas dificultades tanto para los estudiantes como para los docentes iniciar una clase de forma virtual, pues primero estaba esto de la conexión a internet y contar con el equipo necesario, así como tener los conocimientos básicos de cómo establecer dicha clase a distancia, pues para algunos docentes tuvo que haber capacitación para el uso de tecnologías para la elaboración de sus estrategias y para impartir su clase. Y por otro lado, los estudiantes también tuvieron que aprender a utilizar nuevas tecnologías y herramientas para poder tomar la clase y para realizar sus trabajos en línea, usar diversas plataformas, pues no todos los docentes utilizaban la misma para sus clases, esto hizo que se comenzaran a frustrar por no poder realizar todo lo que se les solicitaba, ya que algunos se les dificultaba hacerlo y otros más no contaban con el equipo para poder instalar dichas aplicaciones, o bien lo tenían que compartir con sus hermanos y ya no les alcanzaba el tiempo de terminar todo, también hizo que se comenzaran a sentir presionados, tener estrés, elevar sus emociones de una forma negativa y sentir que no podían hacerlo por más que se esforzaran, lo que llevó a que muchos de ellos reprobaran las materias de matemáticas.

Por lo tanto, es necesario ir más allá de diferenciar las emociones positivas y negativas que se muestran durante el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de las matemáticas (Hanula 2012), por lo que se han venido realizando diferentes trabajos, los cuales, con apoyo de las teorías psicológicas, profundizan más en el tema de las emociones tales como la del Dr. Martínez-Sierra (2014), donde hace uso de la teoría de la estructura cognitiva (Ortony al 1996) de las emociones, reflexiona y penetra en el tema de las emociones.

Por tal motivo se opta por realizar este trabajo que analice las experiencias emocionales que surgieron durante y después de la pandemia, utilizando la teoría OCC (por sus siglas en inglés creada por los psicólogos Andrew Ortony, Gerald L. Clores y Allan Collins) mediante la escritura donde expresen su sentir para obtener esos datos, los cuales permitirán obtener las principales problemáticas vividas por los jóvenes durante y después de la pandemia, que nos pueden ayudar a evitar que vuelvan a reprobar dicha materia, pues conociendo ya la problemática principal se puede atacar y llegar a una posible solución.

Este trabajo detalla el sentir de los estudiantes de bachillerato que están recursando la materia de matemáticas, algunos de ellos de 3er semestre y otros de semestres posteriores, ya que es un grupo que tomó nuevamente el curso de matemáticas 1 que no acreditó en el

año anterior o anteriores, y lo cursó los días sábados para ir casi a la par del semestre y poder así regularizarse para el siguiente ciclo.

Se les solicitó que escribieran en una hoja por un lado su sentir antes de la pandemia y por otro su sentir después de la pandemia, se les indicó que contestaran ya fuera de forma breve o en toda la página como ellos decidieran.

Esto se realizó para ver si se podía elegir alguna alternativa de solución para estos estudiantes que están vulnerables, pues algunos de ellos ya era su tercera oportunidad de acreditar la materia de matemáticas 1.

Desarrollo

El contexto económico de las transnacionales en México

Como se mencionó anteriormente, el INEGI, 2019 muestra los hallazgos en el momento de la pandemia, que muchos de los estudiantes no contaban con infraestructura para poder conectarse a internet o bien no contaban con el equipo, lo cual dificultaba su proceso de enseñanza aprendizaje; algunas de las principales razones por las que no se contaba con computadora era por la falta de recursos económicos con un 53.6%, otra de las razones era que tenían descompuesta su computadora, con un 1.5% y aunque en algunos hogares se contaba con equipo de cómputo y con conexión a internet no le aseguraba que pudieran tener una buena comunicación o bien una buena recepción de la señal para la clase.

Aunque se cuenta con la empresa transnacional de América móvil, la cual aporta valor e innovación a los clientes y sobre todo tecnología, en su informe (2019) anuncia que ha adquirido a Nextel en Brasil, lo que hace que preste sus servicios también allá en Brasil en ese momento de la pandemia, menciona que invierte continuamente en sus redes con el objeto de incrementar su cobertura e implementar nuevas tecnologías para optimizar su capacidad de la red, lo cual hace que en México se tenga esa seguridad de que es una compañía líder en servicios de telecomunicaciones, sin embargo no todos cuentan con ese servicio y hace que los estudiantes sientan diversas emociones por no poder tomar una clase de forma virtual y que es esto en lo que se basa el estudio, en las emociones.

El trabajo se basa en el libro de “La estructura cognitiva de las emociones” (Teoría OCC), la cual concibe a dichas emociones como reacciones que nacen como resultado de la forma en como las situaciones que las ocasionan son valoradas por aquellos que las experimentan. Dichas emociones tienen varias fases, donde incluyen sentimientos y experiencia, fisiología y conducta, y por último conceptualizaciones y cogniciones. (Ortony, et al, p.1).

Dicha teoría clasifica a las emociones en tres clases: reacción ante los agentes, ante los acontecimientos y ante los objetos y a su vez se hace una clasificación de grupos de emociones, las cuales se muestran en la tabla 1:

Tabla 1. *Clases de emociones*

CLASES DE EMOCIONES	GRUPOS DE EMOCIONES
Reacciones ante los acontecimientos	Vicisitudes de los otros Basadas en previsiones Bienestar
Reacciones ante los agentes	Atribución
Reacciones ante los objetos	Atracción

Fuente:(Ortony, 1996)

Esto lleva a desarrollar una actitud negativa que los bloquea en su aprendizaje, dicha situación crea el escenario inesperado de poder reprobar alguna materia debido a todas estas emociones vividas.

Cabe mencionar que sólo se tomarán en cuenta la clase de reacciones ante los acontecimientos, dado el evento de la pandemia. No ahondaremos en las variables que afectan a toda clase de emociones, dado que los estudiantes expresarán su sentir antes y después de la pandemia y sólo se mostrarán algunas de esas emociones, pues se sabe que el estudiante al estar vulnerable le cuesta trabajo expresar todo su sentir. Esto es de suma importancia demostrar, así como lo señala Yale Marc Brackett (2020) de que los adultos comprendan cómo las emociones influyen en nosotros mismos y a los que nos rodean, no solo a los estudiantes, pues para él hay que cultivar las habilidades y convertirse en modelos positivos.

Tanto padres como educadores deben demostrar su habilidad para reconocer y regular sus propias emociones antes de transmitir las a los demás, lo cual se menciona en el trabajo de Brackett (2020 pág. 32) que donde hay un maestro con habilidades emocionales los estudiantes tienen un mejor rendimiento pues se concentran más y donde hay alguien con habilidades emocionales, los profesores están menos estresados y más satisfechos y puede hacer que el proceso de aprendizaje se lleve de una mejor manera.

Ya que la pandemia del Covid-19 al llegar a México, enfrentó a toda la sociedad a un cambio radical, sobre todo a los estudiantes, ya que pasaron de llevar una educación de forma presencial a una calendarizada y virtual con tiempos establecidos para poder llevar cada una de sus materias, con promedios semanales de hasta 30 horas o más, lo que hizo que se comenzaran a acostumbrar a una educación a distancia sin tener todavía algo planeado, pues la pandemia llegó y nos sorprendió a todos.

Muchos de los profesores tuvieron que tomar cursos para el uso de las plataformas o bien para el uso de algunas aplicaciones para sus asignaturas y esto llevó a que también los estudiantes comenzaran a utilizar dichas plataformas y diversas aplicaciones para las diferentes materias, esto hizo que algunos de ellos desertaran de la institución, ya que algunos no tenían los recursos suficientes para seguir con las clases a distancia y esto les complicaba su formación en el proceso de aprendizaje (Medina *et al.*, 2021), cabe mencionar que esto sucedió en la institución en la que se hizo el trabajo.

De esta manera las estrategias que utilizó la política educativa del país, fueron el uso de recursos tecnológicos como WhatsApp, redes sociales, o TV, las diversas plataformas como: Classroom, Moodle, etc., para la educación a distancia, donde KneoWorld (2021) se sumó con su gran experiencia al desafío de la educación virtual en tiempo de pandemia con retos y oportunidades de mejoramiento pedagógico, didáctico y tecnológico para la enseñanza de la lectura y las matemáticas donde su metodología es curiosa y creativa donde las clases incluyen: Historias de aprendizaje, juegos basados en tareas, juegos mentales, historia de aventuras y actividades prácticas y desafíos.

Posterior a esto se realizó la educación híbrida, como estrategia para continuar con la educación a distancia, lo que llevó a diferentes conceptualizaciones como la propuesta por (Rama, 2021, p.120), donde menciona que no es un modo semipresencial o mixto, donde se combina la enseñanza presencial con apoyo de plataformas, sino que es "..... una forma completamente virtual, pero que difiere de las formas sincrónicas y asincrónicas de aprendizaje con diferentes grados de uso según los objetivos de aprendizaje y los contenidos".

Por lo que de esta manera se complicó más el impartir las asignaturas y que los estudiantes pudieran aprovechar al máximo dichas asignaturas, ya que el profesor tenía que modificar sus estrategias de aprendizaje para que se pudiera establecer una comunicación con los estudiantes y que el aprendizaje se lograra construir a partir de diversas actividades como el de recoger información, abstraerla, explicarla o analizarla.

De esta forma se tenía que realizar una situación didáctica que identificara el contexto, la materia, el contenido específico de cada materia, las estrategias didácticas que se realizarán y sobre todo la infraestructura con la que cuenta la institución; por lo que los estudiantes podrían estar vulnerables ante esta situación y pudieron haber reprobado por no poder ingresar a la clase o bien por no tener una red estable de internet, e incluso por no tener un dispositivo. Por ello se pretende identificar cuáles fueron esas problemáticas que intervinieron en que reprobaran la materia de matemáticas I, ver si les afectó o no la pandemia.

Estrategias de Aprendizaje

Existen diversas estrategias de aprendizaje para que los estudiantes tengan una educación integral y logren un aprendizaje significativo, donde cada profesor utiliza las que más le puedan ayudar para lograr dicho aprendizaje en el estudiante y también se toman en cuenta las relaciones interpersonales, pues se debe tener en consideración una salud mental adecuada en dicho estudiante para que llegue a lograr el aprendizaje significativo.

En esta investigación lo que se pretende es detectar las principales problemáticas en el estudiante que lo llevan a reprobar materias como la de matemáticas, ya que como estuvieron en pandemia, les pudo haber afectado tanto el encierro como el no ver a sus amigos o bien la pérdida de alguno de sus familiares.

Así mismo tratar de que se encuentre mejor emocionalmente pues para algunos de ellos es su tercera oportunidad de acreditar la materia, es por ello que se recurrió a la escritura como estrategia de desahogo donde expresaran su sentir que les dejó la pandemia y a su vez ayudar en su proceso de aprendizaje.

La escritura como estrategia de desahogo

De forma general, en conjunto con la lectura, la escritura es fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje, pues ambas son condiciones para conservar las alternativas individuales de aprendizaje y actualización en los diversos contextos de trabajo, componen vías de acceso a la información y conocimiento, apoyan a la creación y producción de la subjetividad, por lo que es de adjudicarse que más que temáticas o materias, son elementos transversales de cualquier proceso de alineación humana. (Cisneros y Vega, 2011, p.23).

Dicha escritura es un conjunto de técnicas interiorizadas (p. 86). Y no nada más influye de forma individual, dado que la práctica de la escritura “soportada en diferentes medios y técnicas, tienen un carácter de forma procesual con efectos sobre las poblaciones” (Rojas y Jiménez, 2012, p.20)

Puede haber diversas situaciones que impliquen la escritura, como lo intelectual, cultural o social hasta lo estético y moral, o simplemente un medio para ordenar ideas, e inclusive para algún tipo de terapia, este trabajo servirá como “terapia” para los estudiantes, dado que se desahogarán al momento de escribir su sentir antes y después de la pandemia.

Autoestima

Estrada *et al.* (2011) consideran a este término de la autoestima como la valoración que un individuo tiene de sí mismo, el cual puede contener pensamientos, emociones, sentimientos,

actitudes y experiencias que dicho individuo recoge en su vida, si se llega a tener un adecuado nivel de autoestima se pueden llegar a tolerar críticas, burlas, y ser paciente con el encierro que se vivió durante la pandemia, todo esto es mucho más fácil de sobrellevar para las personas.

Es esencial poseer una autoestima alta, pues se llega a cumplir con los objetivos y metas de la vida, se es capaz de enfrentar lo vivido con la pandemia, afrontar cualquier cosa que se presente por muy difícil que sea, se ven las cosas de una forma positiva, pero, sobre todo, lograr un buen desarrollo profesional, personal y social. De la misma manera ayuda a ser empáticos, amables, con una actitud positiva, una buena convivencia y mejores relaciones interpersonales.

Al realizar esta escritura por parte de los estudiantes lo que se pretende es que se desahoguen, tratar de elevar un poco su autoestima y que muestren las problemáticas por las que pasaron que les hicieron reprobar la materia que están recursando.

Relaciones interpersonales

Cuando se habla de relaciones interpersonales, es referirse a poseer la habilidad de que un individuo pueda relacionarse con otra persona cualquiera en cualquier lugar o en cualquier contexto, lo que conlleva a tener resultados positivos en la vida si se logran mantener buenas relaciones, principalmente en la vida académica, lo cual ayudará a sentirse más motivado, lograr la convivencia con los compañeros de trabajo o escuela, lograr un buen desempeño, una mayor posibilidad de crecer en su carrera académica, que logren admirarlo tanto profesional como académicamente, contar con alguna persona si necesita de apoyo.

Y cuando se sugiere tener resultados positivos o negativos tanto a un nivel mental como físico Carvajal-Carrascal et al, (2009), éstos pueden auxiliar o perjudicar el aprendizaje en los alumnos, es por ello que se pensó en la estrategia de la escritura para poder ayudar a que se desahogaran un poco de lo que vivieron antes y después de la pandemia y ver la posibilidad de detectar las principales problemáticas que los hicieron reprobar la materia de matemáticas y por otro lado tratar de conseguir mejores relaciones interpersonales, ya que al momento de escribir se desahogan un poco y se puede minimizar la ansiedad y el estrés que sienten los estudiantes ya en las clases presenciales. García (2013).

Otro factor que puede ayudar a lograr resultados positivos, es el juego, el cual posee un valor formativo en todos los niveles escolares, pues motiva el estudio, facilita los conocimientos, fomenta la cohesión y la solidaridad entre los estudiantes, por otro lado, genera la tolerancia, el respeto y la responsabilidad (Bernabeu y Goldstein (2009) y favorece la construcción de relaciones interpersonales.

Objetivo

El principal objetivo de esta investigación fue detectar qué problemáticas eran las principales por las que los estudiantes atravesaron durante y después de la pandemia ya que reprobaron materias, y en este caso era una materia de primer semestre, la cual se supone que es de los semestres más fáciles de acreditar, por lo que se pretendió a través de esta escritura detectar las principales problemáticas.

Método de investigación

El trabajo se realizó en una institución de educación media superior, pública en la que se oferta la educación de una forma presencial y ahora de forma virtual y donde a los estudiantes que deben materias se les da la oportunidad de volver a cursarla para regularizarse, pues su ciclo es anual, esto lo realizan en un curso sabatino que casi va a la par del semestre que están cursando, por lo que comenzó al mes de iniciarse el semestre vigente, esto en el primer semestre del año 2023 (2023-1) cuando ya había finalizado la pandemia y ya habían llevado semestres de forma presencial.

Fue a estos estudiantes a los que se les realizó el estudio, dado que estaban vulnerables por lo sucedido con la materia que debían y lo que se pretendía era saber si la pandemia les había afectado al reprobar su materia y otras más, por lo que se solicitó que escribieran su sentir.

El enfoque de este trabajo fue cualitativo, realizándose un análisis descriptivo comparativo de toda la información ya que como lo dice Barrantes (2014) se denomina naturalista-humanista o dicho de otra forma interpretativo cuyo beneficio se “centra en el estudio de los significados de las acciones humanas y de la vida social” (p. 82) pues describe de manera devota el sentir de los estudiantes, lo que estuvieron viviendo durante y después de la etapa de la pandemia, cómo sobrevivieron a ella y lo que sintieron después de que terminó al regresar a clases.

Y al ser un trabajo cualitativo, puede confundirse con el método del análisis fenomenológico interpretativo (AFI), dado que fueron textos autobiográficos por parte de los estudiantes al expresar su sentir antes y después de la pandemia. Pero no fue a profundidad ni con entrevista, sino con encuesta, por lo que se toma como análisis descriptivo comparativo. Cabe mencionar que se toma como estudio de caso dado que sólo participaron estudiantes que son irregulares, que deben la materia de matemáticas, en este caso uno teórico, dado que se desea probar la teoría de conocer si la pandemia afectó o no a los estudiantes para llegar a reprobar dicha materia.

Por otra parte, puede decirse que también se utilizó el enfoque cualitativo de la narrativa, ya que al escribir su sentir, nos permite conocer los sentimientos, opiniones, su estado de ánimo, identificar hechos, problemáticas, dado que se pretendió que su narrativa fuera descriptiva – explicativa sobre lo que vivieron durante y después de la pandemia.

Muestra

Participaron 33 estudiantes vulnerables de bachillerato que estaban recursando la materia de Matemáticas 1, donde algunos de ellos iban en 3er semestre y otros en 5to semestre, ya que era un curso remedial (curso que se realizó para que el estudiante se regularizara en las materias que debía, es decir una de las que no había acreditado).

Las edades de los estudiantes se encuentran entre los 15 y 17 años, donde 25 eran del género femenino y 8 del género masculino.

Con todos los escritos que realizaron los estudiantes se hizo un análisis descriptivo de la información para ver qué problemáticas destacaban de acuerdo al género y ver si la pandemia les sigue afectando o ya no, ya que expresaron su sentir antes y después. Se seleccionaron algunos de los escritos de los estudiantes y se transcribieron para mostrarlos en los resultados.

Instrumento

El instrumento utilizado fue el de tipo encuesta, realizando sólo dos preguntas, la primera mencionando que expresara su sentir antes de la pandemia y otra que mostrara su sentir después de la pandemia, fueron abiertas para que el estudiante expusiera su sentir, se le comentó que podía escribir sólo un párrafo, media página o bien la página completa, fue a consideración de cada uno de ellos.

Por otra parte, se les comentó que podía ser anónimo el escrito por si no deseaban colocar su nombre se podía realizar de esa forma y los que desearan escribir su nombre lo podían hacer. Los escritos fueron transcritos en totalidad sólo de algunos estudiantes para este trabajo, pero si se desea se pueden llegar a transcribir en su totalidad de los 33 estudiantes.

Como el trabajo está basado en el libro de la estructura cognitiva de las emociones se van a tomar en cuenta algunas de las más sobresalientes y se van a ir dividiendo de esa manera los escritos.

Resultados y discusión

En este apartado se presentan algunos de los escritos de las experiencias vividas por los estudiantes, tanto de antes como después de la pandemia, los resultados muestran que sí fueron afectados por la pandemia, pues para algunos les dejó ansiedad y estrés, ya que al momento de estar tomando las clases en línea y no tener el dispositivo adecuado hacía que se estresaran y no pudieran tomar la clase de una forma adecuada. Para otros no era lo mismo tomar la clase de forma virtual que presencial y para otros ya se habían acostumbrado a tomar las clases en línea y el motivo de regresar hacía que también se estresaran.

Los resultados mostraron que algunos estudiantes siguen estando afectados por lo sucedido en la pandemia, pues mencionan que regresando a clases se sienten vulnerables, ya que sienten que no aprendieron nada en pandemia y cuando regresaron de forma presencial mencionan sentirse angustiados por pensar que no les caerían bien a sus compañeros, pues como no se veían de forma personal, no era lo mismo.

También mencionan sentirse con ansiedad por el detalle de que el maestro les vaya a preguntar algo y que no sepan contestar, otros más mencionan estar tristes por lo mismo que vivieron, algunos mencionan que sintieron temor de contagiarse antes y después de la pandemia, pues no estaban seguros de que ya no existiera el virus.

En la figura 1 se muestra la participación de los estudiantes, cabe mencionar que como se les dejó anónima la entrega no se tiene un dato claro de los participantes, sólo se está basando en la lista que se tenía del grupo y como todos participaron se tomaron en cuenta el total de mujeres y total de hombres que había en el grupo.

Figura 1. Participación de los estudiantes de bachilleres. Fuente: Elaboración propia.



me tuve que acostumbrar a de nuevo las clases presenciales y en realidad sentía un vacío todas las mañanas al despertar.

“Antes de la pandemia”

Me sentí un poco bien al principio porque lo tomé como vacaciones y no me fue tan mal en la escuela, como que no me demandaba mucho, pero me hice más antisocial y solo tenía como dos amigas y tuve muchos porque me aislé mucho de todos mis familiares y ya casi no les hablo.

“Después de la pandemia”

Me sentí bien como por fin salir de una jaula donde siempre estaba encerrada me la pasé bien socialicé más y odie estar en mi casa después de eso y ahora ya casi nunca estoy en mi casa.

“Antes de la pandemia”

*Al principio yo sentía que solo eran unas largas vacaciones, pero como no podíamos salir me sentía encerrada y me empecé a fastidiar, sentía desesperación por no salir, pero a la vez **miedo**.*

“Después de la pandemia”

Me sentía emocionada de volver a la escuela y hacer mis actividades que hacía anteriormente, pero a la vez nervios porque no éramos las mismas personas, entonces era como empezar de nuevo, pero me sentí más libre de volver a salir, solo que ahora con un sentimiento de inseguridad.

En los siguientes escritos se detectan enfermedades como la ansiedad y estrés

“Antes de la pandemia”

*Durante la pandemia en que yo tuve que terminar la secundaria y empezar la prepa, fue muy difícil ya que había dificultades durante mi clase se iba el internet o no se escuchaba lo que hacía que perdiera el aprendizaje de ese día por completo sin entender lo que venía a continuación. **Reprobé** a causa de la modalidad en que tuve que dejar en coordinación mi libreta y me la perdieron sin darme respuesta de que hacer porque estábamos en pandemia y no podía venir. La **ansiedad** que yo pasé desde ese entonces era impresionante.*

“Después de la pandemia”

*Tengo que aceptar que el aprendizaje fue mejor, pero aún seguía con la angustia de lo que no entendí en pandemia y me trajo dificultades en el mismo aprendizaje, pero decidí echarle ganas ahora que tuvimos la oportunidad de regresar y buscar asesorías con lo que no entiendo, tomar ayuda psicológica con la **ansiedad** con la que aun trato. Voy mejorando y estoy más tranquila, emocional y académicamente.*

“Antes de la pandemia”

*Yo durante la pandemia la verdad me sentía muy mal, me alejé de mis amigos y de todo, empecé a sufrir **ataques de ansiedad** muy seguidos por lo de las clases en línea, me aburría mucho en mi casa y me la pasaba sola, la verdad fue uno de mis peores años y de los cuales no volvería a repetir.*

“Después de la pandemia”

*Cuando me enteré que íbamos a volver a la escuela, la verdad me puse muy mal, yo tenía **miedo** de volver. Al llegar a la escuela me asusté al ver tanta gente y eso que no estaban todos porque nos separaron por grupos. Poco a poco me fui acostumbrando y volví a ser feliz.*

“Antes de la pandemia”

*Al principio me sentía con temor de enfermarme y con el paso del tiempo me **estresaba** con el hecho de no poder ir a clases presenciales y perderme grandes años de mi secundaria y no poder estar con mis amigos en **encierro** me ayudó pero me afectó de igual manera el estar encerrada en mi casa y no poder salir, ya que en la mayoría de las ocasiones era una persona por familia, lo que ayudó mucho que en la casa fue que estaba mi mamá y mi hermana siempre, entonces fueron de gran ayuda, aparte no aprendí en clases en línea, me quedaba dormida.*

“Después de la pandemia”

*El cambio más grande fue tener que volver a la sociedad que fue volver a secundaria “presencial” pero a clases un poco raras muchas medidas de salubridad. Pero más terrible fue solo llegar a 3ero de “secu” e irme a la prepa y fue muy duro el cambio de “secu” a prepa ya que en la prepa genero **mucha ansiedad** todo se trata en que un número te define y un 8 es lo mejor del mundo y un final es lo peor te hace sentir tan insegura de ti misma y te la pasas comparándote.*

Los escritos siguientes muestran emociones agradables como no sentir difícil la pandemia o bien que dicha pandemia les ayudó, felicidad.

“Antes de la pandemia”

*Durante la pandemia la verdad **no sufrí mucho** al estar encerrado, sin ir a la escuela ya que las clases eran rápidas y las tareas las hacía rápido también.*

*Tuve amigos en línea y cerca de mi casa que fueron con los que más convivía en ese tiempo y la situación en casa era la de una vida normal y sin tantos problemas. Siempre me gustó estar en mi casa jugando mientras hablas con amigos, de vez en cuando hacía también otras actividades, pero **la pandemia fue una etapa donde no la sentí agónica o difícil.***

“Después de la pandemia”

Pasando la etapa de la pandemia entré a la escuela y el lado positivo es que volví a ver a mis amigos, pero por poco tiempo, además de varias medidas de sanidad, pero también tuve siempre con quien hablarme y en casa la situación estaba normal aun, pero por alguna razón al inicio me costaba un poco volver a trabajar de manera presencial.

“Antes de la pandemia”

Primero que nada, cabe destacar que en Iro de CQ tenía sobrepeso y en ese transcurso de Iro todos me bulleaban a nivel físico emocional.

*Cuando entramos en pandemia pude evitar estos problemas y desgraciada o afortunadamente porque mi mente y mi cuerpo pedía hacer ejercicio, mi cuerpo cambió y al volver pude ser aceptado, es decir que de algún modo **la pandemia me ayudó**.*

“Después de la pandemia”

*Gracias a lo anterior **cuando volví todos me aceptaron** incluso mi nena, mi actual pareja por fin se fijó en mí, pero lo malo fue que, como mi cuerpo, mi personalidad también cambió, me convertí en una persona bastante egocéntrica y desinteresada, gracias a eso en la CQ yo me sentía bien pero no me sentía yo y hasta mi pareja me decía que no necesitaba ser así para ser aceptado. No fue hasta la prepa que una persona, mi mejor amigo me hizo darme cuenta de que yo debo ser como soy y no fingir para ser aceptado, aun sigo trabajando en eso, pero al menos ahora me siento yo.*

“Antes de la pandemia”

***Felicidad de no convivir con la gente** salir y que no hubiera tráfico, tomar clases donde me diera la gana, sacar buenas calificaciones era muy cool, nada de gente en ningún lado y tiempo para no hacer nada, jugar y ver tele aprender otras cosas en mi casa y poderme ir de viaje con mis tías y visitar a mi familia con las precauciones obvio.*

“Después de la pandemia”

Inseguridad, más ansiedad social de lo que tenía. No me gustaba salir y me costó más tiempo volver a socializar, aún me cuesta mucho pero ya ni modo. Era dependiente al cubrebocas, pero ya se me quitó. Nunca me ha gustado convivir con la gente así que en eso chance empeoré más, ahora necesito salir al menos una vez a la semana porque si no, me siento estresado. Empecé a odiar estar en mi casa.

“Antes de la pandemia”

*Durante la pandemia el hecho de tener clases virtuales me hizo **sentir feliz**, ya que tenía algunos problemas durante la secundaria. No salir de mi casa me hizo convivir más con mis papás.*

“Después de la pandemia”

Fue un cambio muy grande ya que solo convivía con mis papás y después el convivir con personas nuevas me costó mucho trabajo.

Los escritos siguientes mencionan que no aprendían nada durante la pandemia, alguno menciona intento de suicidio

“Antes de la pandemia”

*Al estar en la pandemia me sentí con muchas emociones desconocidas y a pesar de tener un poco de “tranquilidad” todo era más difícil ya que conocía a más personas por internet y eso fue divertido pero luego empezaron a haber problemas como ansiedad, desesperación de estar encerrados, miedo de que mi familia o yo agarráramos la enfermedad y depresión, en lo académico me fue bien aunque también era malo porque **no aprendía nada** y eso me preocupaba.*

“Después de la pandemia”

Después de la pandemia al principio todo era extraño, porque aunque ya podíamos salir seguíamos con el miedo pero después todo fue mejorando pero también cuando entré a la prepa no estaba acostumbrada a que me dejaran tantos trabajos y tareas y empecé a tener estrés por la escuela o al menos así me siento yo.

El siguiente escrito sólo muestra el antes de la pandemia, el/la estudiante no escribió el después.

“Mi sentir en pandemia”

Al principio la verdad no estaba tan ansiosa, porque pensaba que regresaríamos pronto, pero cuando no regresamos me sentí mal porque no hablaba con nadie y como en mi casa las cosas no estaban muy bien tuve intentos de suicidio.

Discusión

Sin duda, la pandemia afectó a los estudiantes en su proceso de enseñanza aprendizaje, logrando que reprobaran materias, pues algunos externan en su escrito que no lograban aprender, sin embargo, los estudiantes desean modificar eso; por otro lado, también les afectó en cuanto a su salud, pues se vio en los escritos que algunos padecen ansiedad, sin embargo, como lo menciona (Medina, 2023), desde las voces de los estudiantes y pese a como se organizaría fue un motivo de esperanza y de nuevos aprendizajes formativos.

Por otra parte, nos dimos cuenta que como profesores nos hacía falta mucho para poder impartir bien una clase virtual, dado que no teníamos las herramientas necesarias para hacerlo, pues como lo menciona (Martínez 2009) que hay que revisar las normas tanto del docente como del estudiante con el objetivo de propiciar un aprendizaje favorable en el estudiante y al ser próspero hace que el estudiante pueda aprovechar al máximo el conocimiento adquirido y ya no repruebe materias de primer semestre.

De igual manera continuar con la estrategia de seguir escribiendo ya sea mediante un blog como lo dice (Molinero, 2022) que al escribir dentro de un blog puede servir de estrategia para que los estudiantes puedan desahogarse y escribir su sentir o algún diario que se tenga, al estudiante le puede ayudar a desahogarse un poco y así continuar con su vida normal, también le puede ayudar el ingresar a algún taller de cultura, ya que las actividades artísticas fueron uno de los resultados que ayudaban a calmar la ansiedad en los estudiantes. (Molinero, 2021).

Por último, no se debe descartar la metodología que menciona KneoWorld (2021), la cual ayudó a sus estudiantes en tiempo de pandemia, sobre todo en las materias de lectura y matemáticas, ya que incluye el juego basado en tareas, juegos mentales o historias de aventuras junto con actividades prácticas y desafíos.

Conclusiones

El trabajo cumplió con el objetivo propuesto, que los estudiantes evidenciaran las problemáticas más sobresalientes y que expresaran su sentir mediante la escritura antes y después de la pandemia, en donde la mayoría menciona que se vieron afectados en su aprendizaje debido a dicha pandemia, pues hay comentarios como el de “no aprendía nada” mencionan que les iba bien, pero que se preocupaban por no aprender.

Expresan lo mal que fue para algunos las clases virtuales, el no poder salir de la casa, al principio mencionan “se sintieron felices” porque creían que iba a durar 2 semanas lo del aislamiento, pero cuando vieron que se alargó demasiado el tiempo ya no les gustó, comenzaron a preocuparse y a angustiarse debido al virus y a las muertes que se presentaban.

Otros mencionan que les causó más ansiedad y estrés el regresar a clases presenciales, muchos de ellos tenían temor de mostrarse ante sus demás compañeros, pues no se conocían y tenían el temor de ser rechazados porque no era lo mismo virtual que presencial, inclusive algunos mencionan que se hicieron dependientes del cubrebocas.

Algunos más mencionan que les benefició en cuanto a la convivencia con sus familiares pues algunos a pesar de estar en pandemia salían de viaje a visitar a sus familiares

con sus debidas precauciones y eso los hacía felices, por lo que el regreso para ellos, no fue lo mejor.

Se utilizó la escritura como estrategia de desahogo en los estudiantes para que pudieran de alguna manera desahogarse un poco, sentirse mejor, así como para detectar las principales problemáticas por las cuales había reprobado la materia de Matemáticas 1 y como ellos mismos mencionan, fue debido a que aparentemente les iba bien, pero en realidad no aprendían nada.

La problemática que más se destaca fue la de las clases virtuales, dado que para algunos no tenían buen internet, pues en algunos casos mencionan que no se escuchaba bien, otros más mencionan que se quedaban dormidos en la clase, por lo que no comprendían y mucho menos aprendían algo de la clase.

Lo que también se pretendió con este trabajo fue detectar la principal problemática del porqué el estudiante ha reprobado la materia de Matemáticas 1, pues al estar en el curso remedial está consciente de que no aprendió bien en los semestres anteriores y desea recuperar ese tiempo. Por otro lado, se pretende de igual manera ayudarlos en su salud mental, dado que al desahogarse mediante la escritura puede hacer que se sienta mejor y se eleve por lo menos un poco su autoestima.

Algunos de ellos mencionan que tomaban aparte asesorías de Matemáticas pero que a pesar de ello no les iba bien. Lamentablemente muchos de ellos siguen con el trastorno de ansiedad y estrés, pues dicen que al momento de regresar a clases presenciales aumentó dicha ansiedad y para otros apenas se les desató.

Como profesores o coordinadores se puede trabajar con los estudiantes más afectados, sobre todo aquellos afectados emocionalmente, pues algunos de ellos mencionan el intento de suicidio, por lo que hay que tener cuidado, ya sea que se remitan al psicólogo(a) y al médico para que pueda llevar un tratamiento que le ayude a minimizar esos síntomas y a su vez le ayude a elevar su autoestima para que mejore en su proceso de enseñanza aprendizaje, ya que teniendo una buena salud mental, el aprendizaje se va a dar.

Es primordial seguir con la estrategia de desahogo ya sea mediante escritura diaria, actividades culturales o inclusive talleres que les ayuden a minimizar sus síntomas de ansiedad y por otra parte, talleres sabatinos para las materias que reprobaron, no sólo en Matemáticas pues también reprobaban algunas materias como la de inglés.

El trabajo está limitado sólo a los estudiantes que deben la materia de matemáticas 1, por lo que puede ampliarse a estudiantes que hayan reprobado matemáticas 3 y 5 que son de tercer y quinto semestre, y no sólo a las materias de matemáticas, puede ser también a las de física o bien alguna otra que hayan reprobado.

La investigación puede ampliarse a estudiantes con mayor número de materias reprobadas, pero, sobre todo, lo que se pretende con este trabajo es detectar las principales

problemáticas que originan que el estudiante repruebe materias, por lo que, al identificarlas, se pueden llegar a realizar estrategias que puedan minimizar dichas problemáticas.

Esto también puede llevar a futuras líneas de investigación como lo son los procesos educativos y formación humana, para que se logren detectar las problemáticas en los estudiantes y remitirlos de una manera rápida al departamento correspondiente para que se logren minimizar los pensamientos suicidas que se detectaron en este trabajo al haber reprobado una materia.

Por otro lado, se puede hacer uso de la metodología de KneoWorld, comenzar a utilizar juegos basados en tareas, juegos mentales o bien historias con algunos de los personajes matemáticos para que se logre el aprendizaje requerido, o bien para recuperar el que no se logró estando en pandemia, esto también queda abierto a investigación para poder trabajar con estudiantes vulnerables y ver si llega a funcionar dicha metodología.

Referencias

- Barrantes Echavarría, R. (2014). *Investigación: un camino al conocimiento, un enfoque cualitativo, cuantitativo y mixto* (No. 001.4 B268i2). San José, CR: EUNED, 2013.
- Brackett, M. (2020). *Permiso para sentir*. Editorial Planeta.
- Bernabeu, N. y Goldstein, A. (2009). *Creatividad y aprendizaje. El juego como herramienta pedagógica*. Narcea.
- Carvajal-Carrascal, G., y Caro-Castillo, C. V. (2009). *Soledad en la adolescencia: análisis del concepto*. Aquichan, 9(3), 281-296.
- Cisneros, M. y Vega, V. (2011). *En busca de la calidad educativa a partir de procesos de lectura y escritura*. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.
- Estrada, A., Pastrana, J., y Mejía, M. (2011). La autoestima, factor fundamental para el desarrollo de la autonomía personal y profesional. *Teoría de la educación*, 1-13.
- García, J., Nogueras, V., y Herrera, B. (2013). *Guía de Autoayuda para la Depresión y los Trastornos de Ansiedad*. Sevilla: Servicio Andaluz de Salud.
- Hanula, M. S. (2012). Exploring new dimensions of mathematics-related affect: embodied and social theories. *Research in Mathematics Education*, 14(2), 137–161. doi:10.1080/14794802.2012.694281.

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2019). *Encuesta Nacional sobre la disponibilidad y Uso de Tecnología de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2019*. México. Recuperado de: <https://bit.ly/3WBOHze>
- Kneoworld (2021). The Pandemic Effect – What Can We Do For Ourselves So We Can Help Our Students? Recuperado de: <https://www.kneoworld.com/2021/05/01/the-pandemic-effect-what-can-we-do-for-ourselves-so-we-can-help-our-students/>
- Martínez, A.C. (2009). El diseño instructivo en la educación a distancia. Un acercamiento a los Modelos. *Apertura*, 9(10)m 104-111. <https://bit.ly/3C9xBQY>
- Martínez-Sierra, G., y García González, M. D. S. (2014). High school students' emotional experiences in mathematics classes. *Research in Mathematics Education*, 1–17.
- Molinero, María del Carmen. (2022). “El blog como estrategia de desahogo en estudiantes de licenciatura y bachillerato en tiempos de pandemia.” (Eds.), Escudero-Nahón, A., y Palacios-Díaz, R. (Coords.). (2022). *Métodos y proyectos transdigitales*. (pp. 210-220). Editorial Transdigital. <https://doi.org/10.56162/transdigitalb7>
- Molinero, María del Carmen. (Julio de 2021). Problemáticas en estudiantes de bachillerato del área de Física para la autorregulación y resiliencia durante la pandemia del Covid-19. [Sesión de conferencia]. XXVIII Congreso Internacional de Aprendizaje, Cracovia, Polonia.
- Medina, M. L. (2023). La Pandemia: el sentir de los estudiantes de educación superior. *Voces de la Educación*, 8(15), 190-208.
- Ortony, A., Clore, G. L., y Collins, A. (1988). *The cognitive structure of emotions*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Rama, C. (2021). *La nueva educación híbrida*. Ciudad de México: Unión de Universidades de America Latina y el Caribe. <https://bit.ly/3WCH7En>.
- Rojas, G. y Jiménez, H. (diciembre, 2012). La educación superior desde la lectura y la escritura. *Amaz. Inves.* 3(1), 19-35. Recuperado de: https://www.google.com.co/?gws_rd=cr&ei=_glTUryIGZPE9gSs6IHABw#q=Los+estudios+sobre+escritura+en+la+universidad%3A+Rese%C3%B1a+para+una+l%C3%ADnea+de+investigaci%C3%B3n+incipiente

Para desarrollar este libro se integraron los esfuerzos de investigadores que trabajan dentro de la línea general del conocimiento sobre la competitividad fomentada por medio de la sostenibilidad y la innovación social, como elemento estratégico.

Se inicia con el estudio de la economía social para la solución de problemas globales generados por el deterioro del modelo económico, para ello se presenta un panorama sobre la economía social y su estado actual, así como su relación con la innovación social, apoyado en estadísticas en el mundo y en México, al mismo tiempo una búsqueda de sobre innovación social y su relación con la economía social.

