



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FACPYA

FACULTAD DE CONTADURÍA PÚBLICA Y ADMINISTRACIÓN

Volumen 8

Número 2

Marzo-Abril 2022

ISSN: 2448-5101

# Vincula Tégica

EFAN

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE CONTADURÍA PÚBLICA Y ADMINISTRACIÓN

## PÁGINA LEGAL

DERECHOS DE AUTOR Y DERECHOS CONEXOS, Volumen 8, Numero 2, Marzo-Abril 2022. Es una publicación anual editada por la Facultad de Contaduría Pública y Administración, de la Universidad Autónoma de Nuevo León, calle Pedro de Alba S/N Cd. Universitaria, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México, CP. 66455, Tel +52 8183294000. <https://vinculategica.uanl.mx> Editor Responsable: Dra. María de Jesús Araiza Vázquez. **Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2018- 060713503700- 203, ISSN: 2448-5101**, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Fecha de última modificación, 29 de abril de 2022

## Cuerpo editorial

### Comité Editorial

#### Director

Dra. María de Jesús Araiza Vázquez Universidad Autónoma de Nuevo León

#### Editores técnicos

M.A.E. Jesus Cardona Salinas Universidad Autónoma de Nuevo León

Lic. Miguel Ángel Vázquez Gutiérrez Universidad Autónoma de Nuevo León

#### Editores de sección

Dr. Abel Partida Puente Universidad Autónoma de Nuevo León

Dr. Alfonso López Lira Arjona Universidad Autónoma de Nuevo León

Dr. Elías Alvarado Lagunas Universidad Autónoma de Nuevo León

Dr. Jesús Eduardo Estrada Domínguez Universidad Autónoma de Nuevo León

Dr. Juan Rositas Martínez Universidad Autónoma de Nuevo León

Dr. Pablo Guerra Rodríguez Universidad Autónoma de Nuevo León

Dra. Diana Maricela Vásquez Treviño Universidad Autónoma de Nuevo León

Dra. Elda Aidé de León de la Garza Universidad Autónoma de Nuevo León

Dra. Karla Annett Cynthia Sáenz López Universidad Autónoma de Nuevo León

Dra. Mónica Blanco Jiménez Universidad Autónoma de Nuevo León

Dra. Roxana Saldivar del Ángel Universidad Autónoma de Nuevo León

### Comité Científico

Dr. Alberto Galaz Universidad Austral de Chile

Dr. Alberto Zapater CLADEA

Dr. Jean-Charles Chacon Laurentian University

Dr. José Vicente Villalobos Antúnez Universidad de Zulia

Dr. Luis Alberto Villarreal Villarreal Universidad Autónoma de Nuevo León

Dr. Otto F. Von Feigenblatt Keiser University

Dra. Nancy J. Church SUNY

Dr. Vicente Ripoll Feliu Universidad de Valencia

Dr. Yves Robichaud Laurentian University

## Equipo Técnico

### Diseño de portada

D.G. Carlos David Villanueva Valtierrez Universidad Autónoma de Nuevo León

### Asistentes

Andrea Xcaret Martínez Hernández Universidad Autónoma de Nuevo León

Dariana Anahí Martínez Buentello Universidad Autónoma de Nuevo León

Jennifer Adriana Romo Meraz Universidad Autónoma de Nuevo León

Mauricio Tamez Hernández Universidad Autónoma de Nuevo León

### Traductores

Dr. Federico Guadalupe Figueroa Garza Universidad Autónoma de Nuevo León

Lic. Miguel Ángel Vázquez Gutiérrez Universidad Autónoma de Nuevo León

**Evaluadores**

Dr. Adán Jacinto Flores Flores	Universidad Autónoma de Tamaulipas
Dra. Adriana Segovia Romo	Universidad Autónoma de Nuevo León
Dr. Adriano Pinto	Universidad Estacio de Sá
Dra. Alba Gómez Ortega	Universidad Rey Juan Carlos
Dr. Aldo Alvarez Risco	Universidad de Lima
Dra. Angélica Reyes Mendoza	Universidad Autónoma de Baja California
Dra. Araceli Durán Hernández	Universidad de Guadalajara
Dra. Arlen Ceron Islas	Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
Dra. Azalea Barrera Espinosa	Universidad Autónoma de Nuevo León
Dr. Carlos Torres Gutiérrez	Consultor Independiente
Dr. Carlos Alberto Flores Sánchez	Universidad Autónoma de Baja California
Dr. Carlos Alejandro García Zuñiga	Universidad Autónoma de Nuevo León
Dr. Carlos Mario Muñoz Maya	Universidad de La Salle
Dra. Ceyla Antonio Anderson	Universidad Autónoma de Coahuila
Dr. Ciro Peña Espino	Universidad Autónoma de Nuevo León
Dra. Cynthia Alejandra Rueda Contreras	Tecnológico Nacional de México
Dra. Cynthia Daniela Alvarez Amezcua	Universidad Autónoma de Nuevo León
Dr. Daniel Paredes Zempual	Universidad Estatal de Sonora
Dr. David Ceballos Hornero	Universitat de Barcelona
Dra. Diana Maricela Vasquez Treviño	Universidad Autónoma de Nuevo León
Dr. Dionicio Morales Ramírez	Universidad Autónoma de Tamaulipas
Dr. Eduardo Arango Herrera	Universidad Autónoma de Tamaulipas
Dra. Elda Ayde De León De la Garza	Universidad Autónoma de Nuevo León
Dr. Elías Alvarado Lagunas	Universidad Autónoma de Nuevo León
Dra. Elisa Raquel Yllan Ramírez	Universidad Autónoma de Nuevo León
Dra. Elizabeth Mendoza Cardenas	Universidad Autónoma de Nuevo León
Dra. Elsa Virginia Zurita Hernández	Universidad Autónoma de Nuevo León
Dr. Enrique Pastor-Seller	Universidad de Murcia
Dr. Eric Ramos-Méndez	Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Dra. Erika Yadira Pedraza Sánchez	Universidad Autónoma de Nuevo León
Dr. Ernesto Guerra	Universidad Autónoma Indígena de México
Dr. Federico Guadalupe Figueroa Garza	Universidad Autónoma de Nuevo León
Dr. Felipe Montemayor	Escuela de Ciencias de la Educación
Dr. Francisco Javier Doria Mendoza	Universidad La Salle Victoria
Dra. Gabriela Croda-Borges	Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla
Dra. Gabriela Muratalla Bautista	Tecnológico Nacional de México campus I.T. Valle de Morelia
Dra. Gabriela Soledad Ulloa Duque	Universidad Autónoma de Nuevo León
Dr. Gerardo Arceo Moheno	Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Dr. Gerardo Gabriel Alfaro Calderón	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Dr. Gustavo Juan Alarcón Martínez	Universidad Autónoma de Nuevo León

Dra. Heidi Angélica Salinas Padilla	Universidad Autónoma del Carmen
Dra. Idolina Bernal González	Universidad Autónoma de Tamaulipas
Dra. Iliana Violeta Valdez Nisno	Universidad Autónoma de Coahuila
Dr. Javier Guzmán Obando	Universidad Autónoma de Tamaulipas
Dr. Javier Saucedo Monarque	Instituto Tecnológico de Sonora
Dra. Jessica Paule-Vianez	Universidad Rey Juan Carlos
Dr. Jesús Eduardo Estrada Domínguez	Universidad Autónoma de Nuevo León
Dr. Jesús Gerardo Cruz Álvarez	Universidad Autónoma de Nuevo León
Dr. Joel Mendoza Gómez	Universidad Autónoma de Nuevo León
Dr. Jorge A. Wise Lozano	CETYS Universidad
Dr. José Segoviano Hernández	Universidad Autónoma de Nuevo León
Dr. José Guadalupe Flores López	Instituto Tecnológico de Sonora
Dr. José Luis Sánchez Leyva	Universidad Veracruzana
Dr. José Nicolás Barragán Codina	Universidad Autónoma de Nuevo León
Dr. Juan Cepeda García	Universidad Autónoma de Tamaulipas
Dr. Juan Rositas Martínez	Universidad Autónoma de Nuevo León
Dr. Juan Antonio Olguín Murrieta	Universidad Autónoma de Tamaulipas
Dr. Juan Carlos Gárate Aguirre	Universidad Autónoma de Nuevo León
Dr. Juan José Díaz Perera	Universidad Autónoma del Carmen
Dra. Karina Valencia	Universidad Autónoma Del Estado De Hidalgo
Dra. Karla Elizabeth León Albarrán	Instituto Tecnológico Superior de Abasco
Dra. Lizbeth Infante Alcántara	Universidad Autónoma de Nuevo León
Dr. Luis Alberto Bellon Álvarez	Universidad De Guadalajara
Dr. Luis Enrique Ibarra Morales	Universidad Estatal de Sonora
Dra. Luisa Angélica Barrios-Flores	Universidad Autónoma de Baja California
Dra. Luz María Valdez de la Rosa	Universidad de Monterrey
Dra. Ma. Teresa de la Luz Sainz Barajas	Universidad Veracruzana
Dr. Manuel Eduardo Gutierrez-Ortiz	Universidad Autónoma de Tamaulipas
Dra. Manuela Camacho Gómez	Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Dra. Margarita Chrissanthi Kazakakou Powaski	Universidad de Monterrey
Dra. María Beatriz Escobar Escobar	Universidad del Quindío
Dra. María de Jesús Araiza Vázquez	Universidad Autónoma de Nuevo León
Dra. Maria del Carmen Navarrete	Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Dra. María del Carmen Baca	Universidad Autónoma de Nuevo León
Dra. Maria Elena Martínez García	Universidad Autónoma de Tamaulipas
Dra. María Guadalupe Arredondo Hidalgo	Universidad de Guanajuato
Dra. María Inés Salas Rubio	Universidad Autónoma de Tamaulipas
Dra. María Margarita Carrera Sánchez	Universidad Autónoma de Nuevo León
Dr. Mario Guadalupe Zazueta Felix	Consejo Empresarial Restaurantero
Dr. Martin Tapia Salazar	TecNM / Instituto Tecnológico Superior de Pátzcuaro
Dr. Mauricio Herrera	Universidad Autónoma de Tamaulipas

Dra. Mayanyn Larrañaga Moreno	Universidad Politécnica del Estado de Morelos
Dra. Mayra Mayela Olguín Ramírez	Universidad Autónoma de Nuevo León
Dra. Miriam Iliana Véliz Salazar	Universidad Autónoma de Aguascalientes
Dr. Missael Ruiz	Universidad Autónoma de Baja California
Dra. Mónica Isabel Mejía Rocha	Universidad de Guanajuato
Dra. Nora Gonzalez	Universidad Autónoma de Tamaulipas
Dra. Nora Hilda Gonzalez Duran	Universidad Autónoma de Tamaulipas
Dra. Olga Beatriz Sánchez Rosado	Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Dr. Oscar Rodriguez Medina	Universidad Nacional Autónoma de México
Dr. Oscar Ernesto Ponce	Instituto Tecnológico de Sonora
Dra. Paola Plaza	Profesora contratada doctor
Dr. Pedro Paul Rivera Hernández	Universidad Autónoma de Nuevo León
Dr. Pericles Flores del Ángel	Universidad Autónoma de Nuevo León
Dra. Reyna Araceli Tirado Galvez	Universidad Autónoma de Sinaloa
Dra. Rosalba Treviño Reyes	Universidad Autónoma de Nuevo León
Dr. Rubén Hernández Chavarría	Universidad Autónoma de Guerrero
Dr. Rubén Suarez Escalona	Universidad Autónoma de Nuevo León
Dr. Samuel Mongrut	Universidad Autónoma de Nuevo León
Dra. Sandra Escamilla	Universidad Rey Juan Carlos
Dra. Sandra Maribel Torres Mansur	Universidad Autónoma de Nuevo León
Dra. Santa del Carmen Herrera Sánchez	Universidad Autónoma del Carmen
Dr. Santos Ruiz Hernandez	Instituto Tecnológico Superior de Pánuco
Dr. Sergio Madero	Tecnológico de Monterrey
Dr. Silverio Tamez Garza	Universidad Autónoma de Nuevo León
Dra. Sofia Espinoza Vilca	Independiente
Dra. Susana Céspedes-Gallegos	Tecnológico Nacional de México Campus Coatzacoalcos
Dra. Valeria Paola González Dueñez	Universidad Autónoma de Nuevo León
Dra. Verónica Ramírez Cortés	Universidad Autónoma del Estado de México
Dra. Verónica L. Delgado Cantú	Universidad Autónoma de Nuevo León
Dra. Viviana Lambreton Torres	Universidad de Monterrey
Dra. Yara Landazuri Aguilera	Instituto Tecnológico de Sonora
Dra. Yesenia Clark Mendivil	Instituto Tecnológico de Sonora
Dra. Zeidy Edith Chunga Liu	Universidad de San Martín de Porres

### **Autoridades**

Dr. Santos Guzmán López	Rector
Dr. Juan Paura García	Secretario General
Q.F.B. Emilia Edith Vásquez Farías	Secretaria Académica
Dr. José Javier Villarreal Tostado	Secretario de Extensión y Cultura
Lic. Antonio Ramos Revillas	Director de Editorial Universitaria
Dr. Luis Alberto Villarreal Villarreal	Director de la Facultad de Contaduría Pública y Administración



## Contenido

Página legal .....	I
Responsables editoriales .....	II
Contenido .....	VI
Competencias blandas de la Industria 4.0 que impactan en el éxito de las MIPyMES del sur de Tamaulipas .....	1
México y Centroamérica: un análisis de integración económica .....	14
La industria 4.0 como apoyo al ODS 9 (Industria, Innovación e Infraestructura) en MIPyMES del sur de Tamaulipas .....	25
Desarrollo de pyme mediante inclusión de Personas con discapacidad intelectual, TIC 's y marketing/social .....	41
Efectos de las Tecnologías de la Información y Comunicación sobre el crecimiento económico en México.....	56
La percepción del interés de los estudiantes Tec Mario Molina unidad académica Puerto Vallarta de la carrera de ingeniería en gestión empresarial para ofrecer los servicios de su profesión por medio de un sitio web .....	70
Revisión sistemática de la aplicación de gestión del conocimiento y Six Sigma en instituciones de educación superior .....	80
Análisis de las Causas de los Defectos en la Fabricación de Teja de Arcilla Artesanal .....	94
Innovación tecnológica en las medianas empresas industriales.....	110
Ventajas Competitivas de las TIC's en el sector restaurantero .....	123
El comportamiento de compras en línea en un contexto de pandemia Covid-19.....	134
Tratados Comerciales: Implicaciones para la Internacionalización del Diseñador de Moda.....	145
El compromiso organizacional un factor clave para la innovación en las Organizaciones.....	153
“SMART-ROUTE-BUS” APP dinámica para tu viaje en transporte público .....	165
Impacto de la tecnología de información y comunicación para la optimización de los flujos de información en la cadena de suministro.....	178



# Competencias blandas de la Industria 4.0 que impactan en el éxito de las MIPyMES del sur de Tamaulipas (Soft skills of Industry 4.0 that impact the success of MSMEs in southern Tamaulipas)

Mauricio Herrera Rodríguez<sup>1</sup>; Ana Elisa Moreno Herrera<sup>2</sup> y Ditzpa Paola Flores Loo<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Tamaulipas - Facultad de Comercio y Administración de Tampico, [mauherrera@docentes.uat.edu.mx](mailto:mauherrera@docentes.uat.edu.mx) <https://orcid.org/0000-0003-3389-0559>

<sup>2</sup> Universidad Autónoma de Tamaulipas - Facultad de Comercio y Administración de Tampico, [aemoreno@docentes.uat.edu.mx](mailto:aemoreno@docentes.uat.edu.mx) , <https://orcid.org/0000-0003-0964-9853>

<sup>3</sup> Universidad Autónoma de Tamaulipas - Facultad de Comercio y Administración de Tampico, [a2193340199@alumnos.uat.edu.mx](mailto:a2193340199@alumnos.uat.edu.mx) , <https://orcid.org/0000-0002-0082-6289>

---

*Información del artículo revisado por pares*

*Fecha de aceptación: 2022*

*Fecha de publicación en línea: marzo-2022*

*DOI: <https://doi.org/10.29105/vtga8.2-211>*

---

## Resumen

La Industria 4.0 está impulsada por el Internet y algoritmos con el propósito de brindar a las empresas un nivel de visibilidad y control sin precedentes. Es ahí donde la gestión de capital humano debe promover el capital humano dentro de la organización para el desarrollo de las compañías y las competencias blandas resultan interesantes de estudiar para determinar en qué medida contribuyen al éxito de las mismas y al conocimiento sobre el tema.

El objetivo de este trabajo fue determinar en qué medida dichas competencias blandas mejoran el éxito de las MIPyMES. Se realizó una investigación en el sur del estado de Tamaulipas con 352 empresas a las cuales se les aplicó un instrumento de investigación con escala tipo Likert, validado y confiable, con un método analítico descriptivo y correlacional con el que los resultados encontrados indican que si hay una relación que podría beneficiar a quien implemente las conclusiones, producto de esta investigación, de fomentar las competencias blandas en los miembros de la empresa de habilidades de trabajo en equipo, negociación, servicio y solución de problemas.

**Palabras clave:** Industria 4.0, Competencias blandas, Empresas exitosas, Capital Humano.

**Códigos JEL:** M11, M12, M14

## Abstract

Industry 4.0 is powered by the internet and algorithms to give businesses an unprecedented level of visibility and control. This is where human capital management must promote human capital within the organization for the development of companies and soft skills are interesting to study to determine to what extent they contribute to their success and knowledge on the subject.

The objective of this work was to determine to what extent these soft skills improve the success of MSMEs. An investigation was carried out in the south of the state of Tamaulipas with 352 companies to which a validated and reliable Likert-type scale research instrument was applied, with a descriptive and correlational analytical method with which the results found indicate that if there is a relationship that could benefit whoever implements the conclusions, product of this research, of promoting soft skills in the members of the company of teamwork, negotiation, service and problem-solving skills.

**Keywords.** Industry 4.0, Soft Skills, Successful Companies, Human Capital.

**JEL Codes:** M11, M12, M14

## Introducción

La Industria 4.0 que revoluciona la automatización, el monitoreo y el análisis de las cadenas de suministro a través de tecnología inteligente, como menciona Lenart-Gansiniec (2019) está impulsada por el Internet industrial de las cosas y los sistemas que utilizan algoritmos basados en computadora para monitorear y controlar cosas físicas como maquinaria, robots y vehículos de tal manera que esta forma de trabajar hace que todo en su cadena de suministro sea "inteligente", desde la fabricación, almacenamiento, logística, planificación y gestión de recursos empresariales inteligentes con el propósito de brindar a las empresas un nivel de visibilidad y control sin precedentes. Es ahí donde la gestión de capital humano debe promover el emprendimiento dentro de la organización para el desarrollo de la empresa y las competencias blandas resultan interesantes de estudiar para determinar en qué medida contribuyen al conocimiento sobre el tema. La industria 4.0 se presenta como un nuevo modelo de negocios que busca implementar mejoras en términos de mayor eficiencia, mejor toma de decisiones, así como la creación y mantenimiento de ventajas competitivas que den a las empresas eficiencia y productividad (Ibarra et al., 2018, pp. 1–4).

Respecto a las competencias blandas y siguiendo a Verastein y Quispe, (2019) y Cordeiro, et al., (2020) encuentran oportunidades para el desarrollo de las personas al poder trabajar en equipo, tener buena comunicación y habilidades para resolver problemas se tiene como objetivo de este trabajo determinar en qué medida las competencias blandas mejoran el éxito de las MIPYMES; para ello se realizó una investigación en el sur del estado de Tamaulipas con \$\$\$\$ empresas a las cuales se les aplicó un cuestionario basado en John (2009) que menciona como competencias blandas de asertividad, habilidades de negociación, comunicación y relaciones interpersonales son importantes en la gestión de capital humano.

El éxito en los negocios puede partir desde los proyectos de modelado de los mismos como plantean Bandara et al. (2021) al concluir que se requieren para tener éxito con un desempeño competitivo exitoso para la organización que van desde la gestión de residuos hasta la gestión de recuperación de crisis. Ncube, Soonawalla & Hausken (2021) mencionan la importancia de la mejora económica de las empresas, el aumento en la rentabilidad, la permanencia en el tiempo de las empresas y la resiliencia empresarial. Por su parte Almohaimmeed (2019) menciona la importancia de la satisfacción del cliente, el desarrollo del personal y el crecimiento de la empresa. Por último, Andrade et al. (2021) identifican a la mejora en la calidad de vida de las familias de los integrantes de la empresa y la aportación de beneficios al entorno de la zona de influencia de la empresa. Este trabajo se realizó porque contribuye al interés científico de estas nuevas formas de trabajar y puede brindar oportunidades de éxito a las MIPYMES.

La zona sur del estado de Tamaulipas en México se distingue por su potencial para producir y exportar hidrógeno verde (NT, 2022); es un entorno favorable para diversas actividades económicas como son la agricultura, ganadería, pesca, industria (Cajal, 2022); y es importante para el turismo (CNT, 2021) que son elementos que hacen interesante la zona de investigación.

### 1.1 Planteamiento del problema

Respecto al éxito de las empresas se puede mencionar a Slenker, Papulova & Krcmery (2019) que identifican que el nivel de implementación de sistemas de medición del desempeño (SMD) en las PYMES es aún muy bajo, las principales razones están vinculadas a la poca comprensión de la importancia y los beneficios de tales sistemas, tienen falta de conocimiento e información sobre la implementación y también falta de tiempo, recursos humanos, materiales y financieros por lo que al fallar estos indicadores resulta complicado identificar dicho éxito empresarial. Otro problema identificado por Maizatul et al. (2020) es referente a las habilidades blandas cuando mencionan que existe un desajuste entre la demanda de los empleadores y la oferta de personas que cuenten con dichas habilidades lo que se ha convertido en el principal problema de la empleabilidad y mencionan que es importante al estar en una etapa mundial de preparación para la revolución de la industria 4.0 en la que para alinearse con el enfoque, la habilidad blanda es realmente un asunto de interés actual.

Otro problema identificado es el relacionado con que las empresas no estimulan el trabajo en

equipo, Fox et al. (2018) mencionan que aunque los empleadores buscan candidatos con sólidas habilidades de trabajo en equipo por muchas razones: demuestran liderazgo, colaboración y buena comunicación, es evidente que aunque esperan que los empleados sean jugadores de equipo no se les selecciona pensando en ello y menos se les capacita al respecto y es que se requiere trabajo en equipo para casi todas las industrias, desde soluciones comerciales hasta tecnología de la información y servicios de alimentos; esto es cierto incluso si parece que su trabajo es el más adecuado para un trabajador independiente. Puede realizar la mayor parte de sus deberes laborales solo, pero debe poder pensar en su trabajo en el contexto de los objetivos más amplios de la empresa y comunicar sus logros a otras personas dentro de la organización.

Por su parte George & Quatrara (2018) mencionan que independientemente de su función, el trabajador debe poder trabajar bien con los demás y transmitir sus habilidades de trabajo en equipo a los gerentes de contratación, reclutadores y posibles empleadores si se realiza una búsqueda rápida en algún navegador de cualquier lista de trabajos de grandes empresas, se podrá apreciar que incluso los anuncios que buscan profesionales autónomos también usan inevitablemente la frase jugador de equipo y es que aquellos que tienen habilidades de trabajo en equipo como la comunicación y una actitud positiva pueden ayudar a que un equipo sea más productivo. Esto no ocurre en las MIPyMES. También se identifica como problema del éxito de las empresas MIPyMES a las bajas capacidades de negociación de los integrantes de las mismas, Simone et al. (2020) comentan que la negociación es un tipo de discusión que se utiliza para resolver disputas y llegar a acuerdos entre dos o más partes. La negociación es un proceso de dar y recibir que da como resultado un compromiso en el que cada parte hace una concesión en beneficio de todos los involucrados pero que no se realiza de manera adecuada y en particular en las mujeres se adolece de estas habilidades.

Este problema es delicado cuando en las MIPyMES se presentan conflictos en circunstancias adversas Cano (2020) pone énfasis en el que hay muchas situaciones en las que puede necesitar negociar en el trabajo, sin importar cuál sea su función, esto puede ser parte de las negociaciones entre compañeros de trabajo, departamentos o clientes, puede negociar el salario, su puesto, los términos del contrato, los plazos del proyecto o más y para ser un negociador exitoso, todo miembro de una empresa necesita una variedad de habilidades que suelen no desarrollarse. Las habilidades que necesita un empleado dependerán de su entorno, el resultado previsto y las personas o empresas involucradas.

Aunado al problema anterior se identifica también el de no tener muy desarrolladas las habilidades de brindar un buen servicio Lee & Lee (2020) mencionan que una empresa que depende de los clientes para mantenerse en el negocio querrá saber qué experiencia y habilidades de servicio al cliente tiene para ofrecer cada uno de los miembros de la misma y es que brindar un buen servicio al cliente no requiere únicamente de ser una persona entusiasta con las personas, aunque eso ciertamente puede ayudar, algunos tipos de trabajos orientados al cliente requieren una personalidad extrovertida, pero otros no. Un deseo honesto de ayudar a otras personas es probablemente la característica más indispensable de alguien que trabaja en un rol de servicio al cliente que muchas veces no se percibe por parte de los clientes internos y externos de la empresa.

También Juanamasta et al. (2019) comentan que los roles de servicio al cliente que las empresas desarrollan incrementan la lealtad de los clientes, así como la buena imagen de las mismas y es que los trabajos de nivel de entrada en la industria de servicio al cliente son relativamente fáciles de conseguir. Sin embargo, obtener promociones y construir una carrera en esta línea de trabajo requiere un conjunto bien desarrollado de habilidades de servicio al cliente. En particular cuando un miembro de la empresa asiste a los clientes, ya sea en persona, en línea o por teléfono, debe poder transmitir la información de manera clara y concisa. No solo eso, sino que ser capaz de comunicarse de una manera cortés y comprensiva ayuda a que las personas se sientan cómodas y garantiza que incluso los clientes más difíciles se vayan satisfechos.

Ante esto se identifica como planteamiento del problema que las empresas MIPyMES del sur de Tamaulipas no impactan en el éxito de las mismas ante la llegada de la industria 4.0 De la misma manera surge la pregunta de investigación ¿Qué tanto las empresas MIPyMES del sur de Tamaulipas,

para tener éxito, gestionan las habilidades blandas que se requieren en la Industria 4.0?

### 1.2. Hipótesis

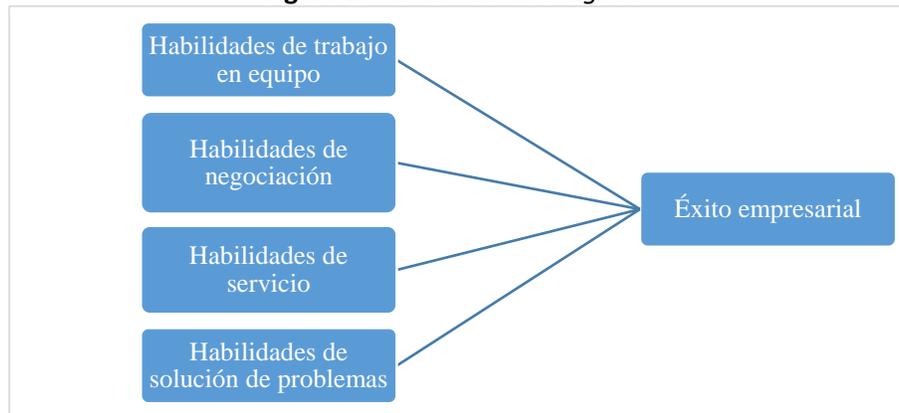
De lo anterior se propone la siguiente hipótesis general:

- Las competencias blandas identificadas de la industria 4.0 impactan en el éxito de las MIPyMES del sur de Tamaulipas

Como hipótesis específicas se mencionan las siguientes propuestas:

- H1 Las Habilidades de trabajo en equipo del personal impacta en el éxito de las MIPyMES del sur de Tamaulipas
- H2 Las habilidades de negociación del personal impactan en el éxito de las MIPyMES del sur de Tamaulipas
- H3 Las habilidades de servicio del personal impactan en el éxito de las MIPyMES del sur de Tamaulipas
- H4 Las habilidades de solución de problemas del personal impactan en el éxito de las MIPyMES del sur de Tamaulipas
- De lo anterior se desprende el siguiente modelo teórico en la figura 1.

**Figura 1. Modelo de investigación**



Fuente: Objetivos de investigación

El objetivo general es determinar si las competencias blandas identificadas de la industria 4.0 impactan en el éxito de las MIPyMES del sur de Tamaulipas.

Los objetivos específicos de este trabajo es determinar si las Habilidades de trabajo en equipo, si las habilidades de negociación, las habilidades de servicio y las habilidades de solución de problemas del personal impactan en el éxito de las MIPyMES del sur de Tamaulipas

### 2. Marco teórico

El concepto de Industria 4.0 se relaciona con este estudio porque es un elemento moderno que autores como Lee, (2013, pp. 8–10) mencionan que tienen sistemas que se les puede llamar inteligentes por el uso de tecnologías digitales y maquinarias vinculadas con ellas, de la misma forma autores como Pan et al. (2015, p. 1537) mencionan que este tipo de forma de trabajar generan una producción en la que se sincronicen de manera perfecta las personas, máquinas, equipos, clientes y proveedores con un alto nivel de comunicación entre sí, en la que a diferencia de la planificación de producción convencional, la industria 4.0 permite la planificación en tiempo real de los planes de producción, junto con la auto optimización dinámica como menciona (Sanders et al., 2016, p. 816); de tal manera que la implementación de la Industria 4.0 exige de la organización el cumplimiento de varios requisitos como ser capaz de capturar y generar datos y transformarlos en información valiosa que facilite el proceso de toma de decisiones (Brousell et al., 2014); designar unidades dedicadas para

analizar datos y aplicar tecnologías analíticas (Macaulay et al., 2015); proporcionar procedimientos de seguridad de datos; proporcionar estructuras organizativas e infraestructura de producción así como garantizar un alto nivel de integración, comunicación y cooperación entre los procesos comerciales. De lo anterior para esta investigación se define a la Industria 4.0 aquella que utiliza recursos de comunicación digital para realizar todos los procesos organizacionales.

En relación al éxito empresarial se pueden identificar de manera pertinente factores de influencia positiva que impactan el éxito de las empresas. La comunidad científica no se pone de acuerdo con alguna teoría específica de este tema y sin embargo se encuentra literatura que menciona el crecimiento de algunas empresas sobre otras como mencionan Chaston & Scott (2012) Por lo tanto en el aspecto teórico del éxito empresarial algunos autores la determinan en base a los factores tanto internos o externos como los mencionan los seminales Hansen & Wernerfelt (1989). Otros autores, como Gartner (1985) enfatizan la gran importancia de la disponibilidad de empleados y proveedores calificados, las barreras de entrada al mercado, la cantidad y calidad de los competidores, así como el marco legal para la determinación del éxito de una empresa. En contraste autores como Cooper, Gimeno-Gascon & Woo (1994) mencionan que no existe una comprensión uniforme de cómo se determina el éxito y una posible razón de los resultados inconsistentes de las investigaciones pueden ser las diferentes muestras aleatorias, que difieren, entre otras cosas, en cuanto a la edad de la empresa o la industria en cuestión. Debido a las limitaciones de espacio, no se pueden analizar todos los teóricos. Por lo tanto, de los artículos mencionados en este apartado se eligieron algunos factores específicos para determinar la definición de éxito empresarial de esta investigación que es la rentabilidad del negocio que permite el crecimiento, clientes satisfechos y calidad de vida del personal y del entorno de la empresa.

De las teorías y perspectivas teóricas de las competencias blandas que se relacionan con este estudio se pueden mencionar a (Perreault, 2004) que las define como cualidades personales, atributos o el nivel de compromiso de una persona que la distingue de otras personas que pueden tener una educación y experiencia similar; también James y James (2004) identifican estas habilidades como atributos profesionales de habilidades de equipo, habilidades de comunicación, habilidades de liderazgo, habilidades de servicio al cliente y habilidades para resolver problemas. También Sutton (2002) menciona que las habilidades blandas son tan importantes que todos los empleadores las identifican como el diferenciador número uno en todo tipo de industrias; esto es consistente en investigaciones en Canadá, EE. UU., Australia y la Unión Europea (Canadian Chamber of Commerce, 2014) y con estudios como los de Kee et al. (2012) que las menciona como habilidades empresariales y con otros autores que confirman que estas habilidades ayudan a tener éxito personal y empresarial como lo mencionan (Andrews & Higson, 2008; Bancino & Zevalkink, 2007; Heckman y Kautz, 2012). Por lo tanto, para esta investigación se definen a las habilidades blandas como las capacidades de las personas de trabajar en equipo, negociar, dar buen servicio y solucionar problemas.

Respecto a los teóricos pertinentes que hacen referencia a la variable de trabajo en equipo se pueden mencionar a Han (2020). Con su trabajo desarrollo de una escala de habilidades de trabajo en equipo para estudiantes de ingeniería y a Symons et al. (2012) con su estudio observacional de las habilidades de trabajo en equipo en el traspaso de turnos; de la variable habilidades de negociación se encuentran Chapman, Miles, & Maurer (2017) con su escrito una propuesta de modelo para el desarrollo efectivo de habilidades de negociación y Da-peng & Jing-hong (2017) con su tema habilidades de negociación empresarial basadas en el principio de cortesía; para la variable habilidades de servicio se encontraron a Alge et al. (2002) con su medición de la orientación al servicio al cliente utilizando una medida de habilidades interpersonales y Gillespie (2018) con las motivaciones, actitudes, percepciones y habilidades del personal de servicio al cliente que trabaja en la administración de estudiantes universitarios australianos; por último en la variable solución de conflictos esta Chen (2010) con su estudio enseñanza de resolución de problemas y habilidades de base de datos que se transfieren y Ay, Keskin & Akilli (2019) con el trabajo examen de los efectos de la negociación y la mediación entre pares en la resolución de conflictos y las habilidades de resolución de problemas de los estudiantes.

Este trabajo tiene diferencias que podrían ser importantes respecto a otros estudios porque contemplan un enfoque en el que se analizan las habilidades blandas y su relación con el éxito empresas MIPyMES, sino que lo hace en un contexto original como es la zona de estudio limitada al sur de Tamaulipas.

Para especificar la relevancia y pertinencia de estos aspectos teóricos y como apoyan la metodología de investigación de este trabajo; se presenta la relación estructural de las variables con el marco teórico en la siguiente tabla 1 donde Y = Éxito empresarial, X1 = Habilidades de trabajo en equipo, X2 = Habilidades de negociación, X3 = Habilidades de servicio Y X4 = Habilidades de solución de problemas que se muestra en la siguiente tabla 1.

**Tabla 1. Relación estructural variables – Marco teórico**

Referencias	Y	X1	X2	X3	X4
Lenart-Gansiniec (2019)	X				
(Ibarra et al., 2018, pp. 1–4)	X	X			
Verastein y Quispe, (2019)	X	X	X		
Cordeiro, et al., (2020)	X		X		
John (2009)	X	X	X	X	X
Bandara et al. (2021)	X			X	
Ncube, Soonawalla & Hausken (2021)	X				
Almohaimmeed (2019)	X				
Andrade et al. (2021)	X				X
Slenker, Papulova & Krcmery (2019)	X				X
Maizatul et al. (2020)	X				
Lee, (2013, pp. 8–10)	X				
Pan et al. (2015, p. 1537)	X				
(Brousell et al., 2014)	X				
(Macaulay et al., 2015)	X		X		
(Perreault, 2004)			X	X	
James y James (2004)			X		X
Sutton (2002)			X	X	
Kee et al. (2012)				X	
Andrews & Higson, 2008	X			X	
Bancino & Zevalkink, 2007	X			X	
Heckman y Kautz, 2012	X				X
Han (2020)		X			
Symons et al. (2012)		X			
Chapman, Miles, & Maurer (2017)			X		
Da-peng & Jing-hong (2017)			X		
Alge et al. (2002)				X	
Gillespie (2018)				X	
Chen (2010)					X
Keskin & Akilli (2019)					X

Fuente: elaboración propia

### 3. Método

Los objetivos de investigación fueron descritos en la introducción y que se cumplen con el diseño de la investigación que es cuantitativa, descriptiva, explicativa, correlacional y transversal en el mes de enero de 2022.

Respecto al método de estudio el área definida para esta investigación comprende los municipios de Altamira, Tampico y ciudad Madero que son los más importantes de la zona sur del Estado de Tamaulipas, en particular se tomaron como población de estudio a los negocios comprendidos en el primer cuadro comercial del centro de cada uno de los municipios identificados por 5 manzanas en torno a la plaza principal y al Palacio Municipal que presentan 86, 164 y 102

negocios MIPyMES de los municipios mencionados respectivamente, para una población total de 352 empresas.

Los sujetos de investigación fueron las personas que se encontraban presentes como responsables en el negocio sin importar su categoría.

La muestra se determinó mediante la plataforma SurveyMonkey con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5% que da un total de 184 empresas.

#### Instrumento de investigación

Para dar un rigor analítico después de la revisión documental que le da validez crítica se elabora el instrumento de investigación tipo encuesta que refleja la literatura revisada de cada una de las variables latentes con sus respectivos indicadores con una escala tipo Likert de 5 niveles en los que se codifica con 1 nada, 2 algo, 3 regular, 4 mucho y 5 totalmente, de acuerdo con la descripción conceptual que se presenta en la siguiente tabla 2.

**Tabla 2. Ítems y variables de estudio**

Indicador	Ítem
Y1	Mejora en la rentabilidad económica del negocio
Y2	Satisfacción de los clientes
Y3	Crecimiento de la empresa
Y4	Progreso en la calidad de vida de los empleados
Y4	Avance en el entorno social de la zona de influencia de la empresa
Y6	Resistencia del negocio frente a circunstancias externas
X11	Los empleados son asertivos
X12	Buena comunicación interna del negocio
X13	Tolerancia entre compañeros
X14	Respeto entre los integrantes de la empresa
X15	Colaboración entre empleados
X21	Buena comunicación con los clientes
X22	Capacidad de convencer a prospectos para comprar
X23	Manejo de acuerdos claros y definidos
X24	Buena capacidad de escucha de los trabajadores
X25	Alta capacidad de empatía
X31	Disponibilidad de horario
X32	Flexibilidad en el trato a clientes externos
X33	Atención eficaz a clientes externos
X34	Buen manejo de políticas de servicio
X35	Nivel alto de argumentación
X41	Apoyo de los propietarios del negocio
X42	Capacidad de respuesta ante imprevistos
X43	Buena capacitación laboral
X44	Facultad de anticipación de problemas

### 3.1. Prueba piloto.

Para verificar la validez del instrumento de investigación se decidió optar por una reducción de dimensiones en la cual se aplicó un cuestionario con 50 preguntas relacionadas con todas las variables a 42 sujetos de investigación similares a los de la población, consistentes en encargados de negocios que no se encontraban en la zona de estudio. De dicha prueba se realizó una rotación VARIMAX con la cual se definieron las dimensiones y se verificó el valor de las pruebas KMO y de Bartlett que se presentan en la siguiente tabla 3.

**Tabla 3.** Prueba de KMO y Bartlett de prueba piloto

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		0.502
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	723.16
		1
	<i>Gl</i>	35
	<i>Sig.</i>	0.000

Fuente. Elaboración propia

Para determinar la confiabilidad del instrumento de investigación se procedió a calcular el Alfa de Cronbach para cada una de las variables dando los siguientes resultados que se muestran en la tabla 4.

**Tabla 4.** Alfa de Cronbach de la prueba piloto y definición de ítems finales

Variable	Concepto	Alfa de Cronbach	ítems
Y	Empresas exitosas	0.832	6
X1	Habilidades de trabajo en equipo	0.849	5
X2	Habilidades de negociación	0.834	5
X3	Habilidades de servicio	0.866	5
X4	Habilidades de solución de problemas	0.854	4

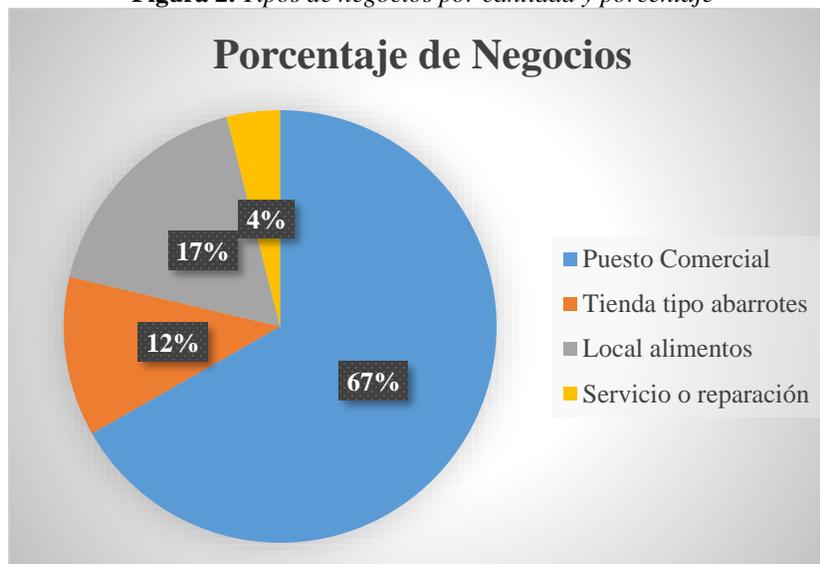
Fuente. Elaboración propia

### 3.2. Levantamiento de datos.

Este se realizó mediante un muestreo aleatorio simple, en el que primero se realizó un censo de la zona de estudio descrita anteriormente, de cada uno de los negocios que se identificaron físicamente por parte de los investigadores, en los cuales se registró el nombre del negocio, el giro, la dirección física del local y se les asignó un número en el software Excel; enseguida mediante la fórmula aleatorio ( ) se les calculó a los negocios un número determinado de investigación, de manera que todos los negocios tenían la misma probabilidad de ser elegidos. En la investigación de campo cuando un negocio se encontraba cerrado o el encargado no deseaba contestar el instrumento de investigación se continuó con el siguiente negocio asignado por el software Excel ya mencionado, hasta completar el número de negocios de la muestra.

## 4. Resultados

Para hacer robusto el rigor analítico de este trabajo después de tener el instrumento de investigación validado y confiable se aplicó a la muestra con 352 empresas de los cuales casi el 70% de los negocios se dedican al comercio en general que sumado al 12% de los negocios de abarrotes da más de un 80% como se muestra en la siguiente figura 2.

**Figura 2.** Tipos de negocios por cantidad y porcentaje

Fuente. Elaboración propia

Como parte del análisis de los resultados respecto a las edades de los encargados de los negocios es interesante notar como la mayor parte de ellos se encuentra en el rango que corresponde a la generación denominada millennials y que son de 20 a 50 años como se muestra en la siguiente tabla 5.

**Tabla 5.** Rangos de edades de los encargados

	< 20	20 a 25	25 a 30	30 a 50	más de 50
Puesto Comercial	19	43	14	27	3
Tienda tipo abarrotes	19	42	25	28	3
Local alimentos	2	27	71	18	2
Servicio o reparación	0	0	1	7	1

Fuente. Elaboración propia con Excel.

En la correlación de Pearson los resultados son adecuados cómo se plantea en la tabla 6.

**Tabla 6.** Correlación de Pearson

	Y Empresas exitosas	X1 Habilidades de trabajo en equipo	X2 Habilidades de negociación	X3 Habilidades de servicio	X4 Habilidades de solución de problemas
Y Empresas exitosas	1.000	0.735	0.833	0.722	0.806
X1 Habilidades de trabajo en equipo	0.735	1.000	0.776	0.777	0.764
X2 Habilidades de negociación	0.833	0.776	1.000	0.734	0.772
X3 Habilidades de servicio	0.722	0.777	0.734	1.000	0.632
X4 Habilidades de solución de problemas	0.806	0.764	0.772	0.632	1.000

Como resultados de los promedios y las desviaciones estándar de la muestra también los valores se aprecian adecuados tal y como se ve en la tabla 7.

**Tabla 7. Estadísticas descriptivas**

	Mean	Standard Deviation	N
Y Empresas exitosas	3.4107	0.83658	352
X1 Habilidades de trabajo en equipo	3.1167	0.71730	352
X2 Habilidades de negociación	3.3669	0.78041	352
X3 Habilidades de servicio	3.2340	0.80767	352
X4 Habilidades de solución de problemas	2.8855	0.44312	352

Fuente: Elaboración propia usando SPSS V 23.

En el cálculo de la regresión lineal tanto la R como la R cuadrada dan valores adecuados que se reflejan hasta en el factor de Durbin Watson.

**Tabla 8. Resumen de modelo de la regresión lineal**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Standard Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	0.882	0.778	0.761	0.40931	0.778	43.579	5	62	0.000	1.828

a). Variables Predictoras: (Constante), X3 Habilidades de servicio, X4 Habilidades de solución de problemas, X2 Habilidades de negociación, X1 Habilidades de trabajo en equipo.

b). Variable Dependiente: Y Empresas exitosas

Fuente: Elaboración propia con SPSS V 23

Los valores de la t de Student todas las variables resultan significativas menores de 0.5 con lo cual se puede pasar a la sección de conclusiones y determinar el modelo predictivo de esta investigación como se muestra en la tabla 9.

**Tabla 9. Coeficientes de correlación y colinealidad**

Model	Unstandardized Coefficients	Standardized Coefficients	t	Sig.	95.0% Confidence Interval for B				Collinearity Statistics				
					Lower Bound	Upper Bound	Zero order	Partial	Part	Tolerance VIF			
1	Constant	1.614	.425	3.562	0.001	0.664	2.364						
	X1	0.301	0.136	0.262	2.243	0.029	0.033	0.578	0.735	0.274	0.134	0.262	3.818
	X2	0.417	0.115	0.454	4.225	0.000	0.257	0.717	0.833	0.473	0.253	0.309	3.233
	X3	0.242	0.107	0.214	2.071	0.043	0.008	0.436	0.722	0.254	0.124	0.334	2.991
	X4	0.363	0.163	0.198	2.29	0.025	0.699	0.048	0.206	0.280	0.137	0.481	2.080

a. Variable Dependiente: Y Colinealidad entre variables independientes VIF < 10

Fuente: Elaboración propia con SPSS V 23

De la tabla de coeficientes de correlación y colinealidad que se presenta más adelante al resultar significativas las variables independientes se puede Definir como aceptadas las hipótesis como se muestra en la tabla 10.

**Tabla 10. Matriz de resultados de las hipótesis**

	Hipótesis de investigación	Resultados de las hipótesis
H1	Las Habilidades de trabajo en equipo del personal impacta en el éxito de las MIPyMES del sur de Tamaulipas	Aceptada
H2	Las habilidades de negociación del personal impactan en el éxito de las MIPyMES del sur de Tamaulipas	Aceptada
H3	Las habilidades de servicio del personal impactan en el éxito de las MIPyMES del sur de Tamaulipas	Aceptada
H4	Las habilidades de solución de problemas del personal impactan en el éxito de las MIPyMES del sur de Tamaulipas	Aceptada

Fuente: elaboración propia, basado en el capítulo 2.

## 5. Discusión

De la discusión teórica como ya se mencionó en los resultados es interesante observar que más del 80% de los negocios se dedican al comercio, esto por sí mismo puede ser un elemento importante en las conclusiones de esta investigación porque influye en que la mayoría de los encargados pertenezcan a la generación de los millennials. Otro punto interesante es que la tabla de correlaciones de Pearson muestra una alta correlación entre todas las variables predictivas y la dependiente, en especial las referentes a las habilidades de negociación y solución de problemas lo que coincide con Chen (2010) y Keskin & Akilli (2019), también las variables de trabajo en equipo y habilidades de servicio aunque resultan con una alta correlación se muestran menores que las anteriores posiblemente debido a el énfasis en el trabajo interno de la empresa porque en el cuestionario los ítems X12, X13, X14, X21, y X41 hacen referencia a este aspecto laboral que coincide con Da-peng & Jing-hong (2017) y Alge et al. (2002) y por último de las habilidades blandas que son mencionadas como importantes en la Industria 4.0 este estudio reafirma lo planteado por Verastein y Quispe, (2019), Cordeiro, et al., (2020), John (2009) y Bandara et al. (2021).

Para las conclusiones derivadas de este estudio de la tabla 9 de coeficientes de correlación y colinealidad, basados en la T de Student, las cuatro variables predictivas resultan significativas por lo que se toma el coeficiente B para definir el modelo estadístico que se puede concluir como sigue:

$$Y = 1.514 + 0.301 X1 + 0.417 X2 + 0.242 X3 + 0.363 X4 + E$$

Dónde: Y = Empresas exitosas, X1 = Habilidades de trabajo en equipo, X2 = Habilidades de negociación, X3 = Habilidades de servicio y X4 = Habilidades de solución de problemas.

Las recomendaciones producto de este estudio se puede definir que si los empresarios buscan tener éxito en sus negocios alineándose con las aspiraciones de la industria 4.0 podrían tener una mejora en la rentabilidad económica del negocio, mayor crecimiento y progreso tanto de los empleados como de la zona de influencia de la empresa. Para Lograr esto se recomienda a los emprendedores de las MIPyMES implementar políticas y formas de trabajo que fomenten el trabajo en equipo, desarrollen las habilidades de negociación, de servicio y de solución de problemas para todos los integrantes de la misma.

En cuanto a las habilidades de trabajo en equipo de todos los integrantes de la empresa es importante contratar o seleccionar o capacitar personal asertivo, con un alto nivel de tolerancia, respeto y colaboración; de la misma forma en las habilidades de negociación apoyar la buena comunicación, definir políticas de acuerdos claros y definidos; para las habilidades de servicio se debe promover Una buena atención eficaz así como, flexibilidad en el trato a los clientes Y tener definidas las políticas de servicio de forma clara y por escrito; por último para la solución de problemas los propietarios del negocio deben apoyar a todo el personal al mismo tiempo que los

capacitan para responder ante imprevistos y anticipar problemas.

Otra recomendación que podría ser importante es para los gobiernos de todos los niveles de apoyar por medio de presupuesto que apoyen el desarrollo de habilidades blandas que son mencionadas como importantes en la llamada Industria 4.0 dado que pueden mejorar la prosperidad y los indicadores económicos del país que repercutan en beneficios sociales.

## 6. Referencias

- Alge, B. J., Gresham, M. T., Heneman, R. L., Fox, J., & McMasters, R. (2002). Measuring customer service orientation using a measure of interpersonal skills: A preliminary test in a public service organization. *Journal of Business and Psychology*, 16(3), 467-476.
- Almohaimmed, B. (2019). Pillars of customer retention: An empirical study on the influence of customer satisfaction, customer loyalty, customer profitability on customer retention. *Serbian Journal of Management*, 14(2), 421-435.
- Andrade Louzado, J., Lopes Cortes, M., Oliveira, M. G., Moraes Bezerra, V., Mistro, S., Souto de Medeiros, D., ... & Serrate Mengue, S. (2021). Quality of Life and Associated Factors in Young Workers. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(4), 2153.
- Andrews, J., & Higson, H. (2008). Graduate employability, 'soft skills' versus 'hard' business knowledge: A European study. *Higher education in Europe*, 33(4), 411-422.
- Ay, S. Ç., Keskin, H. K., & Akilli, M. (2019). Examining the Effects of Negotiation and Peer Mediation on Students' Conflict Resolution and Problem-Solving Skills. *International Journal of Instruction*, 12(3), 717-730.
- Bancino, R., & Zevalkink, C. (2007). Soft Skills: The New Curriculum for Hard-Core Technical Professionals. *Techniques: Connecting Education and Careers (J1)*, 82(5), 20-22.
- Bandara, W., Gable, G. G., Tate, M., & Rosemann, M. (2021). A validated business process modelling success factors model. *Business Process Management Journal*.
- Cajal, A. (2022). *Las 5 Actividades Económicas de Tamaulipas Más Importantes*. lifeder.
- Canadian Chamber of Commerce. (2014). A battle we can't afford to lose: getting young Canadians from education to employment. Published: Ottawa, Ontario: Canadian Chamber of Commerce, 2014 <http://www.chamber.ca/download.aspx?t=0&pid=b8baccde-be50-e411-b0ed-000c29c04ade%20>, Report. Document number: TD/TNC 121.236
- Cano, M. C. (2020). Negotiation skills and cash essential in hostile African ax environment. *International Tax Review*.
- Chapman, E., Miles, E. W., & Maurer, T. (2017). A proposed model for effective negotiation skill development. *Journal of Management Development*.
- Chaston, I.; Scott, G.J. (2012) Entrepreneurship and open innovation in an emerging economy. *Manag. Decis.*, 50, 1161–1177
- Chen, C. (2010). Teaching problem solving and database skills that transfer. *Journal of Business Research*, 63(2), 175-181.
- CNT (2021). *Logros en materia turística a empresarios de Reynosa y del sur de Tamaulipas*, Centro Noticias Tamaulipas.
- Cooper, A.C.; Gimeno-Gascon, F.J.; Woo, C.Y. (1994). Initial human and financial capital as predictors of new venture performance. *J. Bus. Ventur.*, 9, 371–395
- Cordeiro, F. R., Paslauski, C. A., Wachs, P., & Tinoco, M. A. C. (2020). Production engineers profiling: competences of the professional the market wants. *Production*, 30
- Da-peng, L., & Jing-hong, W. (2017). Business negotiation skills based on politeness principle. *In Asia International Symposium on language Literature and Translation (Vol. 232)*.
- Fox, L., Onders, R., Hermansen-Kobulnicky, C. J., Nguyen, T. N., Myran, L., Linn, B., & Hornecker, J. (2018). Teaching interprofessional teamwork skills to health professional students: A scoping review. *Journal of interprofessional care*, 32(2), 127-135.
- Gartner, W.B. (1985) A Conceptual Framework for Describing the Phenomenon of New Venture Creation. *Acad. Manag. Rev.* 1985, 10, 696–706.

- George, K. L., & Quatrara, B. (2018). Interprofessional simulations promote knowledge retention and enhance perceptions of teamwork skills in a surgical-trauma-burn intensive care unit setting. *Dimensions of Critical Care Nursing*, 37(3), 144-155.
- Gillespie, M. (2018). The motivations, attitudes, perceptions and skills of customer service staff working in Australian university student administration. *Journal of Higher Education Policy and Management*, 40(5), 501-513.
- Han, J. (2020). Development of a teamwork skill scale for engineering students. *The International journal of engineering education*, 36(1), 483-490.
- Hansen, G.S.; Wernerfelt, B. (1989) Determinants of firm performance: The relative importance of economic and organizational factors. *Strateg. Manag. J.*, 10, 399-411
- Heckman, J. J., & Kautz, T. (2012). Hard evidence on soft skills. *Labour economics*, 19(4), 451-464.
- Huaman Verastein, E. S., & Quispe Mamani, M. (2019). Nivel de competencias blandas en egresados de Psicología de la ciudad de Arequipa. Repositorio UNAS, Perú.
- Ibarra, D., Ganzarain, J., & Igartua, J. I. (2018). Business model innovation through Industry 4.0: A review. *Procedia manufacturing*, 22, 4-10.
- James, R. F., & James, M. L. (2004). Teaching career and technical skills in a "mini" business world. In Business Education Forum (Vol. 59, pp. 39-41). *National Business Education Association*.
- John, J. (2009). Estudio sobre la naturaleza del impacto del programa de entrenamiento de competencias blandas en el programa Desarrollo de competencias de los estudiantes de gestión. *Pacific Business Review*, 19-27.
- Juanamasta, I. G., Wati, N. M. N., Hendrawati, E., Wahyuni, W., Pramudianti, M., Wisnujati, N. S., & Umanailo, M. C. B. (2019). The role of customer service through customer relationship management (Crm) to increase customer loyalty and good image. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 8(10), 2004-2007.
- Kee, C. P., Ahmad, F., Ibrahim, F., & Nie, K. S. (2012). Correlating graduate marketability dimensions with the measurements of university-student relationship. *Asian Social Science*, 8(6), 63.
- Lee, S. M., & Lee, D. (2020). "Untact": a new customer service strategy in the digital age. *Service Business*, 14(1), 1-22.
- Lenart-Gansiniec, R. (2019). Organizational learning in industry 4.0. *Problemy Zarządzania*, 17(2 (82)), 96-108.
- Maizatul Akmar Mohd Rasli, Fadhilah Abdul Ghani, Nurul Huda Ahmad Razali, Siti Fara Fadila Abd Razak, Mohd Zulkeflee Abd Razak, Fadzilah Embong, Nor Sofiza Abu Salleh, Raja Siti Nurhidayah Raja Idris, Suraya Mat Rani (2020) Do Soft Skills Really Matter? *European Proceedings of Social and Behavioural Sciences*, Page 427-435
- Ncube, M., Soonawalla, K., & Hausken, K. (2021). The links between business environment, economic growth and social equity: A study of African countries. *Journal of African Business*, 22(1), 61-84.
- NT (2022) Tamaulipas con potencial para producir y exportar hidrógeno verde, Noticias de Tampico, redaccionnt.
- Perreault, H. (2004), Business educators can take a leadership role in character education. *Business Education Forum*, 59(1), 23-24.
- Simone, A. M., Simone, M., Block, L., & LaVine, N. (2020). Contract Negotiation Skills: A Workshop for Women in Medicine. *MedEdPORTAL*, 16, 10910.
- Slenker, M, Papulova, Z & Krcmery, S (2019) Performance Measurement Systems: Approaches and Problems of SMES. *Innovation Management, Entrepreneurship and Sustainability*, 922-933.
- Sutton, N. (2002). Why can't we all just get along? *Computing Canada*, 28(16), 20.
- Symons, N. R., Wong, H. W., Manser, T., Sevdalis, N., Vincent, C. A., & Moorthy, K. (2012). An observational study of teamwork skills in shift handover. *International Journal of Surgery*, 10(7), 355-359.



## México y Centroamérica: un análisis de integración económica (Mexico and Central America: an analysis of economic integration)

Diana Chávez Macías<sup>1</sup>; Albany Aguilera Fernández<sup>2</sup> y Berenice Juárez López<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Coahuila - Facultad de Economía y Mercadotecnia,  
[dianachavez@uadec.edu.mx](mailto:dianachavez@uadec.edu.mx), <https://orcid.org/0000-0003-1546-082X>

<sup>2</sup> Universidad Autónoma de Coahuila - Facultad de Economía y Mercadotecnia,  
[albany.aguilera@uadec.edu.mx](mailto:albany.aguilera@uadec.edu.mx), <https://orcid.org/0000-0001-5506-2901>

<sup>3</sup> Universidad Autónoma de Coahuila - Facultad de Economía y Mercadotecnia,  
[berenice.juarez@uadec.edu.mx](mailto:berenice.juarez@uadec.edu.mx), <https://orcid.org/0000-0002-5261-3066>

---

Información del artículo revisado por pares

Fecha de aceptación: 2022

Fecha de publicación en línea: marzo-2022

DOI: <https://doi.org/10.29105/vtga8.2-240>

---

### Resumen

Durante los últimos años, el comercio internacional se ha convertido en un componente esencial mediante el cual, los países han logrado alcanzar un mayor nivel de crecimiento y desarrollo económico, a través del intercambio de bienes y servicios. En el caso de México, es una de las economías con mayor grado de apertura comercial, cuenta con Tratados de Libre Comercio (TLC), que le otorgan preferencias arancelarias y no arancelarias con cerca de 50 países. La relación comercial con Centroamérica comenzó entre los años 1982 y 1984, por medio de acuerdos bilaterales de alcance parcial y posteriormente TLC. De ahí que, la investigación tiene por objetivo evaluar la integración económica entre México y los países centroamericanos, durante el periodo de 1995 a 2020. Para ello, se estima un modelo de gravedad de datos de panel con datos agrupados, efectos fijos y efectos aleatorios, a partir de las variables flujos comerciales, tamaño de las economías y distancia. Los principales resultados revelan que, las variables independientes resultan estadísticamente significativas para explicar los flujos comerciales entre México y Centroamérica. Es decir, la teoría del modelo gravitacional del comercio internacional se adapta para explicar el comportamiento de los flujos comerciales de ambas regiones.

**Palabras clave:** modelo de gravedad, datos de panel, México, Centroamérica.

**Códigos JEL:** C23, F14, F15.

### Abstract

In recent years, international trade has become an essential component through which countries have achieved a higher level of growth and economic development, through the exchange of goods and services. In the case of Mexico, it is one of the economies with the highest commercial openness, it has Free Trade Agreements (FTA), which grant tariff and non-tariff preferences with nearly 50 countries. The trade relationship with Central America began between 1982 and 1984, through partial scope bilateral agreements and later FTAs. Hence, the objective of the research is to evaluate the economic integration between Mexico and the Central American countries, during the period from 1995 to 2020. A panel data gravity model with grouped data, fixed effects and occasional effects is estimated, based on the variables trade flows, size of economies and distance. The main results reveal that the independent variables are statistically significant in explaining trade flows between Mexico and Central America. That is, the theory of the gravitational model of international trade is adapted to explain the behavior of trade flows in both regions.

**Key words:** gravity model, panel data, Mexico, Central America.

**JEL Codes:** C23, F14, F15.

## 1. Introducción

Durante los últimos años, el comercio internacional se ha convertido en un componente clave para que los países alcancen un mayor nivel de crecimiento y desarrollo económico y, a su vez, potencialicen sus actividades productivas, aprovechen sus recursos disponibles y aumenten la generación de empleo. De ahí que, el comercio ha crecido hasta el grado de establecerse como uno de los recursos más importantes para la economía mundial (Guerra, 2012).

En el caso de México, es importante resaltar que es una de las naciones que más dependen de este factor. Según datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el comercio exterior representa cerca del 78% de su producto interno bruto (PIB), lo que lo posiciona como una de las economías más abiertas al sector externo. De acuerdo con la Organización Mundial del Comercio (OMC), se encuentra en el sitio número 11 como país exportador y 13 como importador a nivel global.

Actualmente México cuenta con una red de 14 tratados de libre comercio (TLC) que le otorgan beneficios arancelarios y no arancelarios con cerca de 50 países y lo vinculan con más de 1,300 millones de consumidores. Además, tiene una posición estratégica para el comercio internacional, debido a su dualidad geográfica que le permite acceso al mercado norteamericano y, de igual manera, al de Latinoamérica. Sin embargo, ha creado una alta dependencia con Estados Unidos, considerado su principal socio comercial. Una parte significativa de su comercio exterior se concentra en el país vecino del norte, al que dirigió más del 80% de las exportaciones y cerca del 45% de las importaciones en 2020, lo que representó el 63% del intercambio comercial total.

Lo anterior implica que México ha fallado en diversificar su comercio hacia otras naciones, tal es el caso con Centroamérica, región con la que comenzó a entablar relaciones de cooperación y comercio entre los años 1982 y 1984 por medio de acuerdos bilaterales de alcance parcial. Eventualmente, se formalizaron TLC entre México y algunos países como Costa Rica (1995), Nicaragua (1998) y en el año 2000, con los pertenecientes al Triángulo del Norte (El Salvador, Guatemala y Honduras). Años más tarde, se homologaron estos tratados a través del TLC entre México y Centroamérica en el año 2011 y con Panamá en el 2014 (Izaguirre et al., 2012; CEPAL, 2019).

A pesar de ello, los niveles de comercio con Centroamérica se posicionan muy por debajo del realizado con Estados Unidos (De la Cruz, 2006). Por lo que, es necesario que se busque alcanzar una integración más sólida y efectiva con los países centroamericanos, que les beneficie a ambas partes y que permita a México a diversificar sus exportaciones hacia otras economías, para que así su comercio exterior no dependa en mayor medida de un único socio comercial (Soto, 2013).

Con base en lo anterior, se realiza la presente investigación con el objetivo de contribuir y aportar una reciente evaluación a la integración económica entre México con los países que conforman el bloque de Centroamérica, durante el periodo de 1995 a 2020. Para ello se optó por estimar un modelo de gravedad tradicional, a través de las técnicas con datos de panel.

Los principales resultados sugieren que la formulación de un modelo gravitacional es útil para explicar los intercambios comerciales de México y Centroamérica. Dado que, México tiene una mayor integración económica con las economías de Centroamérica más grandes, medidas por el valor de su PIB, así como más cercanas geográficamente.

El resto del documento se integra como sigue. A continuación, se describe el marco teórico que rige el trabajo de investigación y se mencionan algunos estudios empíricos que han analizado la integración económica a través de un modelo de gravedad. En seguida, se describe el modelo econométrico propuesto y los datos utilizados. Posteriormente, se discuten los resultados obtenidos al evaluar la integración económica de México y Centroamérica. Se finaliza con las conclusiones.

## 2. Marco Teórico

La integración económica puede considerarse como el proceso en donde dos o más economías buscan eliminar progresivamente las barreras y restricciones comerciales existentes entre ellos, con el objetivo de permitir la libre circulación de bienes y servicios que contribuya a incrementar el

comercio entre los países participantes (Prebisch, 1981).

El desarrollo de la integración se lleva a cabo en distintas etapas diferenciadas por el grado y el tipo de preferencias otorgadas. La primera fase es el acuerdo preferencial, seguido del área de libre comercio, la unión aduanera, el mercado común, la unión económica y finalmente la integración económica total (Guinart, 2019).

Se puede considerar que, México inició su proceso de integración económica al cambiar su modelo de desarrollo de industrialización por sustitución de importaciones (ISI), a un esquema de economía abierta al comercio exterior. Ya que, en 1986 emprendió su proceso de apertura comercial al adherirse al Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT), a través del cual se buscó la reducción de las restricciones y los aranceles comerciales (Salazar, 2021). Sin embargo, el proceso se fortaleció con la entrada en vigor en 1994 del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), firmado con Estados Unidos y Canadá. Esto fomentó la estrategia de negociar acuerdos comerciales con otras regiones.

Particularmente, México inició la relación comercial con los países que conforman Centroamérica: Costa Rica, Honduras, Nicaragua, Guatemala, El Salvador y Panamá, entre los años 1982 y 1984 a través de una zona preferencial. Mediante Acuerdos Comerciales de Alcance Parcial (AAP), los países centroamericanos tuvieron un trato privilegiado de acceso al mercado mexicano sin tener que conceder las mismas preferencias a México (Cortés, 2019). No obstante, estos acuerdos no eliminaron por completo los impuestos, además de que presentaron diversas restricciones no arancelarias en ciertos productos (CEPAL, 2019).

Posteriormente, el 11 de enero de 1991 se creó el Mecanismo de Diálogo y Concertación de Tuxtla en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, México (Secretaría de Economía, 2018). Lo que permitió impulsar la cooperación y condujo a la siguiente etapa de integración económica, la zona de libre comercio entre México y los países centroamericanos.

De inicio, se firmó el TLC México-Costa Rica (1995), seguido del TLC México-Nicaragua (1998) y posteriormente el TLC entre México y El Salvador, Guatemala y Honduras, los países pertenecientes al Triángulo del Norte de Centroamérica (2000). Años más tarde, se buscó unificar un único tratado de libre comercio entre México y la región de Centroamérica (SICE, 2022).

Previo a la firma del TLC entre México y los países centroamericanos (El Salvador, Costa Rica, Guatemala, Honduras y Nicaragua) se presentaron siete rondas de negociaciones que comenzaron en mayo del 2010 y concluyeron el 20 octubre de 2011. Estas tenían como objetivo actualizar y homologar los acuerdos comerciales que se encontraban vigentes hasta esa fecha (CEPAL, 2019).

El proceso de negociación finalizó con la firma del tratado el 22 de noviembre de 2011 en Nicaragua. Más tarde, México y Panamá decidieron suscribir un TLC en el año 2014, el cual entró en vigor hasta el año siguiente. Lo que permitía construir una zona de libre comercio entre México y los países de Centroamérica fundada por ambos tratados comerciales (Cortés, 2019).

El TLC México-Centroamérica, estableció como principal objetivo actualizar y complementar lo que ya se tenía estipulado en los tratados que fueron homologados; impulsar la expansión y la diversificación de los bienes y servicios comercializados entre estas naciones, así como permitir el movimiento de capitales y personas de negocios que, a su vez, incentiva la inversión. Por otro lado, en el TLC México-Panamá se concretaron e incluyeron las normas para el comercio de bienes, comercio transfronterizo de servicios, inversión, servicios financieros, telecomunicaciones, entrada y estancia temporal de personas de negocios, comercio electrónico, propiedad intelectual, transparencia, administración del acuerdo y solución de controversias (Secretaría de Economía, 2011).

Ahora bien, la integración económica puede medirse por distintos indicadores. Los principales son los indicadores de apertura al exterior e indicadores de intensidad de la conexión (Pérez, 2010). Dentro de los primeros se calcula el grado de apertura comercial, que se determina a través del comercio total de una economía, es decir, de la suma de las exportaciones e importaciones sobre el producto interno bruto (PIB).

En tanto que, los indicadores de intensidad de la conexión permiten distinguir la integración

de un país que mantiene relaciones con economías cercanas, de aquel que se vincula con naciones de distintas partes del mundo lo que, a su vez, faculta identificar si la relación con sus distintos socios comerciales está condicionada por la distancia. Estos indicadores pueden estimarse a través de los modelos de gravedad (Lombaerde et al. 2012).

El modelo gravitacional se basa en la ley de la gravedad propuesta por el físico inglés Isaac Newton en 1687, la cual plantea que la atracción existente entre dos masas está dada en función de su tamaño y el cuadrado de la distancia que las separa. Posteriormente, Jan Tinbergen (1962) introdujo los modelos de gravedad al campo económico al establecer que, los flujos comerciales entre dos países dependen positivamente del tamaño de las economías (aproximado por el PIB nominal) e inversamente proporcional de la distancia geográfica que los divide (Correia, 2008). Posteriormente, se comenzó a generar literatura que otorga al modelo de gravedad una fundamentación teórica (Anderson, 1979; Armington; 1969; Helpman y Krugman, 1985), así como evidencia empírica para México y otros países.

Durante los últimos años surgieron investigaciones sobre la integración económica a través del uso de modelos de gravedad, que permiten determinar el impacto del tamaño de las economías y la distancia, sobre el intercambio comercial. Además de las variables que contempla el modelo original, se han incorporado otras como: acuerdos comerciales, tamaño de la población, costos de transporte, empresas multinacionales y existencia de fronteras. En las investigaciones de Alarcón et al. (2021), Martín (2020), Tonon et al. (2019), Albornoz et al. (2020) y Solís (2016), se presenta la estimación de un modelo de gravedad tradicional para evaluar el comportamiento de los flujos comerciales, aproximados por la suma de las exportaciones y las importaciones, en función de las variables tamaño de las economías y distancia. Los principales resultados obtenidos en las investigaciones coinciden en que, tanto el PIB como la distancia, son factores determinantes del intercambio comercial de los diversos países de estudio debido a su significancia estadística obtenida en los modelos.

Por otro lado, autores como Serrano et al. (2015), López et al. (2008), Bancaria et al. (2013), Jacobo (2010), Bolívar et al. (2019), Ávila (2017), Laos (2018) y Martínez et al. (2003) agregaron variables adicionales al modelo de gravedad tradicional, para explicar la integración económica. Específicamente, López et al. (2008), Bancaria et al. (2008) y Serrano et al. (2015) incorporaron una variable dicotoma que representa si los países formaban parte de un acuerdo o tratado comercial. Mientras que, Martínez et al. (2003) y Jacobo (2010), además de considerar la variable de un TLC, añadieron la variable del idioma en común. Asimismo, Laos (2018), Ávila (2017) y Bolívar et al. (2019) consideraron la frontera común, el acceso al océano y el tipo de cambio real. En general, los resultados de los modelos de gravedad ampliados aplicados en las diferentes investigaciones permiten concluir que, las variables consideradas resultaron ser estadísticamente significativas y con el signo esperado.

En resumen, la evidencia empírica analizada tanto para México como para otros países, cumple con la especificación del modelo gravitacional, el cual busca determinar los factores del intercambio comercial en función del tamaño de las economías y la distancia. Es importante señalar que, se considera la posibilidad de estudiar factores adicionales que inciden en los niveles de integración económica entre dos o más economías.

Con base en lo anterior, en la siguiente sección se presenta la metodología de estimación de un modelo de gravedad tradicional, para identificar la influencia del tamaño de las economías y la distancia sobre los flujos comerciales entre México y los países centroamericanos, lo que permitirá evaluar la integración económica entre ambas regiones. Se considera el periodo de 1995, fecha en que se firmó el primer TLC con uno de los países centroamericanos, al año 2020 que representa la información más reciente disponible.

### 3. Metodología

Con la finalidad de evaluar la integración económica de México con Centroamérica se estima un modelo de gravedad, en el cual el intercambio comercial es explicado por los valores del PIB y la distancia entre los países. Este se representa por la siguiente ecuación lineal:

$$\ln(INT_{ijt}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(PIB_{it} * PIB_{jt}) + \beta_2 \ln(Dist_{ij}) + u_t \quad (1)$$

En donde:

$\ln$ : Logaritmo natural.

$INT_{ijt}$ : Valor del intercambio comercial, obtenido de la suma del total de las exportaciones y el total de las importaciones del país  $i$  hacia el país  $j$ , en el año  $t$  expresado en dólares.

$PIB_{it}$ : PIB nominal del país  $i$ , expresado en dólares en el año  $t$ .

$PIB_{jt}$ : PIB nominal del país  $j$ , expresado en dólares en el año  $t$ .

$DIST_{ij}$ : Distancia promedio entre los países  $i$  y  $j$ , expresada en kilómetros.

$u_t$ : Término de error estocástico.

$\beta_0$ : Término de intercepto.

$\beta_1$  y  $\beta_2$ : Coeficientes de regresión atribuidos a cada variable independiente.

A continuación, se especifican las fuentes de información de las cuales se obtuvieron los datos para cada variable de la ecuación 1. El valor del intercambio comercial expresado en dólares fue generado de la suma de las exportaciones y las importaciones realizadas entre México y cada uno de los países centroamericanos (Costa Rica, Honduras, Nicaragua, El Salvador, Guatemala y Panamá), durante el periodo de estudio de 1995 a 2020. Los datos fueron recabados del Sistema de Estadísticas de Comercio de Centroamérica de la Secretaría de Integración Económica de Centroamérica (SIECA).

El PIB de México y los países de Centroamérica proceden de la base de datos del Banco Mundial (BM). La información de la variable es expresada en dólares y a precios actuales para el periodo de 1995 al 2020.

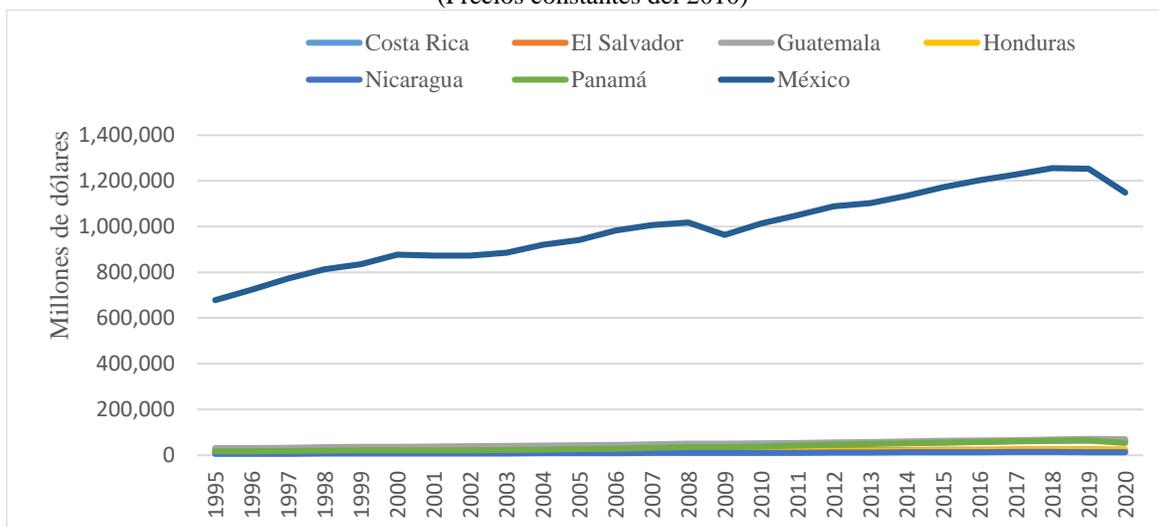
La distancia entre México y cada país de Centroamérica fue obtenida del sitio de internet es. distance.to. La distancia entre los países es presentada en kilómetros.

La estimación econométrica fue realizada con un panel de datos balanceado, debido a que se combinaron datos con dimensión temporal y transversal. En el panel se utilizó la información de México y países de Centroamérica, durante un periodo de estudio de 26 años (1995 a 2020).

#### 4. Resultados

Las economías de Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá que forman parte de Centroamérica, son menores en comparación con la de México. En la gráfica 1 se puede observar la considerable diferencia que presenta el tamaño de las economías, medido por el valor del PIB. Para el año 2020 el PIB de México fue de \$1,148,749.27 millones de dólares, mientras que el de Guatemala, considerada la economía más grande de Centroamérica fue de \$69,560.95 millones de dólares, niveles muy por debajo en comparación con el país mexicano.

**Gráfica 1. Producto Interno Bruto de México y Centroamérica, 1995-2020**  
(Precios constantes del 2010)

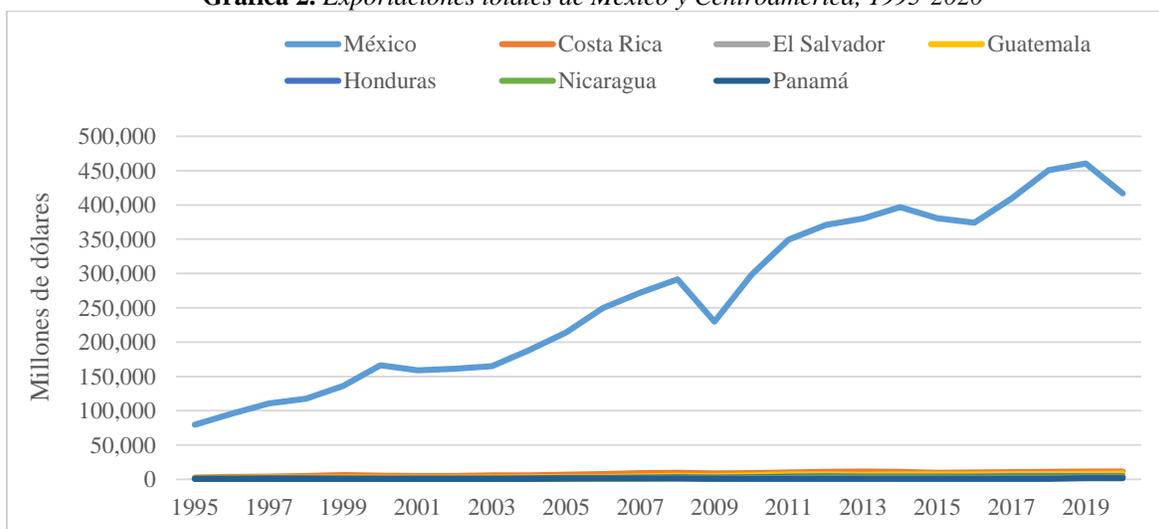


Fuente: elaboración propia con datos del Banco Mundial.

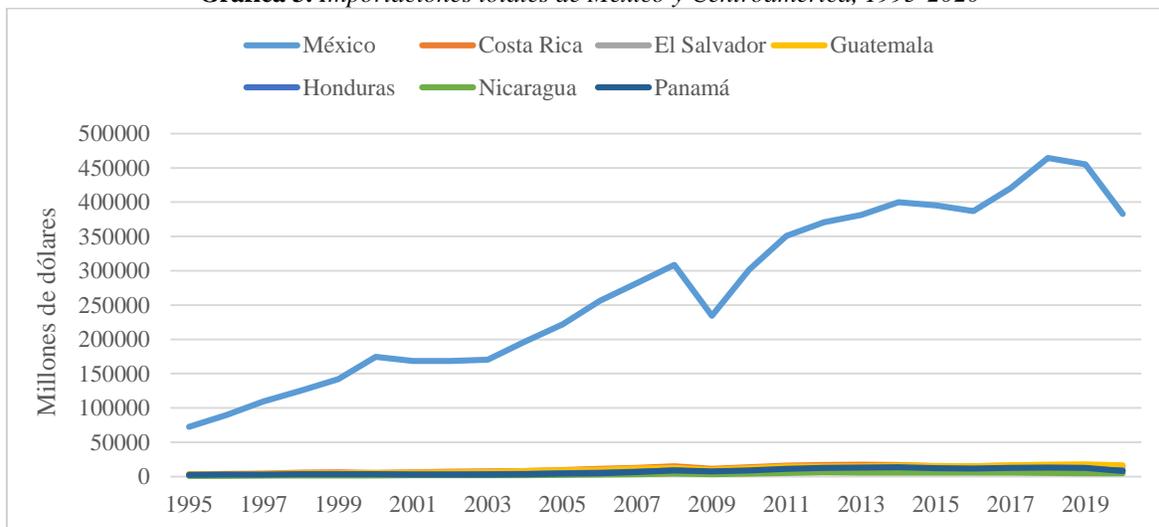
Esto implica que México supera 13.83 veces la economía de Guatemala, mientras que a Costa Rica 17.36 y a Panamá 19.89. Sin embargo, a países económicamente más pequeños como Nicaragua, durante el año 2020 lo superó por 85.08 veces, a Honduras 45.38 y El Salvador 43.58.

Con respecto a las exportaciones e importaciones totales se puede observar al igual que en el análisis del PIB, la significativa diferencia entre las naciones, dado que los países de Centroamérica presentan niveles muy por debajo de México durante todo el periodo de estudio (gráfica 2 y 3).

**Gráfica 2. Exportaciones totales de México y Centroamérica, 1995-2020**



Fuente: elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía y del Sistema de Integración Centroamericana.

**Gráfica 3. Importaciones totales de México y Centroamérica, 1995-2020**

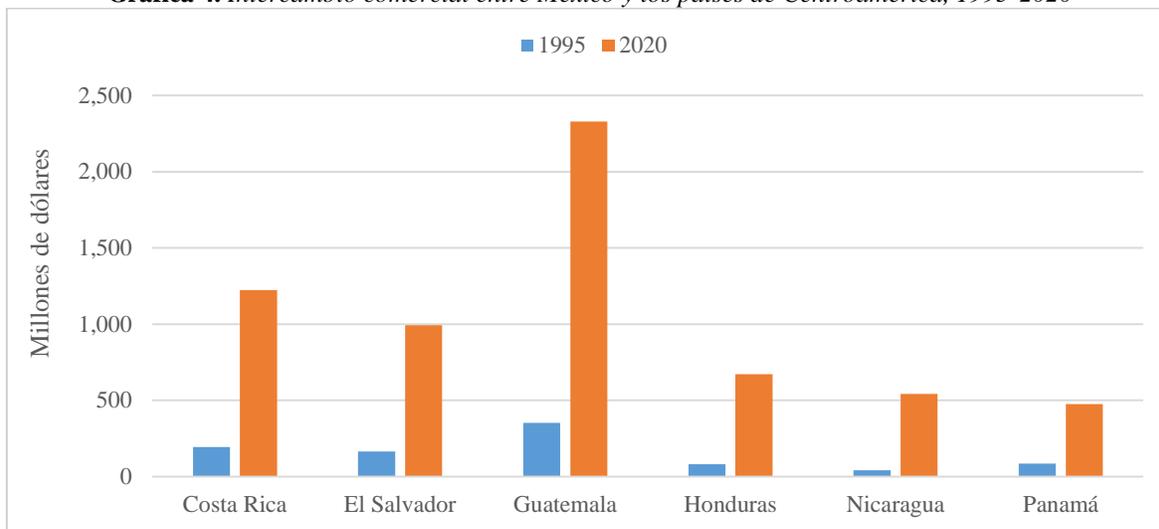
Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía y del Sistema de Integración Centroamericana.

En el año 2020, las exportaciones de México fueron de \$416,999.41 millones de dólares (mdd) y las importaciones \$382,985.92 mdd, mientras que Guatemala generó exportaciones por \$8,507.2 mdd e importaciones por \$16,180.9 mdd, lo que lo posiciona como el país con mayor nivel de intercambio comercial de Centroamérica (gráfica 2 y 3).

Caso contrario, el país que menos comercializa es Panamá, ya que las exportaciones totales fueron de \$1,725.5 mdd y las importaciones \$8,076.8. Lo anterior demuestra que, México aventaja aproximadamente 49 veces las exportaciones y 24 las importaciones de Guatemala; en tanto que, Panamá es superado 242 veces en exportaciones y 47 en importaciones. Mientras que Costa Rica, El Salvador, Honduras y Nicaragua se encuentran en niveles medios entre estas economías (gráfica 2 y 3).

Como se observó previamente, si bien existe una amplia brecha en el tamaño de las economías y el flujo de importaciones y exportaciones de México en contraste con los países centroamericanos, el comercio exterior entre ambas regiones ha crecido durante los últimos años. En parte, debido a la firma de los TLC que han impulsado la integración económica entre estas naciones.

En la gráfica 4 se presenta el intercambio comercial de México con los países de Centroamérica comparando el primer y último año de estudio, a partir de los datos se puede dimensionar el crecimiento del comercio entre estas economías. En el caso de Costa Rica, segundo país con mayor intercambio comercial con México y con quien firmó su primer TLC en 1995, el nivel de comercialización pasó de \$193 mdd en 1995 a \$1,222 mdd en el 2020, lo que representa un crecimiento de 6.3 veces. Mientras que, con El Salvador y Guatemala se incrementaron los flujos de importaciones y exportaciones 6 y 6.6 veces, respectivamente.

**Gráfica 4.** Intercambio comercial entre México y los países de Centroamérica, 1995-2020

Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema de Integración Centroamericana.

En el caso de Panamá, el nivel de intercambio comercial del año 2020 superó 5.6 veces el primer año de estudio y para Honduras fueron 8.2 veces. Por su parte, con Nicaragua se presentó un crecimiento de 13.36 veces en comparación de 1995.

Es importante resaltar a Guatemala como el principal país centroamericano comercializador con México, debido a que presentó los mayores niveles de intercambio comercial tanto en el año 1995 con \$352 mdd, como en el 2020 con \$2,329 mdd. Esto puede ser posible debido a que es la economía más grande y a la cercanía que mantiene con México, país con el que comparte frontera, lo que facilita el intercambio comercial y lo posiciona en ventaja con el resto de Centroamérica.

Como se señaló en la sección anterior, para la estimación del modelo de gravedad se emplea un panel de datos balanceado de sección cruzada, mediante el cual se busca analizar la influencia del tamaño de las economías y la distancia que los separa sobre el intercambio comercial entre México y los países de Centroamérica.

Antes de realizar la estimación de los modelos de regresión, se efectuó la prueba de correlación para identificar la intensidad de la relación entre la variable dependiente y las variables independientes, además de reconocer posibles problemas de multicolinealidad entre las variables explicativas. A partir de los resultados se logró identificar que, el tamaño de las economías ( $PIB_{it} * PIB_{jt}$ ) presenta la mayor correlación positiva con la variable dependiente intercambio comercial (INT). Asimismo, no se encontraron problemas de multicolinealidad entre las variables independientes del modelo (tabla 1).

**Tabla 1.** Matriz de correlación

	$\ln INT_{ij}$	$\ln(PIB_{it} * PIB_{jt})$	$\ln DIST_{ij}$
$\ln INT_{ij}$	1.0000		
$\ln(PIB_{it} * PIB_{jt})$	0.8746	1.0000	
$\ln DIST_{ij}$	-0.3337	-0.0016	1.0000

Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente, se realizó la estimación de tres modelos de regresión con la finalidad de evaluar los resultados y determinar cuál de ellos es el más adecuado y se ajusta mejor a los datos utilizados. En primer lugar, se generó una regresión de la ecuación 1 a través del método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) en donde se omitió la dimensión del espacio y el tiempo (modelo de datos agrupados). Después se ejecutaron dos modelos más, a través de los métodos de efectos fijos y efectos

aleatorios.

Inicialmente se contrasta el modelo de datos agrupados y el modelo de efectos fijos con la prueba  $F$  restrictiva de los efectos individuales. A partir de la cual se determina utilizar el estimador de efectos fijos.

Después, se realiza la prueba de multiplicador de Lagrange de Breusch-Pagan para efectos aleatorios, para contrastar el modelo de datos agrupados contra el modelo de efectos aleatorios. Lo que nos permite concluir que, es mejor el estimador de efectos aleatorios.

Debido a lo anterior, se considera que el modelo de efectos fijos y el modelo de efectos aleatorios son superiores con relación al de datos agrupados, por lo cual se contrastan ambos modelos a través del test de Hausman<sup>1</sup>. Esto finalmente permite concluir que, es preferible utilizar los modelos de efectos aleatorios, dado que estos son eficientes para estimar el modelo de gravedad del intercambio comercial entre México y Centroamérica.

En la tabla 1, se concentran los principales resultados de las estimaciones. Como se puede apreciar, las variables independientes presentan los signos esperados, es decir, existe una relación positiva entre el intercambio comercial y el tamaño de las economías y una relación inversa con la distancia.

**Tabla 2.** Resultados del modelo gravitacional tradicional (México y Centroamérica)

Variables	Datos Agrupados	Efectos Fijos	Efectos Aleatorios
$\ln(PIB_{it} * PIB_{jt})$	0.75413* (0.02452) (0.000)	0.75043* (0.01898) (0.000)	0.75045* (0.01887) (0.000)
$\ln DIST_{ij}$	-1.34091 * (0.11513) (0.000)		-1.34092* (0.61928) (0.030)
Cons	-8.20665* (1.53106) (0.000)	-18.36694* (0.97083) (0.000)	-8.16021** (4.81400) (0.090)
$R^2$	0.8754	0.7650	0.8754
N° OBS.	156	156	156

Fuente: Elaboración propia.

Notas: Los datos en el primer paréntesis pertenecen a los errores estándar, las del segundo son los  $p$  valores estimados a un nivel de significancia de 5%.

\* Significativo al 5%.

\*\* Significativo al 10%.

La variable distancia se excluye de la especificación del modelo de efectos fijos, dado que no varía a lo largo del tiempo y presenta colinealidad con relación a la variable dependiente.

A partir de los resultados de la tabla 2, se puede determinar que el tamaño de las economías, representado por la variable  $\ln(PIB_{it} * PIB_{jt})$ , resultó ser estadísticamente significativa en el modelo seleccionado de efectos aleatorios. El valor del parámetro nos indica que un aumento del 1% en el tamaño de las economías incrementa 0.75% el intercambio comercial entre México y los países centroamericanos.

Mientras que la distancia, al resultar estadísticamente significativa y con un valor negativo sugiere que, una mayor separación geográfica entre los países ocasiona un impacto desfavorable a la integración económica, esto debido a diferentes factores influyentes como el costo de transporte y el

<sup>1</sup> Por cuestiones de espacio no se presentan los resultados de la prueba  $F$  restrictiva de los efectos individuales, la prueba de multiplicador de Lagrange de Breusch-Pagan para efectos aleatorios y el test de Hausman; sin embargo, se encuentran disponibles para quién los solicite.

tiempo. Específicamente, las cifras de la tabla 2 indican que, un incremento del 1% en la distancia entre México y los países de Centroamérica ocasiona una disminución del 1.34% en el intercambio comercial entre estas naciones.

Se puede concluir que, México tiene una mayor integración económica con las economías de Centroamérica más grandes, medidas por el valor de su PIB, así como más cercanas geográficamente. Lo que justificaría los niveles de intercambio comercial que mantiene con Guatemala.

## 5. Conclusiones

El análisis de la relación comercial entre México y los países centroamericanos durante un periodo de 1995-2020, a través de un indicador de intensidad de conexión con un modelo gravitacional tradicional, permitió evaluar la integración económica de dichas regiones.

Los principales resultados en la estimación de un modelo de datos de panel de efectos aleatorios facultan concluir que, el uso de un modelo de gravedad es apropiado para explicar los flujos comerciales entre México y Centroamérica, esto en función al tamaño de las economías y la distancia geográfica.

Los valores obtenidos indican que un incremento del 1% en el tamaño de las economías repercute en un aumento promedio de 0.75% en el intercambio comercial, mientras que la mayor distancia entre los países provoca una reducción promedio de 1.34%. Es por ello que, Guatemala al ser la economía más grande de Centroamérica y el país más cercano a México, presenta los mayores flujos de intercambio comercial con respecto al resto de la región.

No obstante, es importante resaltar que los niveles de comercio entre tales economías son reducidos, en contraste con sus principales socios comerciales, como lo es Estados Unidos para ambos países. Ante esto, se considera que no se ha conseguido aprovechar de manera eficaz los TLC que permiten la integración económica entre México y Centroamérica, ya que incluso estos niveles son considerados muy poco significativos para el total del comercio de la economía mexicana.

Se sugiere que, para incrementar los flujos comerciales entre estos países es necesario diversificar los productos que se comercializan y, por parte de México, incentivar la participación de los estados del sur del país en el sector externo. Esto permitiría a México y Centroamérica entablar una relación más sólida y eficiente que, a su vez, los podría beneficiar en impulsar el crecimiento y la diversificación económica.

Adicionalmente, es necesario que México busque diversificar los mercados y aprovechar eficientemente los diferentes acuerdos comerciales con los que cuenta, y que le otorgan beneficios arancelarios y no arancelarios en cerca de 50 países. Esto contribuirá a disminuir la dependencia económica que tiene con su principal socio comercial, Estados Unidos, con quien comercializa alrededor del 80% de sus exportaciones y el 45% de sus importaciones.

Finalmente, con el fin de aportar una evaluación más amplia de la integración económica entre México y Centroamérica, en una segunda etapa de esta investigación se pretende estimar un modelo de gravedad ampliado, en el que se incorporen variables independientes adicionales que pueden contribuir a incrementar o disminuir los flujos comerciales entre estas economías.

## 6. Referencias

- Alarcón, A., Domínguez, B. M., Gordillo, L. d., & Vega, C. (2021). Modelo de gravedad económico, México-China para incrementar la competitividad de las mypes. *RELAYN*.
- Albornoz, A., & Tonon, L. (2020). Aplicación del Modelo de Gravedad entre Ecuador y la Unión Europea para el periodo 2001 – 2017. *UDA AKADEM*, 10-45.
- Ávila, H. (2017). El modelo de gravedad y los determinantes del comercio entre Colombia y sus principales socios económicos. *Civilizar de Empresa y Economía*, 89-121.
- Bancaria, J., Osorio, M. I., & Artal, A. (2013). Evaluación del Acuerdo de Libre Comercio México-Unión Europea mediante un modelo gravitacional. *Economía Mexicana*, 143-163.
- Bolívar, L., Cruz, N., & Pinto, A. (2019). Modelo gravitacional del comercio internacional colombiano (1991-2012). *Facultad de Economía y Negocios*.

- CEPAL. (2019). *Relaciones comerciales entre Centroamérica y México*. Recuperado el 16 de Febrero de 2022, de Repositorio CEPAL: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44347/4/S1900018\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44347/4/S1900018_es.pdf)
- Correia, J. (2008). The Determinants of Colombian Exports: An Empirical Analysis Using the Gravity Model. *Desarrollo y Sociedad*, 165-205.
- Cortés, O. (Agosto de 2019). *Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública*. Obtenido de <https://portalhcd.diputados.gob.mx/PortalWeb/Micrositios/9e04074d-872c-48db-9834-9c5d8263d315.pdf>
- De la Cruz, J. L. (2006). International Trade, Economic Growth, and Foreign Direct. *Revista de Economía Mundial*, 181-202.
- Guerra, A. (2012). Comercio internacional: importancia en el desarrollo económico. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, 170. Obtenido de <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/mx/2012/>
- Guinart, M. (2019). *Integración económica (Un análisis teórico de la integración)*. Obtenido de Biblioteca UDGVirtual: <https://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/handle/123456789/2995>
- Izaguirre, J. A., Lope, L. H., Badillo, A. J., & Escobedo, R. A. (2012). El comercio internacional de México: antes y después del TLCAN. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, 169.
- Jacobo, A. (2010). *Una estimación de una ecuación gravitacional para los flujos bilaterales de manufacturas Mercosur-Unión Europea*. Obtenido de <https://doi.org/10.1590/S1413-80502010000100005>
- Laos, I. (2018). Aplicación del modelo de gravedad para el análisis de los determinantes de las exportaciones peruanas hacia la unión europea 2000-2017. *Universidad de Lima*.
- Lombaerde, P., & Iapadre, L. (2012). Indicadores de la globalización. *Cuadernos de Economía*, 31(spe57), 1-20.
- López, D., & Muñoz, F. A. (2008). Los modelos de gravedad en América Latina: el caso de Chile y México. *Comercio exterior*.
- Martín, A. (2020). Relación Comercial entre México y Canadá: 2008-2018. *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*, 83-88.
- Martínez, I., Fernández, J., & Castavella, M. (2003). Estimación y aplicaciones de una ecuación de gravedad para el comercio atlántico de la Unión Europea. *Economía*, 23-32.
- Pérez, F. (2010). La medición de la integración comercial en una economía globalizada. *Fundación BBVA*, 431.
- Prebisch, R. (1981). Revista de la CEPAL N° 15. *CEPAL*.
- Salazar, J. (2021). La apertura comercial de México: revisión de artículos publicados en revistas mexicanas. *Facultad de Ciencias Económicas*, 197-224.
- Secretaría de Economía. (22 de noviembre de 2011). *Embajada de México en Guatemala*. Obtenido de <https://embamex.sre.gob.mx/guatemala/index.php/seccion-consular/servicio-a-mexicanos/pasaportes/50-eventos-2011/comunicadosprensa11/373-firma-del-tratado-de-libre-comercio-unico-entre-mexico-y-centroamerica>
- Secretaría de Economía. (30 de noviembre de 2018). *Gobierno de México*. Obtenido de <https://www.gob.mx/se/articulos/se-firma-el-tratado-entre-mexico-estados-unidos-y-canada-t-mec>
- Serrano, C., Martínez, A., Rodríguez, A., & Salazar, S. (2015). Evaluación de los efectos del Tratado de Libre Comercio entre. *BBVA*.
- SICE. (2022). *Sistema de Información sobre Comercio Exterior*. Obtenido de [http://www.sice.oas.org/tpd/cacm\\_mex/cacm\\_mex\\_s.asp#:~:text=El%2009%20de%20enero%20de,%2C%20Guatemala%2C%20Honduras%20y%20Nicaragua](http://www.sice.oas.org/tpd/cacm_mex/cacm_mex_s.asp#:~:text=El%2009%20de%20enero%20de,%2C%20Guatemala%2C%20Honduras%20y%20Nicaragua)
- Solís, J. I. (2016). Aplicación de un modelo de gravedad para el análisis del intercambio comercial de Honduras y Nicaragua tomando como variables el PIB y la distancia.
- Soto, W. (2013). Inserción en la economía global, comercio exterior y geo-economía: los tratados de libre comercio México-Centroamérica. *Relaciones Internacionales*, 15-34.

Tonon, L., Pinos, L., Albornoz, F., & Garcia, A. (2019). Elasticidad-renta del comercio bilateral mediante el modelo gravitacional. Caso Ecuador (2019).



## La industria 4.0 como apoyo al ODS 9 (Industria, Innovación e Infraestructura) en MIPyMES del sur de Tamaulipas (Industry 4.0 in support of SDG 9 (Industry, Innovation and Infrastructure) in MSMEs in southern Tamaulipas)

Manuel Eduardo Gutiérrez Ortiz<sup>1</sup>; Mauricio Herrera Rodríguez<sup>2</sup> y Mayra Alejandra García Pecina<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Tamaulipas - Facultad de Comercio y Administración de Tampico.

[mgutierrez@docentes.uat.edu.mx](mailto:mgutierrez@docentes.uat.edu.mx), <https://orcid.org/0000-0002-2907-4877>

<sup>2</sup> Universidad Autónoma de Tamaulipas - Facultad de Comercio y Administración de Tampico.

[mauherrera@docentes.uat.edu.mx](mailto:mauherrera@docentes.uat.edu.mx), <https://orcid.org/0000-0003-3389-0559>

<sup>3</sup> Universidad Autónoma de Tamaulipas - Facultad de Comercio y Administración de Tampico

[mayra.garcia@uat.edu.mx](mailto:mayra.garcia@uat.edu.mx), <https://orcid.org/0000-0002-0707-0859>

---

*Información del artículo revisado por pares*

Fecha de aceptación: 2022

Fecha de publicación en línea: marzo-2022

DOI: <http://doi.org/10.29105/vtga8.2-196>

---

### Resumen

Dado el advenimiento de la llamada industria 4.0 las afectaciones en las MIPyMES fueron importantes, esta investigación tiene el objetivo de identificar cuáles son las tecnologías que se utilizan en las MIPyMES y como las benefician, para ello se realizó un estudio con un instrumento de investigación tipo escala de Likert en 284 empresas de la zona sur del Estado de Tamaulipas. Esto es podría ser significativo para conocer el estado que guardan las empresas para hacer frente a los cambios en las formas de trabajar y producir. Los resultados muestran que las empresas no están actualizadas con hardware, software y dominio del conocimiento tecnológico lo que las pone en desventaja con otras organizaciones. Este estudio puede ser un catalizador que impulse a los tomadores de decisiones de las empresas para actualizarse en tecnología y tener mejores perspectivas de cara al futuro inminente.

**Palabras clave:** Industria 4.0, ODS, MIPyMES

Códigos JEL: O31, O32, O33

### Abstract

Given the advent of the so-called industry 4.0 the effects on MSMEs were important, this research aims to identify which are the technologies used in MSMEs and how they benefit them, for this a study was carried out with a Likert scale type research instrument in 284 companies in the southern area of the State of Tamaulipas. This could be significant to know the state that companies keep handling with changes in the ways of working and producing. The results show that companies are not up to date with hardware, software and mastery of technological knowledge which puts them at a disadvantage with other organizations. This study can be a catalyst that drives company decision makers to upgrade on technology and have better prospects for the imminent future.

**Key words:** Industry 4.0, SDG, MSMEs

JEL Codes: O31, O32, O33

## 1. Introducción

La Industria 4.0 es la integración de datos, inteligencia artificial, maquinaria y comunicación para crear un ecosistema industrial eficiente que no solo sea automatizado sino también inteligente. (Sachon, 2018)

Como la Industria 4.0 también se relaciona con las tecnologías digitales utilizadas en la creación de versiones virtuales de instalaciones, procesos y aplicaciones que existen en la realidad, también estas tecnologías pueden probarse de manera sólida para tomar decisiones descentralizadas rentables en las empresas por medio de copias virtuales que se pueden crear en el mundo real y vincularse, a través de Internet de las cosas en un mundo digital, lo que permite que los sistemas ciber físicos tengan comunicación y cooperación entre sí y con el personal humano, creando un proceso de automatización e intercambio de datos en tiempo real para la industria. (Bearzotti, 2018)

El beneficio tecnológico que podrían ayudar al Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 9 industria, innovación e infraestructura en las MIPyMES (Micro, Pequeñas y Medianas Empresas) se obtiene debido a que la automatización consiste en la interconectividad entre procesos, transparencia de la información y asistencia técnica para decisiones descentralizadas lo que debería permitir la transformación digital, la fabricación automatizada y autónoma con sistemas unidos que pueden cooperar entre sí de tal manera que la tecnología ayudará a resolver problemas y rastrear procesos, al mismo tiempo que aumenta la productividad. (Gubert, 2019)

Siguiendo a Roza-García (2020) que menciona que la Cuarta Revolución Industrial involucra distintos sistemas que interactúan entre sí, que son avanzadas y brindan soluciones inteligentes, flexibles y automatizadas que se pueden identificar como tecnologías disruptivas que beneficien a las MIPyMES, entre las que destaca los sistemas ciber físicos (CPS); la ciber seguridad; el cloud computing (computación en la nube); el blockchain (cadena de bloques); la inteligencia artificial y el big data (datos a gran escala).

Según el INEGI (2020), el sur de Tamaulipas es considerado una de las 6 grandes regiones en las que se divide el estado y contempla los municipios de Altamira, Madero y Tampico en la que su actividad económica es la industria manufacturera, el sector servicios y de manera especial el comercio lo que permite identificar a la zona de estudio como interesante para este trabajo.

### 1.1. Planteamiento del problema

Villanueva (2021) comenta que las tecnologías disruptivas no son evolutivas o lineales pero que sí llevan cambios que pueden considerarse como revolucionarios ya que no se presentan como pequeñas mejoras sino como algo novedoso que deja cómo obsoleto a lo anterior, esto se puede apreciar en los conocidos cierres de empresas tales como Kodak, block búster, BlackBerry y los cambios acelerados en tecnologías y aplicaciones cómo el uso de internet, redes sociales, plataformas de vídeo que cambian de manera vertiginosa pasando de YouTube a TiKTok, Instagram y muchas más. De la misma forma Khatab y Yousef (2021) plantean que estas tecnologías disruptivas pueden dividirse en las emergentes que presentan poca madurez con solo una alta expectativa de aplicación en el futuro y las tecnologías convergentes que sí tienen posibilidad de integrarse con los modelos existentes de producción, trabajo, comercio y operación de tal manera que otorguen a las empresas oportunidades para su desarrollo.

El beneficio tecnológico para las MIPyMES lo describe Tascón (2020) como el provocar mejoras de productividad y administración que ayuden al ODS 9: Industria, Innovación e Infraestructura. Estos dispositivos van desde objetos domésticos comunes hasta herramientas industriales sofisticadas y con más de 7 mil millones de dispositivos de Internet de las Cosas (conocido por sus siglas en inglés como IoT) conectados en la actualidad, los expertos esperan que este número aumente a 10 mil millones para 2020 y 22 mil millones para 2025. Es importante entender que, en los últimos años, el IoT se ha convertido en una de las tecnologías más importantes del siglo XXI ya que ahora que podemos conectar objetos cotidianos como electrodomésticos de cocina, automóviles, termostatos, monitores para bebés, y mucho más a Internet a través de dispositivos integrados, es posible una comunicación fluida entre personas, procesos y cosas. (Infante, Infante y

Gallardo, (2020) y un problema identificado es que pese a que el IoT por medio de la computación de bajo costo, la nube, los grandes datos, el análisis y las tecnologías móviles, las cosas físicas pueden compartir y recopilar datos con una mínima intervención humana las MIPyMES no aprovechan estas tecnologías de forma eficaz y eficiente dejando de lado en este mundo hiperconectado, los sistemas digitales que pueden registrar, monitorear y ajustar cada interacción entre las cosas conectadas. Es decir, las empresas no entienden que el mundo físico se encuentra con el mundo digital y es posible cooperar entre sí. (Tascón, 2020).

Problemas identificados con los sistemas ciber físicos (CPS) por parte de las MIPyMES los mencionan Zhou et al. (2020) y que son las malas integraciones de computación, redes y procesos físicos. El potencial económico y social de tales sistemas es mucho mayor de lo que se ha realizado, y se están realizando importantes inversiones en todo el mundo para desarrollar la tecnología. Por su parte Al-Salman y Salih (2019) comentan que esto no ocurre en las MIPyMES ya que su tecnología se basa en la disciplina más antigua de sistemas integrados, computadoras y software integrados en dispositivos cuya misión principal no es la computación, como automóviles, juguetes, dispositivos médicos e instrumentos científicos de tal manera que para aprovechar los CPS se debe integrar la dinámica de los procesos físicos con los del software y las redes, proporcionando abstracciones y técnicas de modelado, diseño y análisis para el todo integrado.

Un problema identificado en las MIPyMES es la ciberseguridad lo menciona Sarker et al. (2020) cuando comentan que es la práctica de proteger los sistemas críticos y la información confidencial de los ataques digitales. También conocidas como seguridad de la tecnología de la información (TI), las medidas de seguridad cibernética están diseñadas para combatir las amenazas contra los sistemas y aplicaciones en red, ya sea que esas amenazas se originen desde dentro o fuera de una organización.

También Lezzi, Lazoi y Corallo (2018) dicen que la complejidad del sistema de seguridad, creada por tecnologías dispares y la falta de experiencia interna, puede aumentar costos económicos, prestigio, clientes y datos y las organizaciones no cuentan con una estrategia integral de ciberseguridad, regida por las mejores prácticas y automatizadas mediante análisis avanzados, inteligencia artificial (IA) y aprendizaje automático, por lo que no pueden combatir las amenazas cibernéticas de manera efectiva y reducir el ciclo de vida y el impacto de las infracciones cuando ocurren.

Por su parte Li et al. (2019) comentan que el problema de la ciberseguridad al ser el arte de proteger redes, dispositivos y datos del acceso no autorizado o uso delictivo y la práctica de garantizar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información y como para el 2022 parece que todo depende de las computadoras e Internet. Tanto las empresas como las personas en su vida diaria dependen de la tecnología y un problema para las MIPyMES es qué parte de su información personal se almacena en su propio dispositivo o en el sistema de otra persona o hacker.

Alam (2020) menciona que respecto al cloud computing el problema se identifica en que en las MIPyMES no cuentan con medios para acceder a las aplicaciones como utilidades a través de Internet lo que no les permite crear, configurar y personalizar las aplicaciones en línea.

Srivastava y Khan (2018) menciona que el problema parte del hecho de que la computación en la nube se refiere a manipular, configurar y acceder a los recursos de hardware y software de forma remota por lo que ofrece almacenamiento de datos en línea, infraestructura y aplicación; la computación en la nube ofrece independencia de la plataforma, ya que no es necesario instalar el software localmente en la PC.

Zhou et al. (2020) menciona que un problema de la tecnología blockchain es que puede parecer bastante complicado, especialmente con palabras de moda como descentralizado, minería, token, criptomoneda y contratos inteligentes. En su forma más simple, blockchain es una colección digital de información sobre transacciones, esto también se llama libro mayor, razón por la cual esta palabra se usa a menudo para describir la tecnología blockchain.

Bodkhe et al. (2020) Cuando tiene muchas colecciones de datos diferentes, en el blockchain se almacenan juntas mediante un sistema basado en bloques de datos encadenados y debido a que cada

bloque está encadenado a los que lo rodean, interactúan entre sí por lo que esto crea un sistema en el que, si se modifica un bloque, un bloque adyacente detectará inmediatamente el error y evitará la transacción no válida. Como resultado, las transacciones en la cadena de bloques no se pueden cambiar, lo que crea un registro permanente que se comparte con todos en la red y la cadena de bloques tiene el potencial de desbloquear cómo se ve y se gasta el dinero, y cómo se legitima una variedad de acuerdos, contratos y tecnologías lo que resulta muy complicado para las MIPyMES.

Para las MIPyMES Chen, Chen y Lin (2020) mencionan que un problema complicado es el de la inteligencia artificial (IA) que se refiere a sistemas o máquinas que imitan la inteligencia humana para realizar tareas y pueden mejorar iterativamente en función de la información que recopilan.

Por su parte Johnson et al. (2018) dicen que, aunque la IA muestra imágenes de robots de alto funcionamiento similares a los humanos que se apoderan del mundo, la IA no pretende reemplazar a los humanos y su objetivo es mejorar significativamente las capacidades y contribuciones humanas, eso lo convierte en un activo comercial muy valioso que no es aprovechado por las MIPyMES.

El último punto de los problemas identificados en las tecnologías de la industria 4.0 es el referente al llamado big data en el que las MIPyMES no lo están aprovechando de buena manera ya que no saben cómo manejar el volumen de datos; siguiendo a Vite, Townsend y Carvajal (2020) la cantidad de datos importa y con big data, tendrá que procesar grandes volúmenes de datos no estructurados de baja densidad, estos pueden ser datos de valor desconocido, como fuentes de datos de Twitter, secuencias de clics en una página web o una aplicación móvil, o equipos habilitados para sensores y para algunas organizaciones, esto podría ser decenas de terabytes de datos. Para otros, pueden ser cientos de petabytes que resultan casi imposibles de manejar si la tecnología adecuada.

Dos problemas más de la Big data es que no se aprovecha la velocidad Wang et al (2020) mencionan que la velocidad es la velocidad a la que se reciben los datos y quizás actúa sobre ellos, por lo que normalmente, la velocidad más alta de los flujos de datos se transmite directamente a la memoria en lugar de escribirse en el disco en los que algunos productos inteligentes deberían estar habilitados para Internet y funcionar en tiempo real o casi en tiempo real y requerirán evaluación y acción en tiempo real.

De todo lo anterior se desprende el planteamiento del problema que las MIPyMES no están usando las tecnologías para involucrarse en la Industria 4.0 y no contribuyen al Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 9: Industria, Innovación e Infraestructura en las MIPyMES de tal manera que la pregunta de investigación es ¿qué tanto se utilizan los sistemas ciber físicos (CPS); la ciber seguridad; el cloud computing; el blockchain; la inteligencia artificial y el big data en las MIPyMES del sur de Tamaulipas?

De esta pregunta, el objetivo general de la investigación es determinar qué tanto se utilizan los sistemas ciber físicos (CPS); la ciber seguridad; el cloud computing; el blockchain; la inteligencia artificial y el big data en las MIPyMES del sur de Tamaulipas, lo que conduce a la hipótesis general que es que las MIPyMES del sur de Tamaulipas utilizan el internet de las cosas (IoT); los sistemas ciber físicos (CPS); la ciber seguridad; el cloud computing; el blockchain; la inteligencia artificial y el big data y las hipótesis específicas se definen quedan como se describen a continuación.

- H1 Las empresas MIPyMES del sur de Tamaulipas utilizan los sistemas ciber físicos (CPS) en sus procesos de producción y administrativos para ayudar al Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 9: industria, innovación e infraestructura.
- H2 Las empresas MIPyMES del sur de Tamaulipas utilizan la ciber seguridad en sus procesos de producción y administrativos para ayudar al Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 9: industria, innovación e infraestructura.
- H3 Las empresas MIPyMES del sur de Tamaulipas utilizan el cloud computing en sus procesos de producción y administrativos para ayudar al Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 9 industria, innovación e infraestructura.
- H4 Las empresas MIPyMES del sur de Tamaulipas utilizan el blockchain en sus procesos de producción y administrativos para ayudar al Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS): 9

industria, innovación e infraestructura.

- H5 Las empresas MIPyMES del sur de Tamaulipas utilizan la inteligencia artificial en sus procesos de producción y administrativos para ayudar al Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS): 9 industria, innovación e infraestructura.
- H6 Las empresas MIPyMES del sur de Tamaulipas utilizan el big data en sus procesos de producción y administrativos para ayudar al Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS): 9 industria, innovación e infraestructura.

## **1.2. Marco teórico**

La Cuarta Revolución Industrial, 4IR, o Industria 4.0, Bai et al. (2020) conceptualiza un cambio rápido en la tecnología, las industrias y los patrones y procesos sociales en el siglo XXI debido a la creciente interconectividad y la automatización inteligente, este término fue acuñado popularmente por el fundador y presidente ejecutivo del Foro Económico Mundial, Klaus Schwab que afirma que los cambios observados son más que simples mejoras en la eficiencia, sino que expresan un cambio significativo en el capitalismo industrial, tal y como lo menciona (Philbeck y Davis, 2018).

Moore (2019) menciona que también representa un cambio social, político y económico de la era digital de finales de la década de 1990 y principios de la de 2000 a una era de conectividad integrada que se distingue por el uso común de la tecnología en toda la sociedad (por ejemplo, un metaverso) que cambia las formas experimentamos y conocemos el mundo que nos rodea.

Lee et al. (2018) plantean que hemos creado y estamos entrando en una realidad social aumentada en comparación con los sentidos naturales y la capacidad industrial de los humanos y detallan que desde que Klaus Schwab y el Foro Económico Mundial declararon la llegada de la Cuarta Revolución Industrial, se ha hablado mucho al respecto. Según Pereira y Romero (2017, p 1207), el término de Industria 4.0 es un “término general para un nuevo paradigma industrial” de producción y administrativo para ayudar al Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS): 9 industria, innovación e infraestructura.

Teóricos del Internet de las cosas (IoT) se pueden mencionar los trabajos de Zolanvari et al. (2019) con su trabajo Análisis de vulnerabilidad de red basado en aprendizaje automático de Internet industrial de las cosas; Ben-Daya, Hassini y Bahroun (2019) con su estudio denominado Internet de las cosas y gestión de la cadena de suministro: una revisión de la literatura; Zhang et al. (2018) con su artículo Control de acceso inteligente basado en contratos para Internet de las cosas y por último a Wang (2019) con su texto Teoría de la entropía de la energía distribuida para internet de las cosas.

Teóricos de los sistemas ciber físicos (CPS) entre los estudios encontrados se puede mencionar a Mahmoud, Hamdan, y Baroudi (2019) con su trabajo Modelado y control de sistemas ciber físicos sujetos a ataques cibernéticos: una encuesta de avances y desafíos recientes; Gupta, et al. (2020) con su artículo Protección de la privacidad de contratos inteligentes utilizando IA en sistemas ciber físicos: herramientas, técnicas y desafíos; Fitz, Theiler, y Smarsly (2019) con su artículo Un metamodelo para sistemas ciber físicos y por último a Napoleone, Macchi y Pozzetti (2020) con Una revisión sobre las características de los sistemas ciber físicos para las futuras fábricas inteligentes.

Teóricos de la ciber seguridad como Salloum, et al. (2020) con su trabajo Técnicas de aprendizaje automático y aprendizaje profundo para ciberseguridad: una revisión; Sarker, Furhad, y Nowrozy (2021) con su artículo Ciberseguridad impulsada por IA: descripción general, modelado de inteligencia de seguridad e instrucciones de investigación; Argaw, et al. (2020) con su artículo Ciberseguridad de los hospitales: discutiendo los desafíos y trabajando para mitigar los riesgos y por último a Bhamare, et al. (2020) con su artículo Ciberseguridad para sistemas de control industrial: una encuesta.

Teóricos del cloud computing son algunos como Gai, et al. (2020) con su tema blockchain se encuentra con la computación en la nube: una encuesta; Kumar, Raj, y Jelciana (2018) con su artículo Exploración de problemas de seguridad de datos y soluciones en computación en la nube; Abdel-Basset, Mohamed, y Chang (2018) con su artículo NMCD: un marco para evaluar los servicios de computación en la nube y por último Kumar, et al. (2019) en su artículo Una encuesta completa sobre

técnicas de programación en computación en la nube.

Teóricos del blockchain tienen estudios Lu (2019) con su artículo La cadena de bloques: estado del arte y desafíos de investigación; Xu, Chen, y Kou (2019) con el artículo Una revisión sistemática de blockchain; Miller (2018) con el artículo blockchain e internet de las cosas en el sector industrial y por último Saberi, et al. (2019) con su artículo La tecnología Blockchain y sus relaciones con la gestión sostenible de la cadena de suministro.

Teóricos de la inteligencia Artificial Collins y Moons (2019) con su artículo Informes de modelos de predicción de inteligencia artificial; Došilović, Brčić, y Hlupić (2018) con su artículo Inteligencia artificial explicable: una encuesta; Huang y Rust (2018) con su artículo Inteligencia artificial en servicio y por último Allam y Dhunny (2019) con su artículo sobre big data, inteligencia artificial y ciudades inteligentes.

Teóricos del Big data investigadores como Choi, Wallace y Wang (2018) con su artículo Análisis de Big data en la gestión de operaciones; Ge, Bangui y Buhnova (2018) con su artículo Big data para internet de las cosas: una encuesta; Reddy et al. (2020) con su artículo Análisis de técnicas de reducción de dimensionalidad en Big data y, por último, Mikalef et al. (2019) con su artículo Análisis de big data y rendimiento empresarial: resultados de un enfoque de método mixto.

## 2. Método

Los sujetos de estudio fueron los dueños, gerentes o encargados; la población de estudio fueron negocios MIPyMES del primer cuadro comercial considerando un censo a pie, de 3 manzanas a la redonda (3 calles al norte, sur, este y oeste respectivamente) del palacio municipal de las ciudades de Altamira, Madero y Tampico, que en febrero de 2022 cuentan con una población de empresas en Altamira de 233, en Madero de 325 y en Tampico 412 de para un total de 970 empresas MIPyMES, que se muestran en la siguiente figura 1.

**Figura 1.** Zonas de negocios censados para determinar la población de estudio



Fuente: Elaboración propia. Google Maps.

El tamaño de la muestra se determinó con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%, obteniendo una muestra de 276 negocios. La recolección de la muestra se realizó por conveniencia en un recorrido por las calles, preguntando, negocio por negocio, a los sujetos de estudio si deseaban contestar de manera voluntaria el instrumento de investigación con lo que se recabaron 284 cuestionarios contestados lo que supera el tamaño de la muestra. El método utilizado fue empírico y correlacional y el estudio fue transversal, realizado en febrero de 2022. Las variables se obtuvieron de la literatura revisada, definiendo un total de siete variables (Tabla 1).

**Tabla 1. Operatividad de variables**

Variable	Tipo de variable	Definición en esta investigación	Definición operacional y escala de medición	Fuente de información
Uso de tecnologías de la I4 que ayudan al ODS 9	Y	El uso del internet vinculado operativamente a dispositivos que permiten realizar actividades domésticas, administrativas o industriales con máxima eficiencia de producción para ayudar al Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 9 industria, innovación e infraestructura.	Instrumento con escala tipo Likert de cinco niveles	Encuesta
Uso de los sistemas ciber físicos	X2	La integración holística de equipos de cómputo, redes informáticas y procesos físicos que se usan en las empresas en la administración, mercadotecnia y producción.	Instrumento con escala tipo Likert de cinco niveles	Encuesta
Uso de ciber seguridad	X3	La protección de las tecnologías de información tanto en hardware, software, internet y datos.	Instrumento con escala tipo Likert de cinco niveles	Encuesta
Uso de Cloud Computing	X4	El acceso, administración y almacenamiento en medios conocidos como la nube que son compañías con plataformas de almacenamiento y proceso de datos.	Instrumento con escala tipo Likert de cinco niveles	Encuesta
Uso de Blockchain	X5	La metodología de realizar operaciones financieras y transacciones económicas por medios digitales	Instrumento con escala tipo Likert de cinco niveles	Encuesta
Uso de inteligencia artificial	X6	Formas de trabajar con equipo de cómputo, sistemas o maquinas que realizan los procesos administrativos, logísticos, ventas y de producción de las empresas.	Instrumento con escala tipo Likert de cinco niveles	Encuesta
Uso de Big data	X7	El uso, gestión y control de datos en tiempo real por medios electrónicos digitales para la productividad de las empresas	Instrumento con escala tipo Likert de cinco niveles	Encuesta

Fuente: Elaboración propia

En el presente trabajo de investigación inicialmente se llevó a cabo una prueba piloto con ocho preguntas de investigación para cada una de las variables, quedando un primer estudio con 56 preguntas que fueron aplicadas a 43 personas diferentes a las seleccionadas para la muestra, pero con las mismas características de la población de estudio y en un único cuestionario; a los resultados de la prueba piloto con las respuestas se les aplicó una reducción de dimensiones con una rotación VARIMAX en la cual se confirmaron los ítems por variable y se verificaron las pruebas KMO y de Bartlett, proporcionando validez al estudio; el resultado obtenido se muestra en la siguiente tabla 2.

**Tabla 2. Valores de la prueba piloto KMO y Bartlett**

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		0.871
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	11175.566
	gl	2415
	Sig.	0.000

Fuente: Elaboración propia con SPSS V26

En seguida se verificó la fiabilidad del instrumento de investigación mediante el Alfa de Cronbach, se eliminaron algunos ítems, dejando el instrumento con 39 preguntas, mostrados en la

tabla 3.

**Tabla 3. Resultados de la muestra**

Variable	Concepto	Alfa de Cronbach	Ítems
Y	Uso de Tecnologías I4 para el ODS 9	0.707	4
X2	Uso de los sistemas ciber físicos	0.740	4
X3	Uso de ciber seguridad	0.845	7
X4	Uso de Cloud Computing	0.846	7
X5	Uso de Blockchain	0.851	6
X6	Uso de inteligencia artificial	0.854	5
X7	Uso de Big data	0.875	6

Fuente: Elaboración propia basado en SPSS V 26.

El instrumento de investigación ya validado y confiable se realizó con la escala tipo Likert de cinco niveles; se agregaron seis preguntas generales para referencia estadística. Los ítems finales se muestran en la tabla 4.

**Tabla 4. Ítems con validez total del instrumento de investigación**

Variable	Ítems
Y Uso de Tecnologías I4 para el ODS 9	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se beneficia la empresa con el uso de tecnologías informáticas</li> <li>2. Se mejoran los procesos administrativos con el uso de tecnología de la I4</li> <li>3. Se incrementa la productividad en los procesos con el uso de tecnologías I4</li> <li>4. El negocio usa Tecnologías I4 para mejorar el ODS 9: Industria, innovación e infraestructura</li> </ol>
X1 Uso de los sistemas ciber físicos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El negocio cuenta con red LAN interna</li> <li>2. Los equipos de los empleados están conectados con el negocio</li> <li>3. Las operaciones laborales están integradas por sistemas de información</li> <li>4. El negocio cuenta con Aplicaciones o Apps para celulares</li> </ol>
X2 Uso de ciber seguridad	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se cuentan con antivirus en los equipos del negocio</li> <li>2. Existe un control de contraseñas de los empleados</li> <li>3. Los equipos con acceso a internet cuentan con firewall</li> <li>4. Las contraseñas se cambian con una metodología específica del negocio</li> <li>5. Los empleados usan dispositivos con seguro para sus labores en el negocio</li> <li>6. La empresa cuenta con equipo de seguridad electrónica como reguladores</li> <li>7. El área informática cuenta con protección contra daños como incendio</li> </ol>
X3 Uso de Cloud Computing	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se utilizan en el negocio plataformas como iCloud o OneDrive</li> <li>2. La empresa paga el uso de servicios digitales conocidos como la nube</li> <li>3. Los empleados están capacitados para el uso de datos en la nube</li> <li>4. Los procesos comerciales son usados fuera del negocio con la nube</li> <li>5. Se puede facturar vía remota con servicios de nube</li> <li>6. Los inventarios se actualizan automáticamente en bases de datos en la nube</li> <li>7. Se cuenta con una App especial para ventas y facturación fuera del negocio</li> </ol>
X4 Uso de Blockchain	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Las cuentas bancarias se administran vía digital</li> <li>2. Se cuentan con aplicaciones bancarias para tramites financieros</li> <li>3. Se aceptan pagos en el negocio con tarjeta de crédito vinculadas a bancos</li> <li>4. La contabilidad del negocio se basa en operaciones digitales</li> <li>5. Los encargados conocen la información financiera necesaria para sus labores</li> <li>6. Los impuestos se calculan de manera directa con las aplicaciones bancarias</li> </ol>
X5 Uso de inteligencia artificial	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los equipos de cómputo administran los inventarios y almacén</li> <li>2. Se cuentan con sistemas de cómputo para el manejo de logística</li> <li>3. La contabilidad se maneja en su totalidad por medios informáticos</li> <li>4. Existe maquinaria robotizada en el negocio</li> <li>5. Se cuenta en el negocio con boots para WhatsApp o redes sociales</li> </ol>

X6 Uso de Big data	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los datos de los clientes del negocio son administrados por computadoras</li> <li>2. Se realizan campañas de publicidad con los datos de los clientes</li> <li>3. Las promociones del negocio son manejadas con sistemas digitales</li> <li>4. Se utilizan las bases de datos digitales para tomar decisiones de producción o inventarios</li> <li>5. Se utilizan los datos de los clientes para personalizar los productos o servicios</li> <li>6. El negocio permite controlar un control digital de servicio al cliente</li> </ol>
--------------------	---

Fuente: Elaboración propia

### 3. Resultados.

Como resultado general se obtuvo que de un total de 284 negocios encuestados 184 de los encargados son mujeres y 100 son hombres; 139 negocios son de la ciudad de Tampico, 66 de Ciudad Madero y 79 de Altamira; en cuanto a la edad de los encargados 20 de ellos tienen de 18 a 23 años, 46 de 24 a 30 años, 59 de 31 a 36 años, 132 de 37 a 42 años, 27 más de 43 años; 71 encargados son solteros, 179 casados o viven con su pareja y 26 son divorciados; 35 tienen primaria o menos, 65 cuentan con secundaria, 75 preparatoria o bachillerato y 113 tienen estudios universitarios; 219 encargados de negocios refieren tener información de aplicaciones digitales para el uso en las empresas y los medios que se manejan en el negocio de manera principal son Instagram con 17, 123 usa Facebook, 130 WhatsApp y 14 cuentan con una aplicación (APP) propia.

Una vez realizada la prueba piloto, se llevó a cabo la aplicación del instrumento validado y confiable a la muestra de investigación que consistió en 284 negocios y posteriormente se aplicó nuevamente el estudio de confiabilidad del Alfa de Cronbach con el objetivo de determinar su fiabilidad, cuyo resultado se muestra en la tabla 5.

**Tabla 5. Resultados de la muestra**

Variable	Concepto	Alfa de Cronbach
Y	Uso de Tecnologías I4 para el ODS 9	0.758
X2	Uso de los sistemas ciber físicos	0.801
X3	Uso de ciber seguridad	0.784
X4	Uso de Cloud Computing	0.776
X5	Uso de Blockchain	0.814
X6	Uso de inteligencia artificial	0.812
X7	Uso de Big data	0.804

Fuente: Elaboración propia basado en SPSS V 26.

La Correlación de Pearson es significativa en el nivel 0,01 (bilateral) y se muestra en la tabla 6.

**Tabla 6. Correlación de Pearson de la muestra**

Variable	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
Y	1	.485	.382	.329	.562	.550	.383
X2	.485	1	.384	.272	.577	.506	.306
X3	.382	.384	1	.762	.351	.349	.369
X4	.329	.272	.762	1	.301	.353	.255
X5	.562	.577	.351	.301	1	.654	.267
X6	.550	.506	.349	.353	.654	1	.219
X7	.383	.306	.369	.255	.267	.219	1

Fuente: Elaboración propia basado en SPSS V 26.

Observando la tabla anterior se encuentra que las variables tienen valores con una utilidad que va desde “práctica” hasta “muy alta utilidad práctica” y de las cuales se pueden desprender

conclusiones interesantes que se comentan más adelante.

En lo que se refiere al modelo de la regresión lineal muestra su validez con valores entre el rango de 1.5 a 2.5, lo cual se puede observar en la siguiente tabla 7 en donde dicho indicador da un valor de 2.195, mientras que el valor de R 2 obtenido es de 0.588 y el de R simple es de 0.767.

**Tabla 7. Resumen de modelo de la regresión lineal**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Standard Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	0.767	0.588	0.566	0.57348	0.545	37.872	6	276	0.000	2.195

a). Variables Predictoras: (Constante), X<sub>7</sub> Uso de Big data, X<sub>6</sub> Uso de inteligencia artificial, X<sub>5</sub> Uso de Blockchain, X<sub>2</sub> Uso de los sistemas ciber físicos, X<sub>4</sub> Uso de Cloud Computing, X<sub>3</sub> Uso de ciber seguridad.

b). Variable Dependiente: Y Uso de tecnologías de la I4 que ayudan al ODS 9.

Fuente: Elaboración propia con SPSS- V 23

Se adjuntan los coeficientes de correlación y colinealidad de donde se desprende el modelo predictivo, con el fin de determinar que el modelo no tiene multicolinealidad entre las variables independientes, mostrando una colinealidad aceptable donde el índice VIF cuenta con valores inferiores a 10 como se puede observar en la tabla 8.

**Tabla 8. Coeficientes de correlación y colinealidad**

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	Sig. t	95.0% Confidence Interval for B	Correlations				Collinearity Statistics			
	B	Std. Error				Beta	Lower Bound	Upper Bound	Zero order	Part ial	Part ial	Tolera nce	VIF
1	Constant	.561	.255	2.200	.029	.059	1.063						
	X1	.116	.053	.127	2.178	.030	.011	.221	.485	.130	.098	.595	1.682
	X2	.070	.084	.062	.834	.405	-.095	.236	.382	.050	.037	.366	2.731
	X3	.233	.063	.239	3.716	.000	.110	.357	.562	.218	.167	.485	2.061
	X4	.219	.054	.253	4.084	.000	.113	.325	.550	.239	.183	.526	1.902
	X5	.039	.074	.037	.531	.596	-.106	.184	.329	.032	.024	.406	2.465
	X6	.177	.045	.193	3.918	.000	.088	.266	.383	.230	.176	.827	1.210

a. Variable Dependiente: Y

Colinealidad entre variables independientes VIF < 10

Fuente: Elaboración propia con SPSS- V 23

En concordancia con Ríos y Peña (2020), se considera que las variables independientes tienen un impacto significativo, por lo que es justificable el siguiente modelo predictivo.

**Tabla 9. Resultados de las hipótesis**

	Hipótesis	Sig.	Resultado
H1	Las empresas MIPyMES del sur de Tamaulipas utilizan los Sistemas Ciber físicos (CPS) en sus procesos de producción y administrativos para ayudar al Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 9 Industria, Innovación e Infraestructura	.030	Aceptada
H2	Las empresas MIPyMES del sur de Tamaulipas utilizan la Ciber seguridad en sus procesos de producción y administrativos para ayudar al Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 9 Industria, Innovación e Infraestructura.	.405	Rechazada
H3	Las empresas MIPyMES del sur de Tamaulipas utilizan el Cloud computing en sus procesos de producción y administrativos para ayudar al Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 9 Industria, Innovación e Infraestructura.	.000	Aceptada
H4	Las empresas MIPyMES del sur de Tamaulipas utilizan el Blockchain en sus procesos de producción y administrativos para ayudar al Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 9 Industria, Innovación e Infraestructura.	.000	Aceptada
H5	Las empresas MIPyMES del sur de Tamaulipas utilizan la inteligencia Artificial en sus procesos de producción y administrativos para ayudar al Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 9 Industria, Innovación e Infraestructura.	.596	Rechazada
H6	Las empresas MIPyMES del sur de Tamaulipas utilizan el Big data en sus procesos de producción y administrativos para ayudar al Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 9 Industria, Innovación e Infraestructura.	.000	Aceptada

Fuente: Elaboración propia.

#### 4. Discusión.

Del análisis de las preguntas generales resulta interesante descubrir cómo la mayoría de las personas encargadas de los negocios MIPyMES son mujeres en casi dos terceras partes (65%) lo que puede relacionarse con estudios como el de Félix-Verduzco y Inzunza-Mejía (2019) que mencionan los roles de género en la participación laboral, el empoderamiento de la mujer o las necesidades laborales de las mujeres; también es interesante el resultado de las edades en las que prácticamente el 70% se encuentran entre los 31 y 42 años, lo que tiene sentido dada la fuerza laboral de esos años productivos; respecto al estado civil García (2019) menciona la estabilidad marital, que en este estudio da un 63% y resalta los vínculos sociales con una pareja que para las empresas MIPyMES podrían ser importantes para dichos puestos, porque podrían sugerir una estabilidad laboral de los empleados.

También en estos resultados generales, resulta interesante descubrir que el 66% de las personas encargadas de los negocios cuentan con estudios de preparatoria o de Universidad lo que coincide con el perfil del puesto que debería considerarse para ser responsable de un negocio; respecto al uso de aplicaciones digitales casi el 80 por ciento manifiesta tener información, lo cual es acorde con Cervantes y Chaparro (2021) con los tiempos alrededor de la pandemia de COVID-19 y por último es interesante descubrir cómo los sujetos de investigación utilizan las aplicaciones de WhatsApp y Facebook para sus relaciones virtuales que coincide con Menichelli y Braccini (2020) cuando mencionan que puede ser debido al rango de edades que han mencionado anteriormente, pues corresponden a la generación identificada como millennials.

El análisis descriptivo de la correlación de Pearson de la muestra es interesante porque expresa una correlación media y positiva entre las variables independientes con la dependiente lo que según Lalinde et al. (2018) da un resultado significativo que sumado a los valores de R y R<sup>2</sup>, más el indicador Durvin-Watson y el índice VIF que en todas las variables da menor de 10 permiten concluir como adecuado el modelo predictivo, que sin embargo no es significativo en todas las variables.

En efecto, en este estudio la variable X2 = uso de la ciber seguridad y la variable X5 = uso de la inteligencia artificial no dan significativas, por lo que las hipótesis H2 y H5 son rechazadas en el modelo, lo que coincide con Lecuit (2018) respecto a los desafíos que existen para la ciberseguridad y con Villagra (2021) cuando menciona lo doloroso que puede ser el uso de la inteligencia artificial y la robótica en las PYMES.

Sin embargo, las demás variables sí dan significativas para el modelo estadístico por lo que Las empresas MIPyMES del sur de Tamaulipas que utilicen los Sistemas Ciber físicos (CPS) en sus procesos de producción y administrativos para ayudar al Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 9 industria, innovación e infraestructura como lo confirma Pulido81 (2021) al mencionar las herramientas de producción 4.0 y su implementación en PYMES; también coincide con Vera y León (2021) en el uso del cloud computing lo que resulta importante para las MIPyMES en esta investigación; Pastor, Fuente y Olaso (2019) mencionan la relevancia del Blockchain que coinciden con esta investigación y por último en la variable uso del Big data también se coincide con Merino y Merino (2018) en referencias a los modelos de inteligencia que son utilizados en las PYMES.

Al no ser todas las variables significativas con la T de Student se toman los coeficientes estandarizados beta para la definición del modelo predictivo que involucra únicamente a las variables X1, X3, X4 Y X6 que hacen referencia a los sistemas ciber físicos, el uso del cloud computing, la utilización de blockchain Y el uso del Big data en sus procesos de producción y administrativos que ayudan al ODS 9: Industria, innovación e infraestructura, que se puede concluir como sigue:

$$Y = 0.561 + 0.127 X1 + 0.239 X3 + 0.253 X4 + 0.193 X6 + E$$

Dónde: Y = Uso de Tecnologías I4 para el ODS 9, X1 = Uso de los sistemas ciber físicos, X3 = Uso de Cloud Computing, X4 = Uso de Blockchain y X5 = Uso de Big data.

De este modelo las recomendaciones son que, si las empresas MIPyMES desean beneficiarse con el uso de tecnologías informáticas para mejorar sus procesos administrativos, incrementar su productividad en los procesos de producción y en particular contribuir a mejorar el ODS 9: industria, innovación e infraestructura, deben acrecentar el uso de los sistemas ciber físicos así como lograr que los empleados estén conectados de manera tecnológica con el negocio, incentivar que las operaciones laborales se integren con sistemas de información y que el negocio cuente con aplicaciones para dispositivos móviles.

También, a partir de esta investigación, podría ayudar a mejorar el ODS 9: Industria, innovación e infraestructura, el uso del cloud computing con plataformas como OneDrive, Dropbox, iCloud, entre otras, en las que los servicios digitales de la empresa se manejen en lo que se conoce como la nube; dando relevancia a una capacitación exhaustiva a los empleados para el manejo de datos en la nube y en la ejecución de sus procesos comerciales como son la elaboración de facturas y manejo de inventarios.

Resulta interesante que en esta investigación se descubre que las operaciones bancarias y financieras sí se manejan en vía digital por parte de las MIPyMES en las que se aceptan pagos en el negocio, con tarjeta de crédito, de tal manera que los encargados tienen información financiera necesaria para sus labores e incluso los impuestos se calculan de manera directa con las aplicaciones bancarias, por lo que se recomienda que estos procesos continúen siendo utilizados.

Por último, respecto al uso del Big data también es interesante descubrir que, en este estudio, las empresas sí manejan los datos de los clientes con las que se realizan campañas de publicidad, promociones, la personalización de los productos o servicios de acuerdo a las características de los clientes; lo que lleva a una mejor toma de decisiones respecto a la producción o los inventarios y en especial en el servicio al cliente.

Una última recomendación que podría ser interesante para los gobiernos de todos los niveles en los países que buscan promover el ODS 9: Industria, Innovación e Infraestructura sería el generar estímulos fiscales para las MIPyMES que inviertan en estas tecnologías de la llamada Industria 4.0.

## 5. Referencias

- Abdel-Basset, M., Mohamed, M., y Chang, V. (2018). NMCDA: A framework for evaluating cloud computing services. *Future Generation Computer Systems*, 86, 12-29.
- Alam, T. (2020). Cloud computing and its role in the Information Technology. *IAIC Transactions on Sustainable Digital Innovation (ITSDI)*, 1(2), 108-115.
- Allam, Z., y Dhunny, Z. A. (2019). On big data, artificial intelligence and smart cities. *Cities*, 89, 80-91.
- Al-Salman, H. I., y Salih, M. H. (2019, December). A review Cyber of Industry 4.0 (Cyber-Physical Systems (CPS), the Internet of Things (IoT) and the Internet of Services (IoS)): Components, and Security Challenges. In *Journal of Physics: Conference Series*, 1424(1), p. 012029. IOP Publishing.
- Argaw, S. T., Troncoso-Pastoriza, J. R., Lacey, D., Florin, M. V., Calcavecchia, F., Anderson, D., y Flahault, A. (2020). Cybersecurity of Hospitals: discussing the challenges and working towards mitigating the risks. *BMC medical informatics and decision making*, 20(1), 1-10.
- Bai, C., Dallasega, P., Orzes, G., y Sarkis, J. (2020). Industry 4.0 technologies assessment: A sustainability perspective. *International journal of production economics*, 229, 107776.
- Bearzotti, L. A. (2018). Industria 4.0 y la Gestión de la Cadena de Suministro: el desafío de la nueva revolución industrial. *Gaceta Sansana*, 3(8).
- Ben-Daya, M., Hassini, E., y Bahrour, Z. (2019). Internet of things and supply chain management: a literature review. *International Journal of Production Research*, 57(15-16), 4719-4742.
- Bhamare, D., Zolanvari, M., Erbad, A., Jain, R., Khan, K., y Meskin, N. (2020). Cybersecurity for industrial control systems: A survey. *computers y security*, 89, 101677.
- Bodkhe, U., Tanwar, S., Parekh, K., Khanpara, P., Tyagi, S., Kumar, N., y Alazab, M. (2020). Blockchain for industry 4.0: A comprehensive review. *IEEE Access*, 8, 79764-79800.
- Cervantes Hernández, R., y Chaparro Medina, P. M. (2021). Transformaciones en los hábitos de comunicación y sociabilidad a través del incremento del uso de redes sociodigitales en tiempos de pandemia. *Ámbitos: revista internacional de comunicación*, 52, 37-51.
- Chen, L., Chen, P., y Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *Ieee Access*, 8, 75264-75278.
- Choi, T. M., Wallace, S. W., y Wang, Y. (2018). Big data analytics in operations management. *Production and Operations Management*, 27(10), 1868-1883.
- Collins, G. S., y Moons, K. G. (2019). Reporting of artificial intelligence prediction models. *The Lancet*, 393(10181), 1577-1579.
- Došilović, F. K., Brčić, M., y Hlupić, N. (2018, May). Explainable artificial intelligence: A survey. In 2018 41st International convention on information and communication technology, electronics and microelectronics (MIPRO) (pp. 0210-0215). IEEE.
- Félix-Verduzco, G., y Inzunza-Mejía, P. C. (2019). Persistencia de los roles de género en la participación laboral de las mujeres con estudios profesionales en México. *Papeles de población*, 25(99), 209-248.
- Fitz, T., Theiler, M., y Smarsly, K. (2019). A metamodel for cyber-physical systems. *Advanced engineering informatics*, 41, 100930.
- Gai, K., Guo, J., Zhu, L., y Yu, S. (2020). Blockchain meets cloud computing: A survey. *IEEE Communications Surveys y Tutorials*, 22(3), 2009-2030.
- García, V. E. C. (2019). Factores personales, factores de la interacción y procesos transformativos que explican la estabilidad marital; investigación en población colombiana (Doctoral dissertation, Universidad de Navarra).
- Ge, M., Bangui, H., y Buhnova, B. (2018). Big data for internet of things: a survey. *Future generation computer systems*, 87, 601-614.
- Gubert, X. A. (2019). La industria 4.0, el nuevo motor de la innovación industrial. *Dirección y Organización*, (69), 99-110.
- Gupta, R., Tanwar, S., Al-Turjman, F., Italiya, P., Nauman, A., y Kim, S. W. (2020). Smart contract

- privacy protection using AI in cyber-physical systems: tools, techniques and challenges. *IEEE access*, 8, 24746-24772.
- Huang, M. H., y Rust, R. T. (2018). Artificial intelligence in service. *Journal of Service Research*, 21(2), 155-172.
- INEGI (2020) Instituto Nacional de Estadística y Geografía, ed. (2020). *Censo de Población y Vivienda 2020*. Consultado el 2 de febrero de 2021.
- Infante Moro, A., Infante Moro, J. C., y Gallardo Pérez, J. (2020). Las posibilidades de empleo del Internet de las Cosas en el sector hotelero y sus necesidades formativas. *Education in the knowledge society: EKS*.
- Johnson, K. W., Torres Soto, J., Glicksberg, B. S., Shameer, K., Miotto, R., Ali, M., ... y Dudley, J. T. (2018). Artificial intelligence in cardiology. *Journal of the American College of Cardiology*, 71(23), 2668-2679.
- Khatab, Z., y Yousef, G. M. (2021). Disruptive innovations in the clinical laboratory: catching the wave of precision diagnostics. *Critical reviews in clinical laboratory sciences*, 58(8), 546-562.
- Kumar, M., Sharma, S. C., Goel, A., y Singh, S. P. (2019). A comprehensive survey for scheduling techniques in cloud computing. *Journal of Network and Computer Applications*, 143, 1-33.
- Kumar, P. R., Raj, P. H., y Jelciana, P. (2018). Exploring data security issues and solutions in cloud computing. *Procedia Computer Science*, 125, 691-697.
- Lalinde, J. D. H., Castro, F. E., Rodríguez, J. E., Rangel, J. G. C., Sierra, C. A. T., Torrado, M. K. A., ... y Pirela, V. J. B. (2018). Sobre el uso adecuado del coeficiente de correlación de Pearson: definición, propiedades y suposiciones. *Archivos venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, 37(5), 587-595.
- Lecuit, J. A. (2018) Cifrado, IoT y RGPD: tres desafíos de ciberseguridad en 2018. Real Instituto El Cano Royal Institute. Recuperado de [http://www.realinstitutoelcano.org/wps/portal/rielcano\\_es/contenido](http://www.realinstitutoelcano.org/wps/portal/rielcano_es/contenido)
- Lee, M., Yun, J. J., Pyka, A., Won, D., Kodama, F., Schiuma, G., ... y Zhao, X. (2018). How to respond to the fourth industrial revolution, or the second information technology revolution? Dynamic new combinations between technology, market, and society through open innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 4(3), 21.
- Lezzi, M., Lazoi, M., y Corallo, A. (2018). Cybersecurity for Industry 4.0 in the current literature: A reference framework. *Computers in Industry*, 103, 97-110.
- Li, L., He, W., Xu, L., Ash, I., Anwar, M., y Yuan, X. (2019). Investigating the impact of cybersecurity policy awareness on employees' cybersecurity behavior. *International Journal of Information Management*, 45, 13-24.
- Lu, Y. (2019). The blockchain: State-of-the-art and research challenges. *Journal of Industrial Information Integration*, 15, 80-90.
- Mahmoud, M. S., Hamdan, M. M., y Baroudi, U. A. (2019). Modeling and control of cyber-physical systems subject to cyber-attacks: A survey of recent advances and challenges. *Neurocomputing*, 338, 101-115.
- Menichelli, M., y Braccini, A. M. (2020). Millennials, Information Assessment, and Social Media: An Exploratory Study on the Assessment of Critical Thinking Habits. In *Exploring Digital Ecosystems* (pp. 85-97). Springer, Cham.
- Merino, E. M. G., y Merino, M. J. G. (2018). Análisis de los Modelos de Inteligencia de Negocios basados en Big data en las Pymes del Ecuador. *Revista Científica Ciencia y Tecnología*, 18(17).
- Mikalef, P., Boura, M., Lekakos, G., y Krogstie, J. (2019). Big data analytics and firm performance: Findings from a mixed-method approach. *Journal of Business Research*, 98, 261-276.
- Miller, D. (2018). Blockchain and the internet of things in the industrial sector. *IT professional*, 20(3), 15-18.
- Moore, M. (2019). What is Industry 4.0? Everything you need to know. Techradar. pro: it insihhts for business.

- Napoleone, A., Macchi, M., y Pozzetti, A. (2020). A review on the characteristics of cyber-physical systems for the future smart factories. *Journal of manufacturing systems*, 54, 305-335.
- PASTOR, I. G., Fuente, F. S., y Olaso, J. R. O. (2019). Blockchain como componente clave en el sector máquina herramienta en la industria 4.0. *DYNA*, 94(3), 253-257.
- Pereira, A. C., y Romero, F. (2017). A review of the meanings and the implications of the Industry 4.0 concept. *Procedia Manufacturing*, 13, 1206-1214.
- Philbeck, T., y Davis, N. (2018). The fourth industrial revolution. *Journal of International Affairs*, 72(1), 17-22.
- Pulido81, R. D. B. (2021). 38. Herramientas de producción 4.0 y su implementación en pymes de la ciudad de Bogotá. *Investigación científica multidisciplinaria*, 658.
- Reddy, G. T., Reddy, M. P. K., Lakshmana, K., Kaluri, R., Rajput, D. S., Srivastava, G., y Baker, T. (2020). Analysis of dimensionality reduction techniques on big data. *IEEE Access*, 8, 54776-54788.
- Ríos, A. R., y Peña, A. M. P. (2020). Estadística inferencial. Elección de una prueba estadística no paramétrica en investigación científica. *Horizonte de la Ciencia*, 10(19), 191-208.
- Rozo-García, F. (2020). Revisión de las tecnologías presentes en la industria 4.0. *Revista UIS Ingenierías*, 19(2), 177-191.
- Saberi, S., Kouhizadeh, M., Sarkis, J., y Shen, L. (2019). Blockchain technology and its relationships to sustainable supply chain management. *International Journal of Production Research*, 57(7), 2117-2135.
- Sachon, M. (2018). Los pilares de la industria 4.0. *Revista de Antiguos Alumnos del IESE*, (148).
- Salloum, S. A., Alshurideh, M., Elnagar, A., y Shaalan, K. (2020, April). Machine learning and deep learning techniques for cybersecurity: a review. In *The International Conference on Artificial Intelligence and Computer Vision* (pp. 50-57). Springer, Cham.
- Sarker, I. H., Furhad, M. H., y Nowrozy, R. (2021). Ai-driven cybersecurity: an overview, security intelligence modeling and research directions. *SN Computer Science*, 2(3), 1-18.
- Sarker, I. H., Kayes, A. S. M., Badsha, S., Alqahtani, H., Watters, P., y Ng, A. (2020). Cybersecurity data science: an overview from machine learning perspective. *Journal of Big data*, 7(1), 1-29.
- Srivastava, P., y Khan, R. (2018). A review paper on cloud computing. *International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering*, 8(6), 17-20.
- Tascón, M. (2020). Big data y el internet de las cosas: qué hay detrás y cómo nos va a cambiar. Los Libros de la Catarata.
- Vera, C. L., y León, E. L. (2021). Modelo de cloud computing en el control de inventarios para PYMEs del sector ferretero en la ciudad de Machala. *Revista Científica Ciencia y Tecnología*, 21(32).
- Villagra, J. (2021). Robótica e inteligencia artificial más humanas y sostenibles. *Papeles de Economía Española*, (169), 165-177.
- Villanueva, C. (2021). La industria española de defensa ante los nuevos conflictos: capacidades a aportar. *Revista de Estudios en Seguridad Internacional*, 7(2), 63-81.
- Vite Cevallos, H., Townsend Valencia, J., y Carvajal Romero, H. (2020). Big data e Internet de las Cosas en la producción de banano orgánico. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(4), 192-200.
- Wang, J., Yang, Y., Wang, T., Sherratt, R. S., y Zhang, J. (2020). Big data service architecture: a survey. *Journal of Internet Technology*, 21(2), 393-405.
- Wang, Z. L. (2019). Entropy theory of distributed energy for internet of things. *Nano Energy*, 58, 669-672.
- Xu, M., Chen, X., y Kou, G. (2019). A systematic review of blockchain. *Financial Innovation*, 5(1), 1-14.
- Zhang, Y., Kasahara, S., Shen, Y., Jiang, X., y Wan, J. (2018). Smart contract-based access control for the internet of things. *IEEE Internet of Things Journal*, 6(2), 1594-1605.
- Zhou, Q., Huang, H., Zheng, Z., y Bian, J. (2020). Solutions to scalability of blockchain: A survey. *Ieee Access*, 8, 16440-16455.

- Zhou, X., Liang, W., Shimizu, S., Ma, J., y Jin, Q. (2020). Siamese neural network based few-shot learning for anomaly detection in industrial cyber-physical systems. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 17(8), 5790-5798.
- Zolanvari, M., Teixeira, M. A., Gupta, L., Khan, K. M., y Jain, R. (2019). Machine learning-based network vulnerability analysis of industrial Internet of Things. *IEEE Internet of Things Journal*, 6(4), 6822-6834.



## Desarrollo de pyme mediante inclusión de Personas con discapacidad intelectual, TIC 's y marketing/social (SME development through the inclusion of people with intellectual disabilities, ICT and marketing/social)

Silvia Fabiola González Macías<sup>1</sup> y Araceli Durán Hernández<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Guadalajara, [sifagoma2@gmail.com](mailto:sifagoma2@gmail.com),

<sup>2</sup> Universidad de Guadalajara, [araduranh@gmail.com](mailto:araduranh@gmail.com),  
<https://orcid.org/0000-0002-2537-7424>

---

Información del artículo revisado por pares

Fecha de aceptación: 2022

Fecha de publicación en línea: marzo-2022

DOI: <http://doi.org/10.29105/vtga8.2-199>

---

### Resumen

Las pequeñas y medianas empresas (pyme) a día de hoy se encuentran en constantes cambios casi instantáneos a raíz de la variación de los procesos de compra, comparativas de productos y aceptación de las marcas por parte de los consumidores, los cuales exigen a las organizaciones alteraciones radicales en la toma de sus decisiones y oferta, lo cual demuestra que cuando se elige entre dos marcas del mismo precio y calidad, la responsabilidad social afecta en la decisión de compra sobre la lealtad de la marca, innovación o diseño haciendo hincapié que el 70% de los consumidores están dispuestos a pagar precios un poco más elevados por marcas comprometidas socialmente. Donde las TIC 's tienen alta relevancia. Se recabó consenso de pyme, en la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG) con trayectoria inclusiva, para analizar el grado de aceptación y viabilidad de implementación temporal de estrategia de embalaje secundario con impresiones de diseños específicos, realizados por personas con discapacidad intelectual, los cuales serían adecuados por el área de creatividad y diseño. Incitando a la inclusión laboral en diversas empresas.

Concluyendo que las organizaciones analizadas con trayectoria inclusiva muestran interés en aplicación de la innovación al tener clara innovación y Marketing/Social.

**Palabras clave:** Inclusión, discapacidad intelectual, Pyme, TIC 's, Marketing/Social  
**Códigos JEL:** Z0, M1, O0, M3

### Abstract

Small and medium-sized enterprises (SMEs) today are in constant almost instantaneous changes as a result of the variation of purchasing processes, product comparisons and acceptance of brands by consumers, which require organizations radical alterations in their decision-making and supply, which shows that when choosing between two brands of the same price and quality, social responsibility affects the purchase decision on brand loyalty, innovation or design, emphasizing that the 70% of consumers are willing to pay slightly higher prices for socially committed brands. Where ICT's are highly relevant.

Consensus was obtained from SMEs, in the Guadalajara Metropolitan Area (ZMG) with an inclusive trajectory, to analyze the degree of acceptance and viability of temporary implementation of a secondary packaging strategy with impressions of specific designs, made by people with Intellectual disabilities, which would be suitable for the area of creativity and design. Encouraging labor inclusion in various companies.

Concluding that the organizations analyzed with an inclusive trajectory show interest in the application of innovation by having a clear competitive advantage.

**Key words:** Inclusion, intellectual disability, SME ICT's, Marketing/Social.  
**JEL Codes:** Z0, M1, O0, M3

## 1. Introducción

En la actualidad, en estos tiempos de cambio, la inclusión es de alta prioridad, por lo que México al ser parte de tratados internacionales tiene el compromiso de crear oportunidades y mejorar las ya existentes, incentivando a las empresas a ser inclusivas en sus planes y procesos.

Por ende las pymes independiente de su sector y estratificación, logran con la propuesta difundir la neuro diversidad al conjuntar talentos diversos, obteniendo resultados híper auténticos e innovadores, a los que el mercado ofrece en la parte visual de sus empaques secundarios, captando la atención de los clientes ya que se comunica valor, evocando que los consumidores al ser más conscientes basan parte de su decisión de compra, en los esfuerzos que las organizaciones ejecutan para mitigar los problemas que afectan el entorno.

Así que la presente investigación considera a las personas con discapacidad intelectual como una variable diferenciadora en planes creativos empresariales, específicamente personas con “Síndrome de down y trastorno de espectro Autista” con grado de afectación para ambos, de leve a moderado que se encuentren en formación educativa dentro de instituciones especializadas las cuales les brindan actividad laboral y áreas artísticas, aportando la oportunidad de mejorar su calidad de vida. Señalando que las TIC's son de alta relevancia por la mala fortuna de ser repetitiva una contingencia sanitaria tipo Covid-19.

Como base en el estudio español de marketing *La casa de carlota & friends* los cuales promueven propuestas de valor con eje social de impacto, suscitando la introducción de las tecnologías, y como es el desarrollo de la inclusión en el marketing social y las pymes. La introducción de elaboración del empaque de las empresas y empezar a crear confianza a los consumidores que se puede lograr la incorporación y oportunidades de cambio con personas con discapacidad intelectual. Por ende, se ven los resultados de éxito.

Para ello la empresa debe establecer compromisos creíbles, relevantes y activistas con los consumidores. Y poder la introducción de este modelo en la Zona metropolitana de Guadalajara.

## 2. Justificación

Los constantes cambios mundiales, con variaciones casi instantáneas por parte de los consumidores en su decisión de compra, comparativas de productos y aceptación de las marcas, exigen a las organizaciones alteraciones radicales en la toma de sus decisiones y manera de vender, en donde la demanda exige personalización, exclusividad, innovación e inmediatez digital, por lo que estos atributos son captados como positivos o negativos, exhortando a las empresas con sus marcas al compromiso, para ser parte de soluciones, en el cual su poderío de compra modifica las estrategias tradicionales y arraigadas de las corporaciones, por innovación.

Lanzando propuestas de “*think outside the box*”, abriendo la posibilidad de nuevos mercados en los cuales las pymes no imaginaron.

“El mundo está viviendo un gran cambio social y las marcas están obligadas a conectar con sus consumidores de una forma diferente y mucho más trascendente a como se ha hecho hasta ahora” Batalla (2018).

En nuestros días las pyme deben estar con apertura a los cambios, aplicando acciones pertinentes con rutas trazadas a estrategias de valor con eje social de impacto, recordando que los consumidores lo tienen todo, por ende tienen poco interés y en microsegundos las empresas requieren captar su atención, preferencia y mayor fidelidad; La inversión por parte de las organizaciones en la creatividad y tecnología es vital, para presentar diseños, estrategias y productos que se fijen en las mentes del público objetivo, de la mano con una efectiva forma de comunicar públicamente el mensaje. Godin (2002).

Al día de hoy las pymes, se encuentran en la posibilidad mediante los diseños visualmente llamativos de sus productos, a incitar a la compra para poder convertirse en un producto mejor y más destacable, debido a lo cual es una herramienta que depende de tres agentes: la empresa, el proyecto social y los consumidores. La conjunción de la creatividad de las personas con discapacidad

intelectual dentro de estrategias empresariales opera como un factor relevante, detonando en procesos de cambios sociales, empresariales y de desarrollo.

Según Robinson (2006). La creatividad se producirá consecuentemente por la combinación de procesos diferentes, relacionados entre sí para lograr producir nuevas ideas, fantasear con las diferentes posibilidades y considerar las opciones alternativas.

Por lo que Batalla (2018) destaca que hasta ahora nadie ha tenido en cuenta capacidades y cerebros diversos, por el hecho de que han nacido diferentes, algunos con replicación cromosómica y otros con alteraciones neuronales, estamos hablando de personas con características especiales que ven, sienten y actúan de manera diferente, al resto de la población y ofrecerán resultados creativos en estado puro, si se les da la oportunidad.

Murray et. al (2010) predicen, que la mayoría de empresas con tinte social son actores clave, en la prestación de servicios de interés general para los ciudadanos ya que involucran a grupos vulnerables, estas organizaciones son parte activa, que hacen su aportación para satisfacer las necesidades sociales con respecto a los accesos normales de la población.

### ***2.1. Oportunidades para pyme mediante TIC's, inclusión y Marketing/Social***

En México se tienen datos de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) que indican que solo 35 mil personas con discapacidad tienen algún tipo de vinculación laboral en el 2017, de acuerdo con el reporte de Crecimiento y Desarrollo Inclusivo (IDI) comunica que las condiciones ofrecidas para personas con discapacidad/intelectual son bajas, por lo que el reto va dirigido para el mundo empresarial, siendo para las organizaciones una oportunidad gracias a los beneficios que se generan, en donde las personas con discapacidad intelectual y la sociedad desde el mismo ángulo son favorecidas. El economista (2020).

Siendo relevante para la economía nacional las pequeñas y medianas empresas con una totalidad de 4.1 millones de unidades económicas, generando el 72% de los empleos actuales, con una contribución de 52% del producto interno bruto, se tienen que proyectar acciones para impulsarlas y fortalecerlas, ya que cumplen con un rol fundamental en la inclusión social, al ser un eslabón determinante en la cadena de actividad económicas, siendo esenciales para el desarrollo regional. Senado de la República (2020).

Para las pyme independiente del sector y estratificación, el hecho de integrar a personas con discapacidad intelectual en sus estrategias, estimulara la transformación a ser empresas inclusivas las cuales se enfocan en la calidad de sus productos o servicios, diseñando criterios de accesibilidad universal por lo que en sus objetivos clave inclusivos es crucial evolucionar, reinventarse, trascender socialmente para quedarse en las mentes de los consumidores, como negocios que participan, colaboran, apuestan y promueven el respeto a los derechos básicos humanos, por lo que se fundamentan en cuatro principios que son los valores, gestión en equipo, responsabilidad y marketing social Reficco (2010).

En donde las empresas inclusivas contribuyen con parte de su trabajo, investigación, tiempo y capital para poner en marcha estrategias sostenibles abriendo la posibilidad de acreditación nacional y buena reputación, gracias a la responsabilidad social y una eficaz transmisión del mensaje, logrando mantener interacción digital entre la empresa y los consumidores, los cuales en su mayoría se encuentran con las tendencias globalizadas, posicionándose de una manera favorable en el mercado.

El presente artículo pretende difundir la diversidad creativa en empaque innovador secundario tipo edición especial con sentido social, el cual debe de cumplir con funciones propias y específicas, como atraer la atención del cliente facilitando una buena transición del mensaje, proyectando el valor de la marca, así como la diferenciación al publicarse como una marca empática e inclusiva con el segmento de personas con discapacidad intelectual lo que favorecerá al Marketing/Social.

Por lo que un empaque de buena calidad, acapara la atención de los consumidores con mayor facilidad al ser mayormente atractivo y novedoso, influyendo en la decisión mucho más de lo que las personas creen logrando mayor impacto en la venta. Deignblog. (2014).

Y la incorporación de las TIC's para facilitar su desarrollo del empaque y que pueda ser innovador para el consumidor final.

## **2.2. Pregunta de Investigación**

- ¿Es posible generar el desarrollo en pyme y la atracción del consumidor mediante la inclusión de personas con discapacidad intelectual aprovechando las TIC 's y el Marketing/Social?

## **2.3. Preguntas Específicas**

- ¿Para las empresas pyme, es relevante renovarse constantemente y ser creativas?
- ¿Es probable que las pymes, generen productos/servicios con valor de triple impacto ante la sociedad, medio ambiente y personas en condición de vulnerabilidad, suscitando valor agregado?
- ¿Qué probabilidad existe que las habilidades innovadoras de personas con discapacidad intelectual, puedan ser aprovechadas en pyme con herramientas digitales (TIC 's) en el área creativa?

## **2.4. Objetivo General**

Desarrollar oportunidades en pyme mediante la inclusión de personas con discapacidad intelectual y TIC 's para atraer la atención del consumidor tras estrategia de Marketing/Social.

## **2.5. Objetivos Específicos**

Recabar información de organizaciones pyme con trayectoria inclusiva, para analizar el grado de aceptación y viabilidad que tendrían, para realizar inclusión con los aportes de personas con discapacidad intelectual.

Identificar las causas por la que el cliente objetivo inclina su decisión de compra por marcas sociales (pyme) y mayormente activas con las TIC 's

## **2.6. Hipótesis**

- H1: Las pymes inclusivas logran mayor presencia en las mentes de los consumidores a la hora de efectuar su decisión de compra, tras estrategia de Marketing/Social
- H2: Las personas con discapacidad intelectual (específicas para el actual análisis) son un elemento diferenciador con su creatividad para la pyme, utilizando herramientas digitales TIC 's

## **2.7. Pequeñas y Medianas Empresas (pyme)**

Para definir de manera integral el objeto de estudio, primeramente me es pertinente determinar “Empresa” donde según Nuño de León (2012) tradicionalmente es exhibido como la unidad económico-social, que tiene como finalidad obtener y maximizar utilidades, para el empresario la organización y para la sociedad en la que está inmersa, coordinando el capital, la tierra con los recursos naturales, el trabajo con la mano de obra y habilidades directivas empresariales, para satisfacer las necesidades del mercado que demanda los bienes y servicios producidos.

Hoy por hoy estamos viviendo inconvenientes los cuales no estaban pronosticados globalmente, impactando en las economías mundiales, en donde las empresas ante la incertidumbre requieren utilizar de plataformas digitales, al estar al alza por parte de los consumidores para realizar gran parte de su consumo habitual.

Por lo que las empresas, que no “piensen en digital” o no lleven a la praxis mutaciones en instantáneo, podrían quedar en total desventaja ante la aceleración de los modernos hábitos de adquisición, por parte de los compradores.

Cuentan de inicio con recursos limitados, los cuales obligan a los directivos a trabajar con imaginación, utilizando su ingenio al máximo, para poder encontrar el punto óptimo en la cadena de valor, ofreciendo más que simples productos o servicios, ya que cuentan con atributos positivos clave,

para sobresalir como el trabajo duro, la cercanía con los consumidores, flexibilidad de los colaboradores entre otros, sin eliminar las partes negativas como la competencia desleal, la limitada formación empresarial, la ausencia de nuevas tecnologías, etc. Lo que queda claro es su importancia en las economías mundiales, y de cómo logran salir adelante frente a contingencias inesperadas para seguir de pie y continuar favoreciendo su entorno.

### **2.8. Empresas inclusivas**

Escuchamos el término “empresa inclusiva” o “inclusión” prácticamente por todos lados, sin tener claros los límites y obligaciones que esto implica, por lo que según la confederación Española de personas con discapacidad física y orgánica, lo determina como una empresa que enfocada a la calidad de su producto o servicio, diseña criterios de accesibilidad universal integrando en sus grupos de interés la diversidad de personas aplicando tolerancia 0 en la discriminación, ejerciendo la igualdad de oportunidades, integración de diversidad y el respeto. COCEMFE, (2018).

Entre los objetivos clave de las organizaciones inclusivas es crucial evolucionar, reinventarse, trascender socialmente para quedarse en las mentes de los consumidores, como negocios que participan, colaboran, apuestan y promueven el respeto a los derechos básicos humanos, por lo que se fundamentan en cuatro principios que son los valores, gestión en equipo, responsabilidad y marketing sociales según Reficco, (2010).

Para las organizaciones es interesante determinar parte de sus proyectos para labores un tanto filantrópicas por los beneficios y alcances que esto representa, sin olvidar que el fin de la organización es maximizar utilidades, perdurar en el tiempo y estar presentes en las mentes de los consumidores al momento que ellos realizan su elección de compra, por lo que ser una empresa “diversa” no solamente representa beneficios sociales ya que de ser así para las organizaciones, no sería atractivo por los bajos incentivos, ser “Empresa inclusiva” trae una serie de beneficios, entre las cuales el banco Monetario Internacional dicta las siguientes: La innovación está latente ya que las ideas fluyen constantemente desde diferentes ángulos, generación de liderazgo inclusivo, mejor ambiente laboral y disminución de la rotación de colaboradores, mejoras en el sentido de pertenencia y gratitud a la empresa, así como mejoras de los resultados intro-empresa. Henao, (2020).

En el estudio de factores para la inclusión, realizado por la Sociedad de Fomento Fabril OIT (2013) determina que existen tres actores que obtienen beneficios siendo el primer actor la empresa, segundamente el entorno social donde radican sus beneficios en el plano de la cultura al poner en agenda a la discapacidad y el tercer actor son las personas con discapacidad ya que obtienen un impacto positivo, mayor autonomía, mejora en su autovaloración personal, beneficios psicológicos al sentirse útiles, incluidos, respetados, al tener mejora en su desarrollo, al ser partícipes de los derechos humanos básicos fundamentales entre otros.

### **2.9. Inclusión laboral**

Al hablar de inclusión laboral, nos referimos a una posición central, ya que nuestro modelo social está centrado y basado en el empleo en un alto porcentaje, no solo como fuente de ingresos básica, sino también como mecanismo de realización personal e integrador, al ser un derecho universal permite la participación en los procesos económicos, políticos, culturales y sociales, contribuyendo con el trabajo e ideas al desarrollo de la sociedad.

En pleno siglo XXI las políticas públicas de prácticamente todos los países del mundo, están enfocadas en impulsar la aceleración de la Inclusión de nichos vulnerables, haciendo el máximo esfuerzo por atenuar la discriminación sentencia Pérez (2020) es un proceso de incorporación a la actividad laboral de las personas en la que por su condición, le es complicado el acceso, por lo que en la parte económica toma trascendencia en la lucha del desempleo, y por la parte social es elemento de integración.

La inclusión laboral es una necesidad actual y futura, para forjar un mundo respetuoso y ecuánime, tratando de beneficiar al máximo a las personas, independiente de las características o etiquetas, proporcionando acceso y aplicando los ajustes necesarios para una eficiente participación

de todos y todas, valorando las contribuciones personales en la sociedad, dictaminado por Unesco (2005).

La (OMS) Organización Mundial de la Salud sostiene que el 15% de la población global, cuenta con algún tipo de discapacidad y que el 80% de ellas están en edad de trabajar, sin embargo, frecuentemente es denegado su derecho al acceso de un empleo, enfrentándose a enormes barreras físicas, actitudinales e informativas, que dificultan el disfrute de la igualdad de oportunidades en el mundo laboral.

Siendo que la inclusión, determina el grado de civilización de una nación, por lo que es necesario suprimir los prejuicios, promoviendo la accesibilidad y la calidad de vida de las Personas con discapacidad utilizando las tecnologías globales actuales.

La organización Iberoamericana de Seguridad Social señala que los países de América Latina cuentan con leyes específicas de protección de las personas con discapacidad, las cuales contienen disposiciones dirigidas a promover la inclusión laboral/social, sin embargo las cifras demuestran que las legislaciones se encuentran aún muy alejadas de la aplicación real, existen plataformas internacionales en derechos humanos y en la agenda de desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe las cuales no son aplicadas adecuadamente referido por Fernández & Marcos (2019).

Se difunde que en México hay grandes avances en materia de inclusión laboral, sin embargo, hay desafíos que afrontar, al tener un país con brechas marcadas de desigualdad. Siendo la inclusión laboral, un tema central dentro de los países miembros del G20 <los cuales sus líderes mundiales que buscan soluciones multilaterales, donde la idea es hacer frente a los retos planetarios, y garantizar la estabilidad en sus sistemas económicos, financieros y de progreso global> citado por Comisión Europea (2020) en el cual México es parte de dicha coalición.

El senado de la república instauró el Día Nacional por la inclusión, para conmemorarse cada 27 de febrero, exhortando al sector privado a sumarse, a la causa de las personas en situación de vulnerabilidad, el gobierno en turno afirma que los empresarios al día de hoy están conscientes y sensibilizados, de la necesidad de avanzar juntos, de avanzar más lejos y de avanzar mejor en el campo de la inclusión laboral. Conadis (2019).

Sin embargo, dichas acciones se han visto afectadas por la débil demanda y modesta expansión. De igual forma nuestro país al ser miembro desde 1994 de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y con deuda pendiente, con la organización mundial de la salud (OMS), en la convención de inclusión laboral de las Personas con discapacidad/Intelectual en 2008, para crear espacios laborales dignos y viables, junto con la Organización Internacional del Trabajo (OIT), requiere respetar los tratados internacionales, y dar como respuesta proyectos y oportunidades, con enfoque social, para aprovechar las tecnologías digitales señala Forbes (2020).

Indicado por el Consejo Nacional para Prevenir la Discriminación (CONAPRED), con el documento sobre discriminación estructural, en la convención sobre los derechos de las personas con discapacidad, establece que este grupo debe tener el acceso a las condiciones adecuadas para un empleo, sin embargo el ejercicio de este derecho se encuentra limitado por procesos discriminatorios, en donde la participación en actividades económicas de cada 100 personas con discapacidad solo 40 participan en edad productiva, esta situación expresa el limitado acceso.

### **2.10. Personas con discapacidad intelectual.**

Son personas con deficiencias físicas, mentales, intelectuales o sensoriales a largo plazo, que al momento de interactuar se enfrenten a barreras, las cuales impiden su participación plena y efectiva dentro de la célula social, sin igualdad de condiciones como los demás. United Nations (2022).

Tener alguna discapacidad no debe de determinar el grado de participación dentro del rol social, ya sea en quehaceres que impulsen el desarrollo para ser auto suficiente, evidentemente la participación laboral será determinada por el tipo de discapacidad, el grado, el desarrollo de talento que previamente fue trabajado y el impulso académico en la que su familia puso énfasis, sin embargo no todos los casos son iguales ya que desgraciadamente las oportunidades siguen siendo limitadas mas no exclusivas, y se tienen que buscar, por lo que su núcleo parental principal tendrá que eliminar

primeramente los prejuicios, siendo los principales interesados en el desarrollo de las competencias individuales de su integrante con discapacidad, para facilitar su incorporación al entorno, ya que las barreras y dificultades se concentran en las carencias formativas.

Al ser la discapacidad intelectual un trastorno del desarrollo neurológico o alteración que comienza durante el período de desarrollo y que incluye limitaciones del funcionamiento intelectual. De Acuerdo al manual DSM-V (Diagnostic and Statistical Manual Disorders, 2014) es una limitación de función intelectual, por lo que serán manifiestas dificultades de algunas habilidades conceptuales, de adaptación y sociales, sin embargo, con un buen diagnóstico y seguimiento del mismo existen altas probabilidades que los individuos, se desarrollen plenamente con la intervención de actores cruciales tal como su entorno familiar, educativo, empresarial y social.

### ***2.11. Características de las Personas con síndrome de down***

Es una situación o circunstancia muy frecuente (Cromosomopatía), acompañada de Discapacidad Intelectual que ocurre en la especie humana, el cual puede ser diagnosticado en etapa fetal, como consecuencia de una particular alteración genética. Esta alteración genética, consiste en que las células del bebé poseen en su núcleo un cromosoma extra, es decir, 47 cromosomas en lugar de 46. (Montalcini, 2021). Es la Discapacidad Intelectual más conocida socialmente y la población es con la que está más familiarizada, por sus rasgos característicos e inconfundibles de los individuos que la padecen.

Se estima que la incidencia de este síndrome, se encuentra entre 1 de cada mil. De acuerdo con datos preliminares de la Dirección General de Información en Salud durante 2018, en México nacieron 351 niñas y 338 niños (689 en total) con síndrome de Down. UDGtv (2019). Cabe señalar que el día mundial es el 21 de marzo.

Este tipo de personas cuentan con una visión creativa natural, los creativos tienen un estilo similar al de un niño, en trazo y forma, su manera de pensar, así como de plasmar es muy ingenua, no se conforman con el movimiento gráfico, sino que desean transmitir el significado de sus dibujos, su creatividad va relacionada con la imaginación, la capacidad de retener acontecimientos, emociones y hechos.

A través de sus dibujos o pinturas, tienen el deseo de expresar su espontáneo entender hacia el mundo exterior. Almudena (s.f)

### ***2.12. Características de personas con trastorno espectro autista***

Se define como una disfunción neurológica crónica con fuerte base genética, que desde edades tempranas se manifiesta en una serie de síntomas relacionados con la interacción social, la comunicación y la falta de flexibilidad en el razonamiento y comportamiento. (StaffAdana, 2020).

Su creatividad se distingue como fantástica, El dibujo y pintura son excelentes medios de expresión ya que perciben la realidad, desde canales diferente y de forma distinta al resto, lo que refleja en sus obras un aspecto especial y único, agregando realismo, así como surrealismo a la vez su forma de procesar la información es alterada pensadores visuales “memoria fotográfica” lo que significa que retienen la información y acceden a ella en su cerebro mediante imágenes. Conca (2017).

### ***2.13. Como se ha ido innovando en la pyme para incluir al segmento***

Como definición las Tecnologías de la Información y Comunicación son el conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas hardware y software, soportes de información y canales de comunicación relacionados, con el almacenamiento, procesamiento y la transmisión digitalizada de la información por lo que la revolución tecnológica actual se debe en gran parte a la rapidez y avances de las TIC's. Díaz et al. (2011).

El impulso efectivo que las TIC's desencadenan en las pyme, son el aprovechamiento y oportunidades, por nombrar algunas serían una correcta difusión de la marca a través de las redes sociales, por medio de una publicidad digital efectiva, ventas al alza mediante tienda on-line, comunicación e interactividad con el segmento de público objetivo, el uso de TIC's gratuitas las cuales

optimizan la gestión del tiempo, búsqueda de nuevos mercados y clientes, acceso a información pública relevante de los contrincantes Luna (2021).

Según Ises (2021) las TIC's, han sido de gran utilidad para las personas con discapacidad intelectual, ya que han facilitado el acceso de información de manera fácil y cómoda, favoreciendo al desarrollo cognitivo gracias a las actividades que sí pueden hacer, permite mejorar la comunicación, mejor adaptación a la “nueva normalidad”, favorece a su autonomía, mejora las posibilidades laborales, posibilita la integración con mayor y plena facilidad en la sociedad. Cabe recordar que nuestros actores protagónicos cuentan con necesidades específicas educativas y laborales, por lo que dentro de las instituciones educativas especializadas les brindan la formación requerida para su correcto desarrollo.

Las personas con síndrome de Down cuentan con un enorme potencial, adaptabilidad y buena interacción con los materiales de las TIC's, si y sólo si se implementan metodologías y estrategias acordes a sus peculiaridades, se tiene que tener en cuenta que están creciendo ampliamente expuestos a la tecnología, en donde los software tradicionales de carácter general como lo son los programas de Paint o power Paint, son los que con mayor facilidad aprovechan, ofreciendo autonomía y preparación laboral, por lo que el hardware más empleado a la hora de trabajar mediante TIC's es el ordenador, puntualizando que los recursos tecnológicos no deben utilizarse como herramientas de sustitución, sino como instrumentos de refuerzo, procesan mucho mejor la información que reciben mediante el canal visual. Entre los beneficios obtenidos con el empleo de la TIC's, primeramente, favorece su desarrollo educativo, personal y social ya que las herramientas les ayudan a estructurar, organizar y ampliar sus procesos mentales. González, Rivas & Figueira (2015).

A las personas con trastorno de espectro autista las TIC's, les ofrecen diferentes beneficios como la estimulación de los sentidos y desarrollo de habilidades, que ayudan a su integración mejorando sus relaciones sociales y educativas, ofreciendo múltiples posibilidades para el aprendizaje, elimina barreras espacio-temporales entre profesor y estudiante en caso de una nueva situación pandémica tipo Covid-19, incrementa su peculiar creatividad ya sea individual y de interacción digital en grupo, permite nuevas fuentes y formas de generar, transmitir y acceder a información y conocimiento, ya que TIC's ofrecen un entorno controlado potenciando sus hábitos de autonomía y emoción, lo que mejora su comunicación verbal así como no verbal, avanzando en sus habilidades sociales, la estimulación de los sentidos ya que la mayor parte de información la relaciona por medio visual, una cuestión importante es que no se debe arraigar una dependencia y tener claro que no se puede sustituir la presencia física de interacción social y profesional, por aislamiento virtual e individual. García, Garrote & Jiménez (2015).

La web (red de comunicación pública y libre), así como el ordenador, serán las herramientas que logren el intercambio de información, se propone comunicación asíncrona, la cual no se desarrolla en tiempo real tal como el correo electrónico, el cual permite intercambiar mensajes entre usuarios de ordenadores con acceso y conexión al Word Wide Web (WWW.) siendo una aplicación multimedia, la cual incluye información con múltiples códigos como textos e imágenes Ortí (s.f) con ventajas como rapidez, economía y con la posibilidad de adjuntar archivos, con la única condición de disponer con una dirección de correo electrónico suministrada por un proveedor.

### **3. Metodología.**

El diseño de la propuesta, es estudio de caso documental al recopilar y evaluar información cualitativa siendo un fenómeno con implicación social, exploratorio al ser la idea poco abordada en el ámbito empresarial y se tiene que indagar, así como evaluar con directivos de organizaciones inclusivas la viabilidad y aceptación para futura aplicación, Descriptiva ya que busca detallar las propiedades importantes tras la aplicación de instrumento que determinará su interpretación, no experimental ya que las variables no serán manipuladas, transversal por recopilar la información de varias empresas muestra con variables similares, mixta ya que utiliza método cualitativo y cuantitativo para arrojar un análisis global y detallado sobre el fenómeno.

Tomando en consideración que es una propuesta para pyme, el análisis se determinó

exploratorio siendo que el tipo de aplicación es prácticamente nulo y poco estudiado en nuestra área geográfica, así que se requiere el punto de vista, la visión y experiencia de empresas inclusivas para valorar la decisión de una futura implementación.

En Jalisco se identifican 291 mil personas con discapacidad intelectual, representan el 4.0% de la población total de la entidad, resaltando 29 mil niños de 0 a 14 años con alguna discapacidad, y 31 mil jóvenes de 15 a 29 años, las personas que tienen algún tipo de limitación mental, suman el 12.0 % del total, las limitaciones desde el nacimiento representan 17.8 por ciento de las discapacidades INEGI (2010).

Por esta razón se diseñó instrumento tipo cuestionario estructurado, para identificar la probabilidad de viabilidad, que las pyme inclusivas tendrían al considerar un empaque secundario, tipo edición especial con impresión de bocetos creativos con temáticas particulares en temporadas de alta demanda, por lo que lo cual, podría ser divulgado en sus medios digitales como un mensaje inclusivo, de modo que con una buena transmisión y comunicación del mensaje incluyente, se provocarán beneficios para la pyme, Personas con discapacidad intelectual y sociedad.

### ***3.1. Alcance de la Investigación.***

La pretensión es evaluar el probable grado de aceptación que los empresarios pyme en la zona metropolitana de Guadalajara con trayectoria inclusiva, tendrían al considerar en sus proyectos futuros el talento de las Personas con discapacidad intelectual, los cuales se encuentren desarrollando sus habilidades dentro de Instituciones especializadas, las cuales les impulsen dentro de sus planes académicos la creatividad y proyectos de capacitación laboral.

La actual investigación podría ser replicable en organizaciones de cualquier sector independiente de su estratificación y límite geográfico, motivando a implementar estrategias inclusivas a otras pymes, siendo el mensaje difundido por los aportes del departamento de Marketing/Social, logrando sintonía a las tendencias digitales, las cuales son requeridas para los nuevos y demandados hábitos de consumo de los clientes.

### ***3.2. Recopilación de Información***

La búsqueda de pymes con las particularidades anteriores, se convierte en una muestra muy cerrada y pequeña, por la poca participación inclusiva empresarial, por lo que se investigó vía citas presenciales con el Lic. Antonio Lancaster-Jones González, actual presidente de la cámara de la industria alimenticia en Jalisco (CIAJ) y por medio de contacto con la regidora Lic. Marcela Páramo de H. Zapopan Jalisco, encargada de áreas inclusivas, para poder aplicar el instrumento, siendo un punto elemental que la muestra disponga de trayectoria inclusiva relevante.

### ***3.3. Muestra***

Es preciso recalcar que el análisis requiere empresas pyme, con particularidades específicas tales como:

1. Empresas con estratificación pyme.
2. Localización de operaciones en la Zona Metropolitana de Guadalajara.
3. Ser pyme con trayectoria inclusiva en cualquier área diversa, que contemplen o tengan proyecciones futuras de Personas con discapacidad intelectual específicamente síndrome de Down y trastorno de espectro autista las cuales sean parte de formación educativa en instituciones especializadas.

En atención a lo anterior, la muestra se torna muy cerrada por las características específicas requeridas para el presente análisis, exclusivamente se logran ubicar 6 empresas las cuales fueron captadas por referencias. Y existen otras empresas que no aceptaron por la razón que no quieren que se difunda la información que actividades realizan las personas con discapacidad intelectual.

### 3.4. Instrumento

El primer acercamiento a las pyme fue vía telefónica, con la idea de visitas presenciales, en donde se recibe apertura en todas ellas, por lo que tras la proximidad fue posible la exposición de la idea, proyecto y la pretensión de la misma; cabe destacar que con las citas se recabó información bilateral, la cual es de suma utilidad para la interpretación de los resultados, acto seguido se redacta encuesta realizada mediante la herramienta gratuita Google Surveys, enviando el documento vía digital, aprovechando la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación TIC's, la cual tiene la ventaja que tras llenado de información por parte de las empresas muestra, se descarga instantáneamente actualizando los datos y resultados.

Cabe señalar que toda la información que fue proporcionada será tratada con absoluta confidencialidad, lo cual dio confianza a las empresas participantes, las cuales contribuyen con su valioso punto de vista y confianza.

Se inicia el instrumento con cuestiones básicas demográficas de la empresa, prosiguiendo con 25 preguntas tipo cuestionario estructurado, de las cuales 21 se utiliza la escala Likert. Manejando estas 4 escalas mostradas en la tabla 1.

**Tabla 1. Escala Likert utilizada**

No aplica	Regular	Bueno	Excelente
1	2	3	4

Se incorporaron para tener aproximación sobre el nivel de probabilidad de la implementación de la idea, 2 preguntas dicotómicas donde se pretende indagar y acotar solamente a la respuesta positiva o negativa, 1 pregunta abierta al dar la libertad a los entrevistados para responder a su conveniencia y expresión propia de la empresa, ya que todas son similares más no iguales y 1 pregunta multi-selección ya que sería más de una respuesta lo esperado. Cabe señalar que la magnitud del cuestionario es para lograr una interpretación integral de aspectos globales actuales.

Se toma como el punto medular la variable independiente, pyme con trayectoria inclusiva, las cuales fueron referidas lo cual fue ya declarado; prosiguiendo con las dimensiones de Área creativa y empaque secundario, marketing, personas con discapacidad intelectual (Instituciones especializadas) e inclusión; toman relevancia por ser variables independientes.

Derivado de lo anterior se exhibe link de instrumento de aplicación en el presente apartado, la actual pretensión para indagar la viabilidad y atracción de aplicación de la propuesta en las organizaciones muestra inclusivas en la metrópoli de Guadalajara, para que diversas empresas pyme, valoren futura implementación, con los datos de un consenso específico. En seguida se muestra link de acceso para verificación de encuesta digital: <https://docs.google.com/forms/d/15L5spzhqntv8WJtxYUNKsd37lo0QIejLoEpMnPMzoz2g/edit>

### 4. Resultados.

La interpretación es basada tras la aplicación de instrumento en las organizaciones (muestra), con características similares más no iguales. Un detalle importante es el hecho que las empresas que amablemente apoyaron a la investigación, no solo son inclusivas, si no que cuentan con la participación de Personas con discapacidad intelectual en sus plantillas actuales de colaboradores.

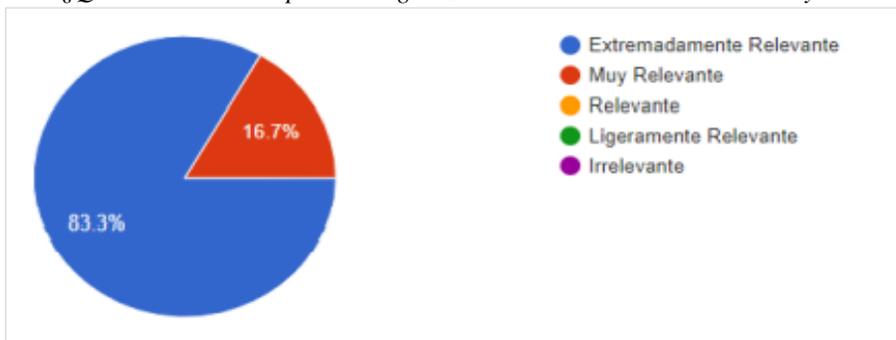
A manera general todas las pyme entrevistadas están constituidas de manera formal, con plantilla de colaboración entre 18 y 10 colaboradores, todas combinadas con personas sin discapacidad y con discapacidad intelectual, el llenado de todas las entrevistas gratificadamente fue por parte del dueño, directores o gerentes generales, referente al sexo de los entrevistados el 83.3% son femenino (5 de ellas) y 16.7% masculino (1 de ellas), el nivel educativo en todas es superior a básico 50% es de nivel universitario y 50% nivel posgrado, este resultado tiene relevancia ya que a mayor nivel académico en la dirección, es mayor la capacidad y la innovación social.

Se exponen el conjunto de cuestiones de general a particular dando respuesta a hipótesis.

#### 4.1. *¿Para las empresas pyme, es relevante renovarse constantemente y ser creativas?*

La muestra responde que la creatividad la valoriza entre muy relevante y extremadamente relevante con el 16.7% muy relevante y 83.3% extremadamente relevante, por lo que la creatividad dentro de las empresas inclusivas es importante, sin embargo cuando se realizaron las entrevistas presenciales he notado que la innovación y creatividad la confunden solo con hacer bien los procesos, es decir solo enfoque a producción, por lo que la innovación en su gran mayoría se enfoca en operaciones productivas; ciertamente es laborioso aplicar cambios y adaptarse a ellos, mas no imposible, siendo complejo por ser pymes, y no contar con departamento de innovación + desarrollo + investigación, por lo que se van realizando pequeños cambios en su procesos generando pequeñas innovaciones, y las organizaciones sin darse cuenta claramente lo realizan día a día.

**Figura 1.** *¿Qué tan relevante es para su organización renovarse constantemente y ser creativo?*

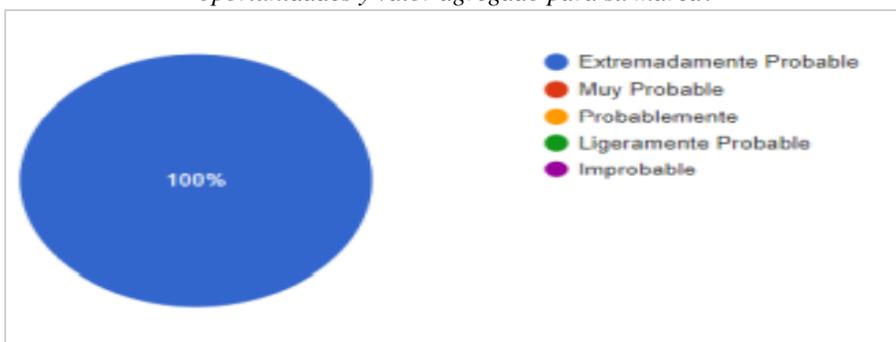


Fuente: Elaboración propia de la investigación.

#### 4.2. *¿Es probable que las pymes, generen productos/servicios con valor de triple impacto ante la sociedad, medio ambiente y personas en condición de vulnerabilidad, suscitando valor agregado para su marca?*

Con base a los resultados, para el 100% es extremadamente probable y significativo que sus productos o servicios generen un valor de triple impacto, siendo que toda la porción ya lo lleva a cabo y por ende es natural su respuesta, todas son incluyentes, comprometidas con un nicho vulnerable, tienen una buena responsabilidad medioambiental en los procesos de la elaboración de sus productos dañando lo menos posible al ecosistema e impactan socialmente con sus actuaciones a los consumidores, ya que se exhiben por la facilidad de las TIC's de forma periódica en los contenidos de sus medios digitales, recordando que con sus pequeñas aportaciones suscitan cambios, al normalizar por lo menos en sus empresas la diversidad y el respeto; teniendo claro que para su público meta son valiosas sus actuaciones, así que la empresa no las dejarán de lado, al estar fundadas en sus valores, misión y visión abriendo posibilidades a nuevos mercados poco explorados.

**Figura 2.** *¿Qué probabilidad existe que su compañía inclusiva, generen productos con valor de triple impacto ante la sociedad, medio ambiente y personas en condición de vulnerabilidad, suscitando oportunidades y valor agregado para su marca?*

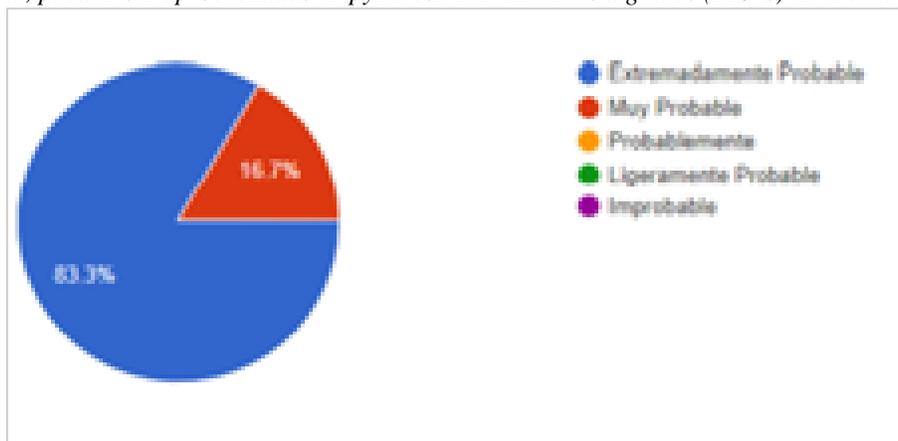


Fuente: Elaboración propia de la investigación

#### 4.3. *¿Qué probabilidad existe que las habilidades innovadoras de Personas con discapacidad intelectual, puedan ser aprovechadas en pyme con herramientas digitales (TIC 's) en el área creativa?*

Para el 83.3% de las empresas muestra, consideran que las habilidades y talento de las personas con discapacidad intelectual, pueden ser aprovechadas empresarialmente y para el 16.7% consideran que es muy probable que su talento, es un elemento oportuno y diferenciador para ajustar en planes inclusivos creativos, logrando innovación, nuevas propuestas y nuevas tendencias con la utilización de las TIC 's

**Figura 3.** *¿Qué probabilidad existe que las habilidades innovadoras de Personas con discapacidad intelectual, puedan ser aprovechadas en pyme con herramientas digitales (TIC 's) en el área creativa?*



Fuente: Elaboración propia de la investigación.

#### 4.4. *¿Es posible generar el desarrollo en pyme y la atracción del consumidor mediante la inclusión de personas con discapacidad intelectual propuestas aprovechando las TIC 's y el Marketing/Social?*

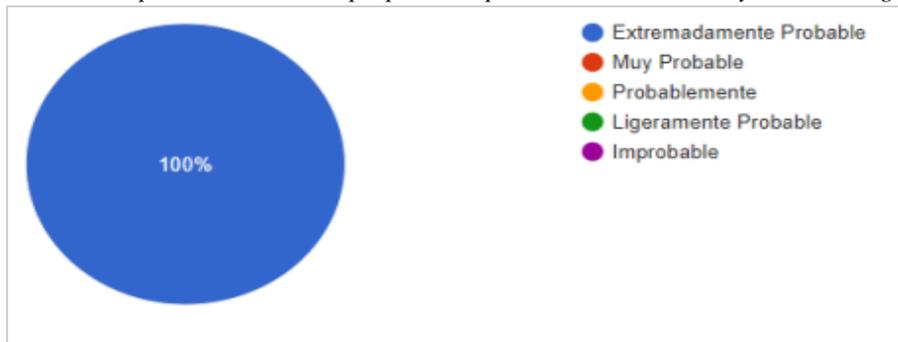
Se ha confirmado que las pequeñas y medianas organizaciones en la zona geográfica de la metrópoli de Guadalajara, las cuales ya cuentan con aportes de personas con discapacidad intelectual sugeridas, han desarrollado supremacía al poner en marcha estrategias sostenibles inclusivas ya que al contar con características diversas entre sus colaboradores perciben de una manera natural evolucionar, reinventarse y trascender socialmente, haciendo un gran esfuerzo para quedarse en la mente de los consumidores, como organizaciones que participan, colaboran y promueven la integración básica humana de nichos vulnerables.

Ya que las TIC's que se han convertido en "necesarias" al agilizar la compra y venta, de la gran mayoría de los productos sobre todo en temporadas de gran afluencia comercial, evitando las conglomeraciones, el agotamiento, pérdida de tiempo y la exposición innecesaria si se cuentan con alternativas digitales, recordando que en México más de 92 millones de personas utilizan medios digitales y en promedio invierten 9 horas al día conectadas, con más 100 millones de usuarios en Redes Sociales Alvino (2021). Por lo anterior se corrobora la H2.

La pyme responde a la cuestión principal satisfactoriamente, las cuales están conscientes del desarrollo y atracción generando supremacía al ser empresa inclusiva, que incite e integre ideas creativas de Personas con discapacidad intelectual, donde efectivamente esta práctica atrae la atención del consumidor tras innovación creativa, los cuales analizan las compras que va a realizar o realizó tiene fondo, aporte y sentido social. Por lo anterior se ha confirmado con literatura científica globalizada que mientras la empresa tenga mayormente inclinación inclusiva es mayor la aceptación del mercado gracias a sus prácticas sociales activas. De modo que con la investigación que se ha

realizado es posible confirmar la H1.

**Figura 4.** ¿Es posible generar el desarrollo en pyme y la atracción del consumidor mediante la inclusión de personas con discapacidad intelectual propuestas aprovechando las TIC 's y el Marketing/Social?



Fuente: Elaboración propia de la investigación.

## 5. Discusión/Conclusiones

Las pymes en la actualidad son el reflejo en una alta porción de los avances del desarrollo de las naciones, por lo que paulatinamente están en posturas abiertas a la innovación. Todo lo anterior para tener una participación constante, real y global ante la visión de los consumidores, que tienen el poderío de catalogar a las empresas como bien vistas y mal vistas, retirando o ratificando el consumo por los productos/Servicios que las marcas (pyme) representan.

Se ha verificado que las tendencias empresariales inclusivas son realmente pocas, por lo que la pretensión del análisis es promover mencionada práctica, logrando que la inserción de personas con discapacidad intelectual sea mayormente habitual y normalizada en la cultura laboral de las organizaciones (pyme), ya que su creatividad tiene capacidades realmente diferenciadas, al tener visión, expresión y transmisión totalmente dispares a la media, resultado de su enfoque neuronal, por lo que es un excelente elemento para incorporarlo en estrategias creativas en empresa, otorgando un plus a las marcas que opten por estas iniciativas, especificando que para la plaza de Guadalajara es de suma importancia las modas y novedades por lo que las pymes locales tienen que estar innovando constantemente para desarrollar oportunidades y atracción por los consumidores donde las personas con discapacidad intelectual, TIC 's y el Marketing/Social tienen un papel importante. Se concluye que las dos hipótesis fueron acertadas.

## 6. Referencias

- Almuneda, S (s.f). *La creatividad en el alumnado con síndrome de down en educación infantil*. [tfg]. Recuperado de: 1639\_la creatividad en el síndrome down tfg corregido.pdf (ual.es)
- Alvino, C. (2021). *Estadísticas de la situación digital del México en el 2020-2021*. Recuperado de: <https://branch.com.co/marketing-digital/estadisticas-de-la-situacion-digital-de-mexico-en-el-2020-2021/>
- Batalla, J. (2018). *La creatividad tiene la obligación de cambiar las cosas*. Recuperado de: <https://www.linkedin.com/pulse/la-creatividad-tiene-obligacion-de-cambiar-las-cosasbatalla-escriv%3%a0/?originalsubdomain=es>
- COCEMFE. (2018) *memoria COCEMFE*. Recuperado de: <https://www.cocemfe.es/wp-content/uploads/2020/12/memoria-cocemfe-2014.pdf>
- Comisión europea. (2020). *Cometido del G20*. Recuperado de: [https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/farming/international-cooperation/internationalorganisations/g20\\_es](https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/farming/international-cooperation/internationalorganisations/g20_es)
- Consejo nacional para el desarrollo y la inclusión de las personas con discapacidad, CONADIS. (2019). *Día nacional por la inclusión laboral*. Recuperado de: <https://www.gob.mx/conadis/articulos/dia-nacional-por-la-inclusion-laboral-2019?idiom=es>
- Deinblog, (2014). Recuperado de: <https://thedsnblog.com/>
- Díaz-Lazo, Juliet; Pérez-Gutiérrez, Adriana & Florido-Bacallao, René (2011). Revisión bibliográfica.

- Impacto de las tecnologías de la información y las comunicaciones (tic) para disminuir la brecha digital en la sociedad actual. *Cultivos tropicales*, 32 (1), 5-10. [fecha de consulta 2 de mayo de 2021]. recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193222352001>
- DSM-V (2014) *diagnostic and statistical manual of mental disorders. Guía de consulta los criterios diagnósticos.* <https://www.eafit.edu.co/ninos/reddelaspreguntas/documents/dsm-v-guia-consulta-manualdiagnostico-estadistico-trastornos-mentales.pdf>
- El economista. (2020). *Inclusión laboral de personas con discapacidad el gran reto del mundo empresarial.* Noviembre 18, 2020, del economista. Recuperado de: <https://www.economista.com.mx/capitalhumano/inclusion-laboral-de-personas-condiscapacidades-el-gran-reto-del-mundo-empresarial-20180816-0089.html>
- Fernández, a; & marcos, j. (2019). Esglobal. *América latina discrimina la discapacidad.* Recuperado: <https://www.esglobal.org/america-latina-discrimina-ladiscapacidad/#:~:text=la%20organizaci%c3%b3n%20iberoamericana%20de%20seguridad,su%20inclusi%c3%b3n%20social%20y%20laboral>
- Forbes staff, (2020). *Ginclúyeme, la respuesta de méxico a la ocde para emplear a personas con discapacidad.* Recuperado de: <https://www.forbes.com.mx/gincluyete-la-respuesta-demexico-a-la-ocde-para-emplear-a-personas-con-discapacidad/>
- García-Guillen, S.; Garrote-Rojas, D.; & Jiménez-Fernández, S. (2016). Uso de las tic en el trastorno de espectro autista: aplicaciones. *Edmetic*, 5(2), 134-157. Recuperado de: <https://www.uco.es/ucopress/ojs/index.php/edmetic/article/view/5780>
- Godin, S. (2002). *Purple cow.* Papf, grupo planeta.
- González, M; rivas m & figueira m. (2015). *Las tic en la educación de las personas con síndrome de down: un estudio biométrico.* Universidad de vigo.
- Henao, S. (2020). *Inclusión y diversidad para crecer como empresa.* Ceo. Globalwork. Recuperado de: <https://globalwork.co/reclutamiento/inclusion-diversidad-laboral/>
- INEGI, (2010). *Censo de población y vivienda.* Recuperado de: <https://iieg.gob.mx/contenido/poblacionvivienda/notacoepo201111.pdf>  
[https://www.inegi.org.mx/temas/discapacidad/default.html#informacion\\_general](https://www.inegi.org.mx/temas/discapacidad/default.html#informacion_general)
- INEGI. (2018) *inegi presenta resultados de la encuesta nacional sobre productividad y competitividad de las micro, pequeñas y medianas empresas (enaproce) 2018.* Recuperado de: <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2019/especiales/enaproce2018.pdf>
- ISES, (2021). *Lo que las tics pueden hacer por las personas con discapacidad.* Recuperado de: <https://www.isesinstituto.com/noticia/lo-que-las-tic-pueden-hacer-por-las-personas-con-discapacidad>
- Luna, N. (2021). *Que son las tic's.* Entrepreneur. Recuperado de: <https://www.entrepreneur.com/article/308917>
- Montalcini. (2021) *que es el síndrome de dow. Información básica.* Recuperado de: <https://www.down21.org/informacion-basica.html>
- Murray, R; Grice-Carier, J y Mulgan, G (2010). *The open book of social innovation.* The young foundation.  
[http://temp.uefiscdi.ro/edigiregion\\_v2/the\\_open\\_book\\_of\\_social\\_innovationnesta.pdf](http://temp.uefiscdi.ro/edigiregion_v2/the_open_book_of_social_innovationnesta.pdf)
- Naciones unidas, (2020). Apoyar al pequeño negocio ante la crisis del covid- 19 recuperado de: <https://www.un.org/es/observances/micro-small-medium-businesses-day>
- Nuño, R. (2012). Red tercer milenio. *Administración de pequeñas empresas* p.11. Recuperado de: [http://aliat.org.mx/bibliotecasdigitales/economico\\_administrativo/administracion\\_de\\_pequenas\\_empresas.pdf](http://aliat.org.mx/bibliotecasdigitales/economico_administrativo/administracion_de_pequenas_empresas.pdf)
- Ortí, C. (s.f). *Tecnologías de la información y comunicación (t.i.c).* Universidad de valencia.
- Pérez, R. (2020). *¿qué es la inclusión laboral?* Editora laboral de idc asesor fiscal, jurídico y laboral. Recurado de: <https://idconline.mx/laboral/2020/10/07/que-es-la-inclusion-laboral>
- Reficco, E. (2010). *Negocios inclusivos y responsabilidad social un matrimonio complejo.* Debates

- iesa*, 15(3).
- Reficco, E. (2010). *Courses taught in recent years* (doctoral dissertation, university of pennsylvania).
- Robinson, K (2006) [ted]. *¿las escuelas matan la creatividad?* Ted talks [video]. Recuperado de: [https://www.ted.com/talks/sir\\_ken\\_robinson\\_do\\_schools\\_kill\\_creativity/transcript?language=es](https://www.ted.com/talks/sir_ken_robinson_do_schools_kill_creativity/transcript?language=es)
- Senado de la República. (noviembre 23, 2020). *Pymes, importante motor para el desarrollo económico nacional: MC.* Recuperado de: <http://comunicacion.senado.gob.mx/index.php/informacion/boletines/47767-pymes-importantemotor-para-el-desarrollo-economico-nacional-mc.html>
- Sociedad de Fomento Fabril Oit. (2013). *Estudio: factores para la inclusión laboral de las personas con discapacidad.* Recuperado de: <https://www.incluyeme.com/wp-content/uploads/2015/07/estudio-factores-web2013.pdf>
- Staff adana fundación. (2020) *trastorno de espectro autista, definición.* Recuperado de: <https://www.fundacionadana.org/definicion-y-tipos-tea/>
- UDGtv. (2019). *Crea México registro para conocer el panorama del síndrome de down.* En el país. Recuperado de: <http://udgtv.com/noticias/crea-mexico-registro-conocerpanorama-sindrome-down-pais/>
- UNESCO. (2005). *Diversidad cultural.* Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000151226>
- United nations. (2022) *convención sobre los derechos de personas con discapacidad.* Recuperado de: <https://www.un.org/development/desa/disabilities/convention-on-the-rights-of-persons-with-disabilities.html>



# Efectos de las Tecnologías de la Información y Comunicación sobre el crecimiento económico en México

## (Effects of Information and Communication Technologies on economic growth in Mexico)

Luis Antonio Espinosa Carrasco<sup>1</sup> y Oscar Rodríguez Medina<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Economía, [espinosaacl@gmail.com](mailto:espinosaacl@gmail.com),  
<https://orcid.org/0000-0001-7845-1184>

<sup>2</sup> Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Economía, [rodriguezmedinaoscar@gmail.com](mailto:rodriguezmedinaoscar@gmail.com),  
<https://orcid.org/0000-0002-5839-2284>

---

*Información del artículo revisado por pares*

*Fecha de aceptación: 2022*

*Fecha de publicación en línea: marzo-2022*

*DOI: <http://doi.org/10.29105/vtga8.2-215>*

---

### Resumen

Teóricamente las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) mejoran la productividad y los procesos de innovación, los cuales son considerados potenciadores del crecimiento económico. El objetivo de investigación es analizar el efecto del uso de las TICs sobre el crecimiento económico de México. La hipótesis sostiene que el crecimiento económico de México de la última década estuvo determinado de forma positiva por la adopción de tecnologías de la información y comunicación. Se estimó un modelo de crecimiento de Solow a través de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) para evaluar los efectos de la adopción de las TICs sobre el crecimiento económico de México durante el periodo 2013-2020. El principal hallazgo es que el aumento de 1% de los accesos fijos a Internet de banda ancha generaron un incremento de 0.166% del Índice Global de Actividad Económica (IGAE).

**Palabras clave:** Tecnologías de la Información y Comunicación, banda ancha, productividad, crecimiento económico, Mínimos Cuadrados Ordinarios.

**Códigos JEL:** C10, E13, O41

### Abstract

Theoretically, Information and Communication Technologies (ICTs) improve productivity and innovation processes, which are considered enhancers of economic growth. The research objective is to analyze the effect of the use of ICTs on the economic growth of Mexico. The hypothesis holds that Mexico's economic growth in the last decade was positively determined by the adoption of information and communication technologies. A Solow growth model was estimated through Ordinary Least Squares (OLS) to evaluate the effects of ICTs adoption on Mexico's economic growth during the 2013-2020 period. The main finding is that the 1% increase in fixed broadband Internet accesses generated an increase of 0.166% in the Global Index of Economic Activity.

**Key words:** Information and Communication Technologies, broadband, productivity, economic growth, Ordinary Least Squares.

**JEL Codes:** C10, E13, O41

## 1. Introducción

El uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación se ha vuelto cada vez más frecuente. Esta mayor utilización ha implicado transformaciones sociales y económicas a través de interacciones entre los agentes económicos, familias, empresas y gobierno. Es por ello que los mecanismos que se utilicen para incrementar su utilización, ya sean políticas públicas o inversiones privadas, deberán emitir señales a los agentes económicos a través de incentivos y beneficios de su utilización (Rodríguez, Torres y Alvarado, 2022). En este sentido, la incorporación de las TICs incide de forma positiva sobre el capital (inversión en infraestructura) y en la generación de empleos, siempre y cuando se trate de inversiones eficientes en infraestructura basadas en una acertada toma de decisiones (Alvarado, Rodríguez e Iturralde, 2016).

No obstante, el sector de las telecomunicaciones se asocia con el incremento de la productividad y los procesos de innovación que permite la creación de nuevos bienes y servicios (Katz, 2010), esas características convierten a este sector en una de las piezas fundamentales para el crecimiento económico de las próximas décadas (Kravchenko *et al.*, 2019). El aumento en la eficiencia mediante la mejora en el procesamiento de información, así como la reducción de costos de transacción y comunicaciones, son algunos de los canales de transmisión de las TICs a la productividad.

Al respecto de la innovación, la integración y creación de nuevos mercados aumenta la competitividad de las empresas (Katz, 2010). Sin embargo, la adopción de las TICs no ha sido inclusiva y aún existen brechas importantes entre los países a nivel mundial. En México, la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) reveló que en 2020 sólo el 50.4% de la población en zonas rurales fueron usuarios de Internet; mientras que, en las zonas urbanas, el porcentaje fue de 78.3% (INEGI, 2020).

Esta condición podría observarse como una desventaja laboral, educativa, e incluso social frente a aquellos que sí cuentan con estas herramientas tecnológicas. Es por ello que países como México aún no ha sido capaz de aprovechar todos los beneficios de estas tecnologías. Es importante destacar que las administraciones gubernamentales del país de la última década han buscado dinamizar el crecimiento de este sector.

Al respecto, podemos mencionar la Reforma en Telecomunicaciones durante la administración de Enrique Peña Nieto de 2012 a 2018, publicada en 2013, cuyo objetivo fue modificar la arquitectura institucional, regulatoria y de competencia del sector (Diario Oficial de la Federación, 2013), así como la iniciativa “Red Compartida” enfocada a impulsar la cobertura de Internet y telefonía implementada al final de esta gestión, en 2018. En el caso de la presente administración, la Coordinación de Estrategia Digital Nacional, cuyo programa insignia es “Internet Para Todos” tiene el objetivo de ampliar la cobertura de Internet en todo el territorio nacional.

En ese sentido, el ánimo de este trabajo es medir la contribución del uso de las tecnologías de la información y comunicación sobre el crecimiento económico de México en la última década. Se realizó una estimación econométrica mediante la función de producción de Solow (1957) y el uso de los accesos fijos de Internet de banda ancha (AFI) como variable *proxy* de las TICs para medir la contribución de este sector al crecimiento de México en el periodo de 2013 a 2020<sup>1</sup>.

El trabajo está conformado por tres apartados y una sección de conclusiones. El primero de ellos corresponde al marco teórico que revisa la literatura respecto a la estimación del efecto de las telecomunicaciones, pero sobre todo del Internet de banda ancha, sobre el crecimiento económico y, de forma paralela, se estudian los principales aspectos de la importancia del factor de cambio tecnológico en la teoría de crecimiento de Solow (1957). El segundo apartado presenta las regularidades empíricas de la estrecha relación que guarda la actividad económica del país con el uso de las TICs. En seguida, se describe los aspectos metodológicos para la construcción del modelo econométrico, así como los aspectos de correcta especificación del modelo. El tercer apartado

---

<sup>1</sup> El periodo corresponde al de información disponible con frecuencia mensual, reportado por el Instituto Federal de Telecomunicaciones, IFT (2021).

contiene la discusión de los resultados de la estimación empírica y, por último, se plantean las conclusiones y se ofrecen algunas reflexiones.

## 2. Marco teórico

Diversos estudios han buscado estimar la contribución de las TICs al crecimiento económico. Entre los estudios contemporáneos al respecto, destaca el modelo de Röller y Waverman (2001), quienes combinan una función de producción (modelo macroeconómico) con funciones de oferta y demanda de la inversión en telecomunicaciones (modelo microeconómico) para estimar los efectos de la infraestructura en TICs sobre el crecimiento económico. Con una muestra de 21 países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) para el periodo de 1971 a 1990, estiman un modelo que controla los problemas de causalidad inversa.

La causalidad inversa permite a los autores distinguir entre dos efectos: el primero se refiere al crecimiento económico atribuible a los incrementos de la infraestructura en telecomunicaciones; el segundo es respecto al incremento de la demanda de servicios de telecomunicaciones causados por el crecimiento económico (Röller y Waverman, 2001). Los resultados vislumbraron evidencia de una relación causal positiva, sobre todo cuando la infraestructura instalada permite un acceso cercano al “universal” de estos servicios.

Para el caso de países latinoamericanos, Benavides *et al.* (2011) estimaron el impacto sobre el crecimiento económico del aumento en infraestructura de telecomunicaciones replicando el modelo de Röller y Waverman (2001) para una muestra de 18 países<sup>2</sup> durante el periodo de 1980 a 2010, en el cual también se tiene un efecto causal positivo y significativo. Los autores reportan que el incremento de 1% en el índice de infraestructura de telecomunicaciones ocasiona un aumento entre 0.05 y 0.09% sobre la tasa de crecimiento del PIB *per cápita* (Benavides *et al.*, 2011).

Otro enfoque utilizado es el de la estimación del efecto de la infraestructura en telecomunicaciones mediante el uso de la variable de Internet de banda ancha como *proxy* del avance de las TICs, en el cual se calcula el impacto de la infraestructura de Internet de banda ancha en el crecimiento económico mediante una función de producción y un modelo de oferta y demanda para una muestra de 22 países de la OCDE en el periodo de 2002 a 2007 (Koutroumpis, 2009). Así como Röller y Waverman (2001) encontraron una relación causal positiva a partir de un nivel específico de infraestructura (“*critical mass*”) (Koutroumpis, 2009).

En el contexto del enfoque de variable *proxy*, el estudio de Benavides *et al.* (2011) también realiza una estimación del efecto de la penetración de Internet de banda ancha sobre el crecimiento económico para un conjunto de 16 países latinoamericanos<sup>3</sup> entre 2002 y 2010, en el que, al igual que Koutroumpis (2009), estimó un sistema de ecuaciones que considera un modelo macro de función de producción y un modelo micro de oferta y demanda. El estudio reporta que el aumento de un punto porcentual de la penetración de banda ancha produce un aumento que entre el 0.03 y el 1.1% en el crecimiento del PIB.

Al respecto de estimaciones de conjuntos de países, Katz y Callorda (2013) analizan el caso individual de Ecuador para el periodo de 2008 a 2012. Los autores utilizan un modelo que considera una ecuación macro y una micro (como los citados más arriba) para estimar el impacto de la penetración de Internet de banda ancha en el crecimiento del PIB; y otro enfocado en el impacto de la penetración de Internet de banda ancha en la creación de empleos y cuyas variables dependientes son la tasa de ocupación y la tasa de desempleo.

Al respecto de la contribución al crecimiento del PIB, los autores reportan que, por cada 1%

<sup>2</sup> La muestra de 18 países considera a Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela.

<sup>3</sup> La variable penetración de banda ancha, hace referencia al alcance que tiene cierto servicio en los hogares en un periodo determinando, y se reporta como el servicio por cada 100 hogares (IFT, 2018). Los países que no incluye la muestra del estudio, por falta de información, son: Guatemala y Honduras.

de incremento en la penetración de Internet de banda ancha, el crecimiento anual promedio del PIB fue 0.052%. En el caso de su segundo modelo, se muestra evidencia de que el incremento de 1% en la penetración de Internet de banda ancha, aumenta en 0.056% la tasa de ocupación y disminuye la tasa de desempleo en 0.105%.

Para el caso de México, el trabajo de González *et al.* (2013) fue el único disponible con respecto a la estimación de la influencia de las TICs sobre el crecimiento económico. Los autores estiman la significancia de las variables de penetración de Internet de banda ancha, telefonía móvil y telefonía fija mediante una función de producción para el periodo de 2000 a 2012. El estudio concluye que la penetración de Internet de banda ancha y de telefonía fija arrojaron coeficientes de 3.69 y de 2.83, respectivamente, sobre el desempeño del crecimiento del PIB.

Adicionalmente, el nivel de penetración de la telefonía móvil muestra efectos negativos sobre la tasa de crecimiento del PIB, lo cual no corresponde con el comportamiento teórico esperado. Esto se atribuye al elevado crecimiento de la telefonía móvil en el periodo analizado. En 1999, había 7.7 teléfonos móviles por cada 100 habitantes; sin embargo, para 2012, la relación era de 85.6 por cada 100 habitantes, lo que representó un crecimiento del orden de 500%.

Es importante resaltar que el trabajo de González *et al.* (2013) se realizó antes de 2013, lo que hace, no solo pertinente, sino necesaria, una revisión del mismo considerando los cambios estructurales por los que atravesó México en términos de reformas en telecomunicaciones. En este sentido, el presente trabajo busca analizar el periodo posterior al cambio estructural, y en donde el país reportó el nivel más elevado en términos de adopción de las TICs. Este factor, en teoría, contribuye a incrementar el efecto del acceso a Internet de banda ancha sobre el crecimiento económico.

### 2.1. Modelo de Crecimiento de Solow

En esta sección se plantea la teoría de referencia para la construcción del modelo econométrico. Para tal efecto, se utiliza el modelo de crecimiento económico de Robert Solow (1956), modelo exógeno de crecimiento o modelo de crecimiento neoclásico que señala los determinantes del crecimiento de la economía de un país en el largo plazo. El modelo parte de una función de producción Cobb-Douglas, donde la producción se lleva a cabo usando dos factores de producción, capital (K) y trabajo (L), la ecuación propuesta por Solow (1956) toma la siguiente forma:

$$Y = F(K, L) \quad [1]$$

En la Ecuación 1, el factor trabajo ( $L$ ), es decir, el crecimiento de la fuerza laboral es dado de forma exógena<sup>4</sup> y el crecimiento del *stock* de capital crece de forma continua porque el modelo establece una tasa de ahorro que se invierte en capital (Solow, 1956). Para los propósitos de este trabajo, existe interés en la introducción de cambio tecnológico en la función de producción. Tomando en cuenta que la relación capital-trabajo presenta límites (rendimientos decrecientes que llevan en el largo plazo a un estado estacionario), el cambio tecnológico nos conduciría, según Solow (1956), a que la relación capital-trabajo crezca indefinidamente.

Morettini (2009) precisa que el crecimiento económico continuo no depende solamente de la acumulación de capital, sino también de otros elementos como el cambio tecnológico. La importancia del cambio tecnológico para el crecimiento económico radica en que, de acuerdo a la teoría neoclásica, el crecimiento se detiene solamente si la innovación técnica se frena; en específico, este cambio induce a un mayor nivel de ahorro e inversión incrementando el capital *per cápita*. En ese sentido, Destinobles (2001) resume que, dentro del modelo de Solow, la tasa de crecimiento de largo plazo depende del cambio tecnológico.

En este modelo el cambio tecnológico se establece como dado, es decir, es una variable exógena al modelo. Asimismo, Solow (1956) cuantificó este cambio técnico como una forma residual

<sup>4</sup> Bajo las determinantes del crecimiento de la población.

(Bernal, 2010). En la literatura económica se denomina “el residuo de Solow”, es decir, aquella parte del crecimiento económico que no se puede explicar por el crecimiento de los factores productivos (Acosta, 2012). Además, Solow (1956) habla de un cambio tecnológico neutral, entendido como el tipo de cambio tecnológico que solamente modifica la función de producción por un factor de escala creciente. De tal suerte que, añadiendo el cambio tecnológico ( $A$ ) la Ecuación 1 queda:

$$Y = A(t)F(K, L) \quad [2]$$

En la Ecuación 2 la relación capital-trabajo se ve afectada ahora por  $A(t)$ . La conclusión de Solow (1956) es que  $A(t)$  produce que el capital social de una economía aumente en el largo plazo, respecto de una donde el cambio tecnológico no está presente. De acuerdo con Solow (1956) en traducción libre: “la tasa eventual de aumento de la producción real es más rápida que en el caso donde no había cambio tecnológico” (p. 85). Es importante destacar que Solow (1957) amplió su análisis sobre el cambio tecnológico ( $A$ ) cuyo propósito fue “separar las variaciones en la producción *per cápita* resultantes del cambio tecnológico de las generadas por el factor capital” (p. 312).

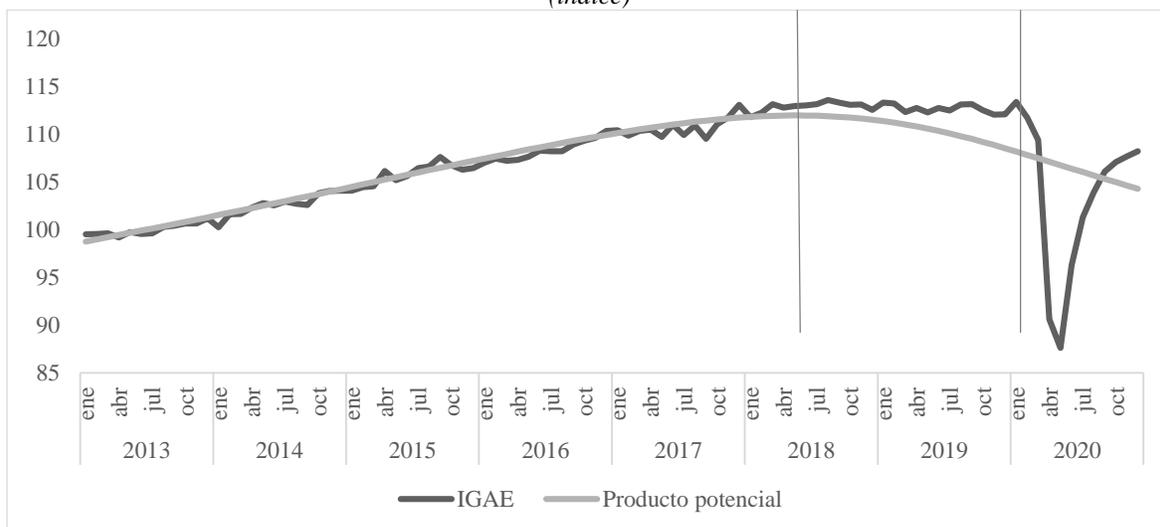
En dicho trabajo, el cálculo del residuo (cambio tecnológico) en su contribución al crecimiento fue sumamente alta, 87.2% en promedio durante el periodo de 1909 a 1949 (Solow, 1957). En síntesis, en el modelo neoclásico el crecimiento tiene un límite, debido a que hay rendimientos marginales decrecientes en el factor capital por lo que se necesita de cambios exógenos que permitan incrementar la productividad de los factores de la producción. Para la presente investigación la introducción del cambio tecnológico en su modelo permite explicar por qué un crecimiento continuo en el nivel del producto es viable.

## 2.2. Hechos estilizados

En este apartado se muestra el análisis estadístico que permite advertir la relación empírica que guardan el incremento de los accesos fijos a Internet de banda ancha con la productividad  $y$ , por consiguiente, con el crecimiento económico en México. La actividad económica del país observada a través del Indicador Global de la Actividad Económica (IGAE) (Gráfica 1), muestra la evolución de la economía mexicana en la última década, en la cual se distinguen tres etapas: *i*) de 2013 a mediados de 2018 está marcada por una tendencia positiva; *ii*) la segunda, de la segunda mitad de 2018 a principios de 2020 se registró un estancamiento en términos de producto  $y$ ; *iii*) la tercera corresponde al resto del 2020 que contiene una de las mayores caídas en la producción de la historia reciente del país.

Si bien es cierto que a nivel mundial las economías experimentaron una crisis económica a raíz de las medidas de distanciamiento social por el Covid-19, la economía mexicana ya mostraba signos de desaceleración previos a la pandemia. El producto potencial, es decir, aquel que se refiere al nivel de producción límite que una economía puede alcanzar con el trabajo, el capital y la tecnología existentes; sin que dicho nivel no genere presiones inflacionarias de México tuvo su punto de inflexión en el mes de mayo de 2018, a partir del cual la economía inició una tendencia decreciente.

**Gráfica 1. IGAE y producto potencial de México, 2013-2020.**  
(índice)

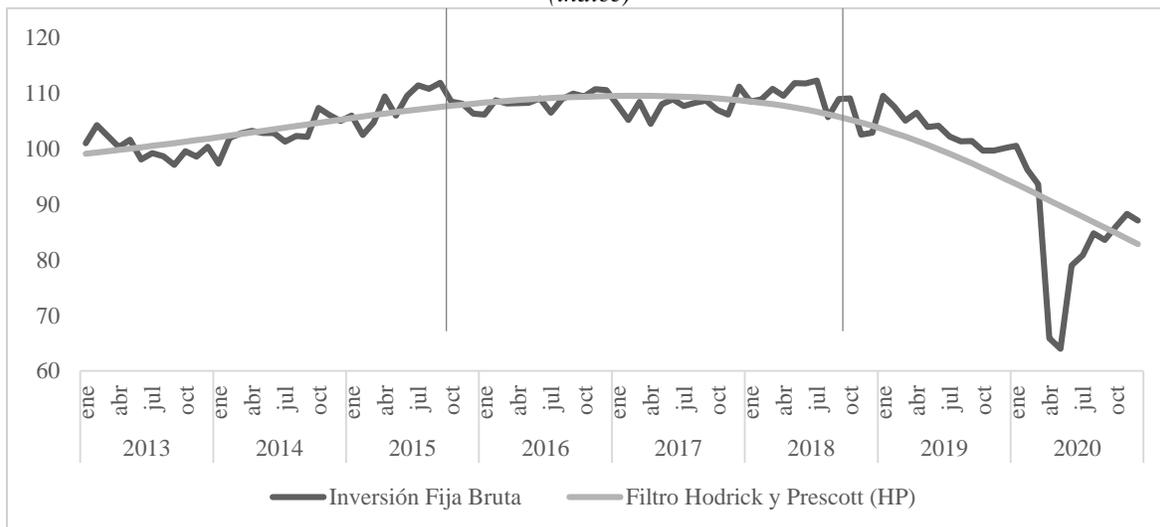


Nota: el IGAE corresponde a la serie desestacionalizada, base 2013. El producto potencial se estimó mediante el filtro Hodrick-Prescott (HP) a la serie del IGAE.

Fuente: elaboración propia con base en datos del INEGI (2021).

Desde la perspectiva de una función de producción, las variables de capital y trabajo explican en gran medida la dinámica de la económica. En el caso del capital, la Gráfica 2 muestra la evolución de la inversión fija bruta, la cual también ha tenido tres etapas distintivas en la última década. La primera de 2013 a finales de 2015 con tendencia positiva; seguida de una etapa intermedia de estancamiento hasta finales de 2018; y la última correspondiente a 2019 y 2020 de pendiente negativa.

**Gráfica 2. Inversión Fija Bruta (IFB) de México, 2013-2020.**  
(índice)



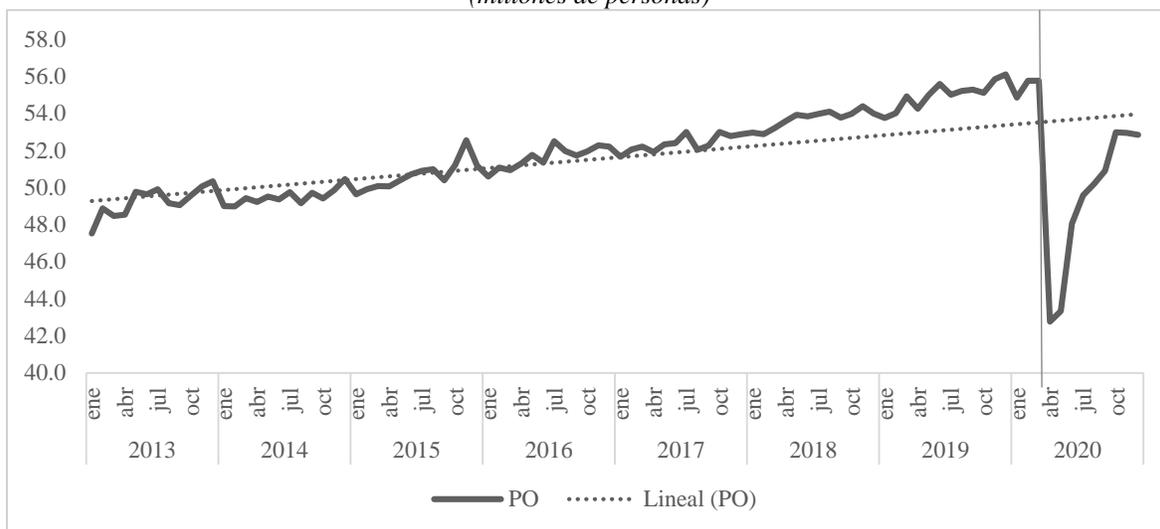
Nota: la IFB corresponde a la serie desestacionalizada, base 2013.

Fuente: elaboración propia a partir de datos del INEGI (2021).

Respecto del factor trabajo (Gráfica 3), se observa que la población ocupada únicamente muestra dos periodos fuertemente marcados por la línea gris, en la que la tendencia creciente de la serie es interrumpida en marzo de 2020, con el inicio de la jornada de sana distancia, momento que

corresponde con el inicio de la tendencia decreciente de la actividad económica.

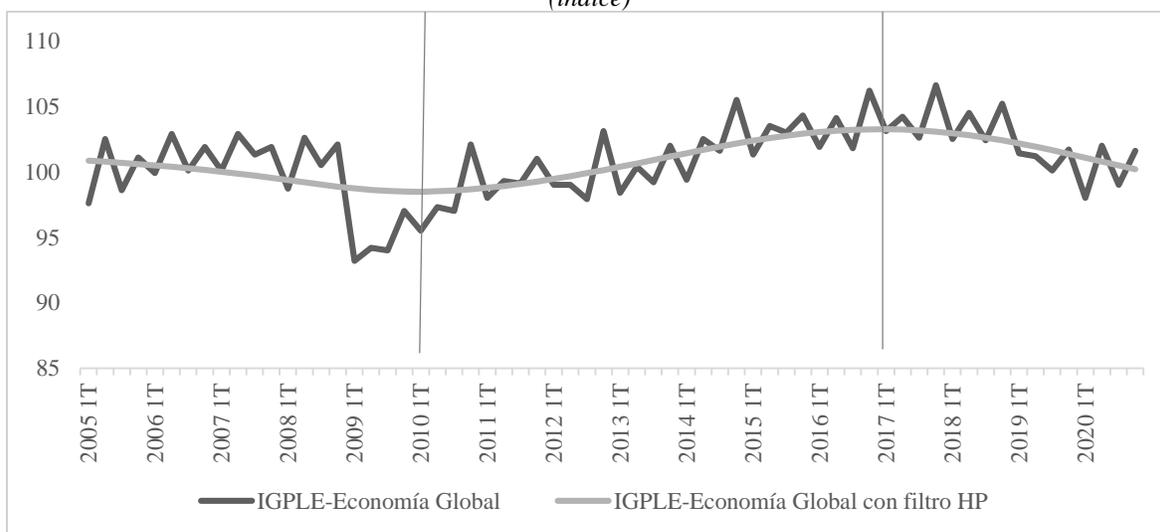
**Gráfica 3. Población ocupada (PO) de México, 2013-2020**  
(millones de personas)



Fuente: elaboración propia a partir de datos del INEGI (2020b).

De acuerdo con el análisis descriptivo, el factor trabajo contribuyó a que la actividad económica no iniciara una tendencia decreciente desde 2015, año en que la inversión en capital dejó de tener una tendencia positiva. No obstante, con base en la Gráfica 4, la evolución de la productividad laboral en México en los últimos quince años registró tres etapas: una inicial de 2005 a 2010 que se describe como de estancamiento, seguida de una clara tendencia creciente que culmina en el primer trimestre de 2017, para iniciar una tendencia decreciente. Lo que indica que hubo una contribución positiva desde la productividad laboral creciente hacia el nivel de actividad económica en conjunto al menos durante los primeros siete años de la década pasada.

**Gráfica 4. Índice Global de Productividad Laboral de la Economía (IGPLE) para México, 2005-2020**  
(índice)

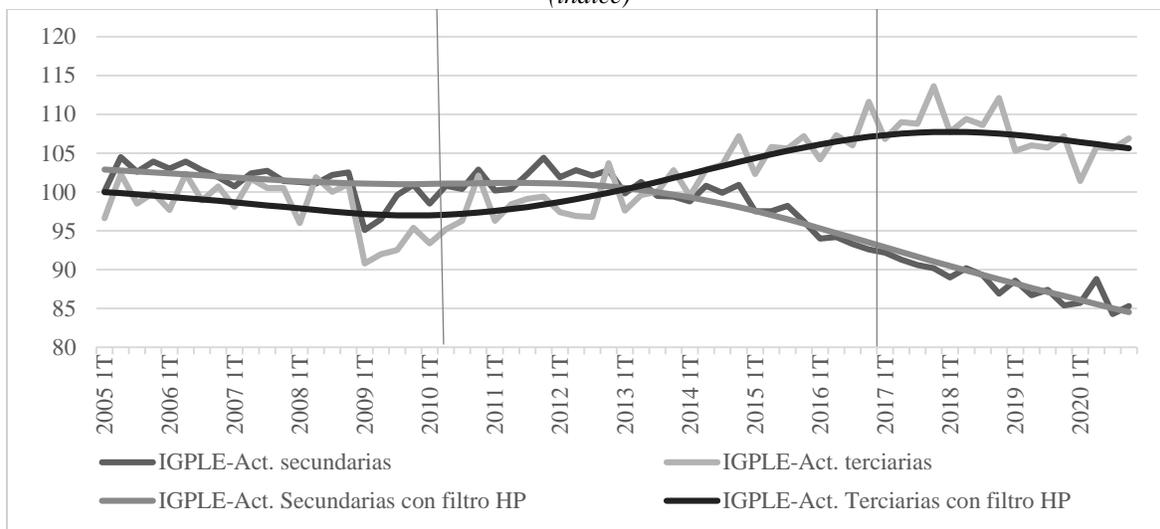


Nota: IGPLE con base en la población ocupada total (Índice Base 2013 = 100).

Fuente: elaboración propia a partir de datos del INEGI (2021).

Asimismo, la Gráfica 5 muestra el IGPLE de forma desagregada, en dos de sus tres componentes para el mismo periodo, en donde se advierte que las actividades secundarias y terciarias compartieron una misma trayectoria de 2005 a 2010 para posteriormente divergir. La tendencia creciente de la productividad laboral de las actividades terciarias se estancó a partir de 2017; sin embargo, las actividades secundarias muestran una clara tendencia decreciente desde 2011. En ese sentido, el incremento de la productividad laboral de la economía tendría su fundamento en el incremento de la productividad del sector servicios.

**Gráfica 5. IGPLE por actividades secundarias y terciarias en México, 2005-2021**  
(índice)



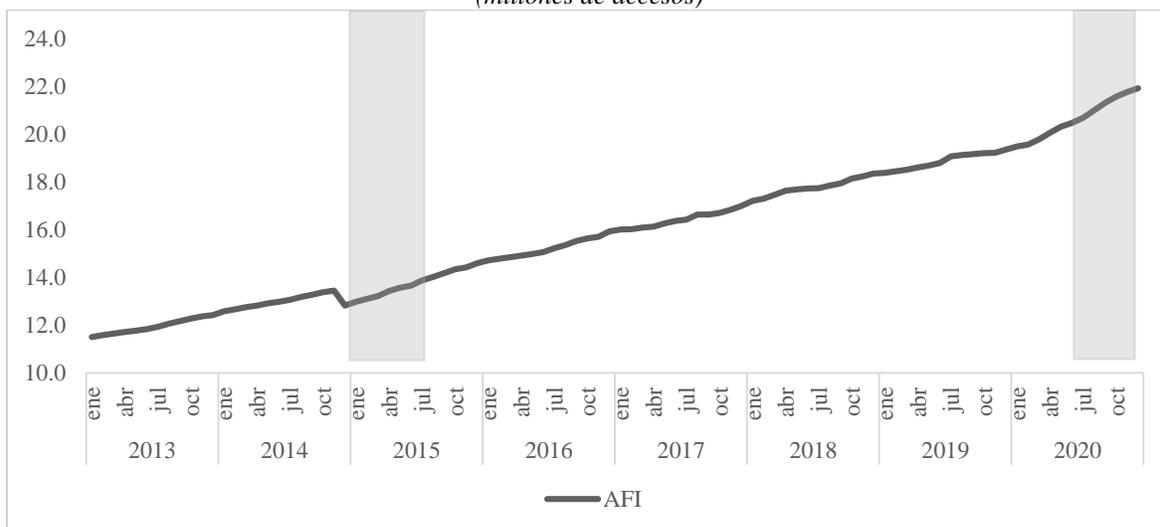
Nota: IGPLE con base en la población ocupada total (Índice Base 2013 = 100).

Fuente: elaboración propia a partir de datos del INEGI (2021).

Si bien las TICs han sido adoptadas en cierta medida en las actividades primarias, secundarias y terciarias, son en estas últimas actividades en las que su adopción y aprovechamiento es mayor. Por consiguiente, el mayor avance en la productividad laboral de la economía en las actividades terciarias (con una importante presencia de las TICs) refuerza la hipótesis de que uno de los principales canales de transmisión de las tecnologías de la información y la comunicación en el crecimiento es a través del incremento de la productividad.

El estudio propone como variable *proxy* de la incorporación de las TICs a la economía (Gráfica 6), la variable de accesos fijos a Internet de banda ancha en consonancia con los trabajos que se han realizado al respecto documentados en la sección anterior. Adicionalmente, la variable tiene la virtud de ser reportada por los proveedores directos del servicio y, en consecuencia, incluye el efecto del incremento en el acceso a Internet de residenciales y no residenciales. La serie presenta una tendencia creciente en todo el periodo de estudio, con una ligera caída a inicios de 2015.

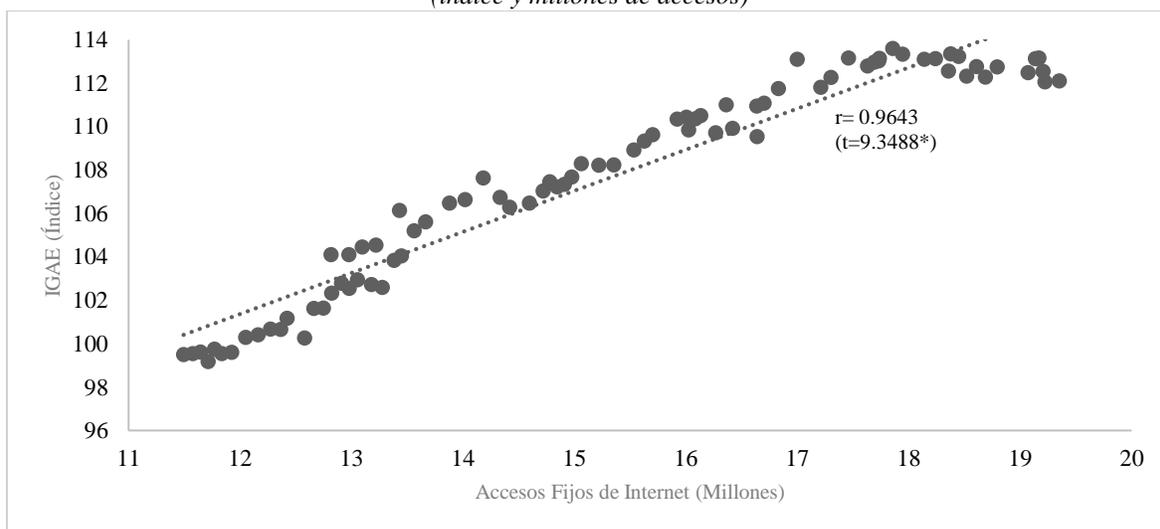
**Gráfica 6.** Accesos fijos de internet de banda ancha en México, 2013-2020  
(millones de accesos)



Fuente: elaboración propia a partir de datos del Instituto Federal de Telecomunicaciones IFT, (2021).

Finalmente, la Gráfica 7 apoya la hipótesis de la investigación porque muestra la correlación estadística positiva y significativa entre la actividad económica y la variable *proxy* de adopción de las TICs en la economía mexicana, la cual, para efectos de la propia investigación, se calculó solo para el periodo 2013 a 2019; puesto que, la caída de la actividad económica en 2020, producto de la coyuntura internacional, afectó el comportamiento de largo plazo y modificó el desempeño de dicha correlación.

**Gráfica 7.** Correlación entre IGAE y Accesos fijos a internet de banda ancha para México, 2013-2019  
(índice y millones de accesos)



\* Significancia estadística a 95%.

Fuente: elaboración propia con base en información del INEGI (2021) y el IFT (2021).

### 3. Método

En esta sección se estima un modelo econométrico para estudiar de forma rigurosa los argumentos planteados en el apartado anterior. La técnica utilizada para la elaboración del modelo econométrico es Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) porque permite estudiar la relación entre una variable

dependiente respecto otras variables consideradas como independientes y ajustadas a un modelo lineal. Este modelo permite obtener los parámetros para estudiar en qué medida afecta el comportamiento de las variaciones en las variables independientes, sobre la variable dependiente.

Partiendo del modelo de crecimiento de Solow, se utiliza MCO para estudiar la influencia de la incorporación de las TICs (entendidas como el cambio tecnológico, más relevante de la última década) sobre el crecimiento económico. Se usa el IGAE como variable dependiente y, a raíz de la información disponible y su frecuencia, se toma los AFI como variable *proxy* de la incorporación de las TICs, la Inversión Fija Bruta (IFB) y la Población Ocupada (PO) como variables de control determinadas por el modelo de crecimiento de Solow, para la economía mexicana durante el periodo de 2013 a 2020 (con frecuencia de datos mensual). Con base en lo anterior, se define el modelo econométrico de la siguiente forma:

$$\log(IGAE_t) = \beta_0 + \beta_1 \log(AFI_{t-1}) + \beta_2 \log(IFB_t) + \beta_3 \log(PO_t) + \varepsilon \quad [3]$$

Donde la variable *AFI* representa el cambio tecnológico rezagado un periodo, ya que el incremento en la productividad de los factores no surge en el mismo periodo en que se implementan las mejoras tecnológicas. Se plantea un modelo de regresión lineal de forma funcional doble logarítmica (log-log) para estimar elasticidades de las variables independientes respecto de la variable dependiente. Esta estimación precisó de la inclusión de tres variables dicotómicas (*dummy*) para corregir la presencia de observaciones atípicas en las series.

Las primeras dos variables dicotómicas corresponden a los efectos provocados por la crisis económica derivada de la pandemia en 2020, en los meses de mayo y junio. La última se añade en el mes de febrero de 2015 para compensar la caída atípica de la IFB provocada por un desempeño negativo en los gastos realizados en maquinaria y equipo tanto nacionales como de importación (-7.6%) (INEGI, 2015).

**Tabla 1. Pruebas de correcta especificación de la Ecuación 3**

Supuesto del modelo de regresión lineal	Estadístico	Valor (estadístico)	<i>p-value</i>
Significancia conjunta	<i>F-Statistic</i>	908.674	0.0000
Normalidad	Jarque-Bera	2.4026	0.3008
Autocorrelación	Breusch-Godfrey LM(12) <i>test</i>	1.6981	0.0835
Heterocedasticidad	Breusch-Pagan-Godfrey	0.5415	0.7753
Heterocedasticidad	White <i>cross terms test</i>	0.3869	0.9384
Linealidad (correcta especificación)	Ramsey RESET	<i>t-statistic</i> 0.6860	0.4945
		<i>F-statistic</i> 0.4706	0.4945

Notas: las pruebas CUSUM y CUSUMQ muestran que los estimadores son constantes durante todo el periodo de estudio.

Fuente: elaboración propia, a partir de la estimación del modelo econométrico.

La Tabla 1 muestra que se cumplen los supuestos del modelo de regresión lineal y, por lo tanto, se puede concluir que el modelo está correctamente especificado y que los estimadores son los mejores estimadores lineales e insesgados con mínima varianza del parámetro poblacional.

**Tabla 2.** Factor de Inflación de Varianza de la Ecuación 3.

Variable	VIF centrado
LAFI	4.430
LIFB	3.777
LPO	5.216
<i>Dummy1</i>	1.014
<i>Dummy2</i>	1.511
<i>Dummy3</i>	1.166

Fuente: elaboración propia, a partir de la estimación del modelo econométrico.

Por último, la Tabla 2 muestra los resultados del Factor de Inflación en la Varianza (VIF, por sus siglas en inglés) que proporciona evidencia de que el modelo no presenta problemas de multicolinealidad ( $<10$ ). Por lo tanto, es adecuado realizar interpretaciones económicas sobre los coeficientes obtenidos de la regresión de MCO del modelo.

#### 4. Resultados y discusión

A continuación, se presentan los resultados de la estimación del modelo de crecimiento económico por MCO con la variable de interés, así como su interpretación económica a partir de la inferencia estadística y el marco teórico planteado más arriba. La Tabla 3 detalla que los parámetros de las tres variables independientes [logaritmo de los accesos fijos de Internet de banda ancha (LAFI), logaritmo de la Inversión Fija Bruta (LIFB) y logaritmo de la Población Ocupada (LPO)] guardan una relación positiva con la variable dependiente (LIGAE) y son estadísticamente significativas, en concordancia con el modelo de crecimiento de Solow. Tanto el logaritmo de la IFB como el de la PO reportaron coeficientes mayores que el de AFI, situación esperada dado el peso que tienen en la determinación del crecimiento económico, como se plantea en el marco teórico.

**Tabla 3.** Estimación de la Ecuación 3

	Parámetro	<i>t-Statistic</i>	<i>p-value</i>
Constante	-5.014	-11.793	0.0000
$\beta_1$ (LAFI)	0.166	20.584	0.0000
$\beta_2$ (LIFB)	0.328	23.692	0.0000
$\beta_3$ (LPO)	0.305	9.363	0.0000

Nota: Significancia estadística a 95%.

Fuente: elaboración propia.

Con respecto a la variable independiente de interés, el signo del coeficiente es positivo, resultado que concuerda con lo encontrado en los estudios de Röller y Waverman (2001) y Koutroumpis (2009) para 21 países de la OCDE en el que se controla por causalidad inversa, lo que sugiere que existe consistencia de que los efectos de la adopción de las TICs inciden sobre la actividad económica de forma positiva entre diversos países y en México.

De acuerdo con la estimación del modelo, un incremento de 1% en los accesos fijos de Internet de banda ancha, produce un incremento de 0.166% en el IGAE de México. La contribución que muestra el modelo es más alta a la reportada por Katz y Callorda (2013) para el caso de Ecuador con la variable de penetración de banda ancha y PIB de 2008 a 2012, la cual tuvo como resultado que por cada 1% de incremento en penetración de la banda ancha, la contribución al crecimiento del PIB fue de 0.052%. Si bien la variable proxy no es la misma, y el periodo de examinación del caso ecuatoriano también difiere, se destaca que ambas estimaciones muestran una contribución positiva para dos países latinoamericanos. No obstante; una comparación rigurosa pasaría por controlar por algún

efecto de cambio estructural en los datos, que haya influenciado en que la estimación para México arrojé un resultado mayor al de Ecuador, dicho análisis de cambio estructural ayudaría a identificar cambios importantes en las políticas públicas relacionadas con la adopción de las TICs.

Para el caso de México, los resultados de la ecuación no son directamente comparables con los de González *et al.* (2013), debido a la distinta forma funcional utilizada en la estimación; no obstante, se valida la influencia positiva de la incorporación de Internet de banda ancha en la economía mexicana durante las últimas dos décadas. Adicionalmente, la estimación de otras variables proxy por parte de González *et al.* (2013) abren el panorama de las opciones posibles para captar de mejor manera el efecto de las TICs.

## 5. Conclusiones

De acuerdo con los resultados obtenidos a partir del modelo econométrico de MCO que relaciona a el uso de las TICs (mediante la variable proxy AFI) y el crecimiento económico (IGAE), se confirma que la adopción de las TICs en México ha tenido impacto positivo sobre el crecimiento económico del país durante los años de 2013 a 2020. La estimación muestra una relación positiva y estadísticamente significativa, en el que el aumento de 1% de los accesos fijos a Internet de banda ancha genera un incremento de 0.166% del IGAE.

El efecto estimado se obtiene a partir de la función de producción de Solow (1957), que permite identificar el impacto aislado de la adopción de las TICs en la economía, al controlar por las variables de inversión fija bruta y población ocupada. En ese sentido, el presente trabajo genera evidencia de que el canal de transmisión que potencia el crecimiento económico del país se asocia con el incremento de la productividad laboral a consecuencia de la adopción de estas tecnologías, mediante un impulso adicional al proporcionado por la inversión de capital o generación de empleo consecuencia de la expansión de las TICs.

Por lo tanto, de acuerdo con la teoría económica el incremento en la productividad laboral constituyó uno de factores que explican el crecimiento económico del país en este periodo. Específicamente, ese incremento en productividad laboral, se atribuye al crecimiento de la productividad laboral de las actividades terciarias puesto que, en el caso de las actividades secundarias, la tendencia de esta variable ha sido decreciente desde 2010. En el caso específico de la adopción de las tecnologías de la información y comunicación en el sector servicios, estas tienen la virtud de estar íntimamente ligadas al incremento de la productividad y los procesos de innovación que se desarrollan actualmente a nivel internacional. Lo que convierte al sector de las telecomunicaciones en uno de los factores potenciadores del crecimiento económico de un país.

El trabajo propone un modelo de crecimiento estimado mediante MCO para medir de forma rigurosa la relación entre el despliegue de las TICs y crecimiento económico de México, así como la magnitud de esa relación. Desde inicios de siglo, existen diversos trabajos que han utilizado un nuevo enfoque para estimar la contribución de este sector en los países. Dicha metodología ha sido utilizada para estudiar a los países de la OCDE y a los de América latina, entre otros.

Tomando en cuenta la magnitud del coeficiente de la variable AFI, la estimación es alta en comparación con las estimadas para Ecuador en el periodo 2008 a 2012 (Katz y Callorda, 2013). Dicha diferencia entre ambos países, sugiere dos interpretaciones. En primer lugar, la compatibilidad de la variable proxy utilizada en las estimaciones para captar el efecto de la adopción de las TICs en la economía; por lo cual habría diferencias en los efectos estimados sobre el crecimiento económico. En segundo lugar, los diferentes periodos analizados podrían insinuar un efecto mayor conforme la adopción de las TICs rebasa cierto umbral, es decir la presencia de un cambio estructural en la información. De igual manera, ambas interpretaciones no cambian el sentido positivo y significativo del efecto de las TICs sobre el crecimiento económico; más aún, permitirían ampliar las líneas de investigación a seguir para tener un mejor entendimiento del mecanismo de transmisión y la amplitud de su efecto.

Por otro lado, si bien la estimación de la influencia de las TICs en la economía por MCO cumple con los supuestos de correcta especificación del modelo (lo que genera estimadores

confiables), el modelo no controla por el efecto de causalidad inversa, elemento importante para determinar el aumento de la demanda de las TICs producto del crecimiento económico, sino que sustenta su causalidad mediante la teoría del modelo de crecimiento de Solow. En investigaciones futuras es importante contemplar una especificación que controle por la causalidad inversa, para comprender de mejor forma la relación bidireccional de las TICs y el crecimiento económico, aspecto relevante para la generación de pronósticos confiables sobre la inversión futura en TICs.

Finalmente, en el contexto actual de México, es relevante continuar generando evidencia sobre la importancia de la inversión en un sector tan relevante para el crecimiento económico y por lo tanto para sociedad, como lo es el de TICs. La ganancia potencial en productividad laboral (traducida en oportunidades laborales mejor remuneradas) hace referencia al abanico de nuevos productos y servicios que este sector podría ofrecer. En cambio, las consecuencias de no dotar a la población de estas herramientas pudiesen frenar la capacidad de crecimiento a largo plazo.

Por lo tanto, es necesario que exista un impulso desde el sector público en donde se prioricen las políticas públicas que promuevan la adopción de las TICs, no solo en los individuos sino también a nivel empresarial. En ese contexto, el programa de Internet para Todos es una apuesta necesaria, sin embargo, no es suficiente porque una vez ampliada la cobertura, es necesario dotar de las habilidades digitales mínimas a la población y las empresas para que puedan aprovechar dicha infraestructura. Es importante considerar un plan integral sobre inclusión digital, que contenga elementos de acceso como el programa Internet para Todos, pero también un componente de uso y educación, que permita aprovechar las oportunidades de esta era digital en la sociedad mexicana.

## 6. Referencias

- Acosta, J., Bethencourt, C., Marrero, G., y Perera, F. (2012) *Los modelos con tasa de ahorro exógena: el modelo de Solow*. Departamento de análisis económico, Universidad de La Laguna, España.
- Alvarado, E. O. Rodríguez y O. Iturralde (2016). Niveles de cobertura y accesibilidad de la infraestructura de los servicios de agua potable y de salud en Nuevo León, México. *Contexto*, X(12). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=353645633005>
- Benavides J., Castro F., Devis L. y Olivera, M. (2011). Impacto de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en el desarrollo y la competitividad del país, Informes de Investigación 009319, Fedesarrollo.
- Bernal, J. (2010). El Residuo de Solow revisado. *Revista de Economía Internacional*, 12(23), 347-361.
- Destinobles, A. y Hernández, J. (2001). El modelo de crecimiento de Solow. *Aportes*, 6(017), 147-152.
- Diario Oficial de la Federación (2013). Por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de los artículos 6º, 7º, 27, 28, 73, 78, 94 y 105 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de telecomunicaciones. 11 de junio de 2013.
- González, L., Ocegueda, J. y Ibarra, M. (2013). *El impacto de las tecnologías de la información y comunicación en el crecimiento económico: un análisis para México*. Facultad de Ciencias Administrativas, Universidad Autónoma de Baja California.
- IFT (2018). *Manual de definiciones de los indicadores estadísticos de telecomunicaciones*. Abril. Disponible en: <http://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/manualdefinicionesmarzo2018.pdf>
- IFT (2021). *Banco de Información de Telecomunicaciones*. Disponible en: <https://bit.ift.org.mx/BitWebApp/> Revisado el 15 de septiembre de 2021.
- INEGI (2015). *Boletín de prensa Núm. 181/15*. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/app/descarga/?ti=9>
- INEGI (2020a). *Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares*. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/programas/dutih/2020/>
- INEGI (2020b). *Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo*. Recuperado de

- <https://www.inegi.org.mx/programas/enoe/15ymas/>  
 INEGI (2021). *Banco de Información Económica*. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/> Revisado el 15 de septiembre de 2021
- Katz, R. (2010). La contribución de la banda ancha al desarrollo económico. En Jordán, V., Galperin, H. y Peres, W. (Eds.) *Acelerando la revolución digital: banda ancha para América Latina y el Caribe*, (pp. 51-81). NU. CEPAL en Chile.
- Katz, R. y F. Callorda (2013). Economic impact of broadband deployment in Ecuador. *Regional Dialogue on the information society*, April, 1-38.
- Koutroumpis, P. (2009). The economic impact of broadband on growth: A simultaneous approach. *Telecommunications Policy*, 33, 471-485.
- Kravchenko, O., Leshchenko, M., Marushchak, D., Vdovychenko, Y., y Boguslavskaya, S. (2019). The digitalization as a global trend and growth factor of the modern economy. *SHS Web of Conferences*, 65, (7004), 1-5. <https://doi.org/10.1051/shsconf/20196507004>
- Morettini, N. (2009). El modelo de crecimiento de Solow. *Nulan*. Universidad Nacional de Mar del Plata.
- Rodríguez, O., F. Torres y E. Alvarado (2022). Competencia y transmisión de precios en la producción de nopal en Milpa Alta y Morelos, *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, Colegio de Postgraduados.
- Rodríguez, O., J. Delgadillo y M. Sánchez (2021). Perfil del productor de nopal de Milpa Alta en el diseño de políticas sectoriales, *Argumentos. Estudios críticos de la sociedad*, 34(96), mayo-agosto, 229-253 pp.
- Röller, L. H. y Waverman, L. (2001). Telecommunications infrastructure and Economic Development: A Simultaneous Approach. *American Economic Review*, 91(4), 909-923.
- Solow, R. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65-94.
- Solow, R. (1957). Technical Change and the Aggregate Production Function. *The review of economics and statistics*, 39(3), 312-320.



## La percepción del interés de los estudiantes Tec Mario Molina unidad académica Puerto Vallarta de la carrera de ingeniería en gestión empresarial para ofrecer los servicios de su profesión por medio de un sitio web

(The perception of the interest of students Tec Mario Molina Puerto  
Vallarta academic unit of the engineering career in business  
management to offer the services of their profession through a  
website)

Marco Antonio Ordaz Celedón<sup>1</sup>; Adolfo Vázquez Ruiz<sup>2</sup> y Raúl Arzeta Flores<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico Superior José Mario Molina Pasquel y Henríquez Campus Puerto Vallarta (México),  
[marco.ordaz@vallarta.tecmm.edu.mx](mailto:marco.ordaz@vallarta.tecmm.edu.mx), <https://orcid.org/0000-0002-1191-3169>

<sup>2</sup> Instituto Tecnológico Superior José Mario Molina Pasquel y Henríquez Campus Puerto Vallarta (México),  
[adolfo.vazquez@vallarta.tecmm.edu.mx](mailto:adolfo.vazquez@vallarta.tecmm.edu.mx), <https://orcid.org/0000-0003-4409-7986>

<sup>3</sup> Instituto Tecnológico Superior José Mario Molina Pasquel y Henríquez Campus Puerto Vallarta (México),  
[raul.arzeta@vallarta.tecmm.edu.mx](mailto:raul.arzeta@vallarta.tecmm.edu.mx), <https://orcid.org/0000-0003-4799-6928>

---

Información del artículo revisado por pares

Fecha de aceptación: 2022

Fecha de publicación en línea: marzo-2022

DOI: <https://doi.org/10.29105/vtga8.2-242>

---

### Resumen

En la actualidad el manejo de aplicaciones móviles y páginas web dentro de las actividades educativas, negocios grandes y pequeños, instituciones gubernamentales, entre otras, es una acción del diario pues todo está siendo manejado mediante dispositivos tecnológicos de comunicación.

El objetivo es conocer la percepción de los estudiantes de la carrera de ingeniería en gestión empresarial para crear un sitio web que se llamará Chacharas Tec con la finalidad de que ellos realicen servicios relacionados a su profesión en un primer momento en la Ciudad de Puerto Vallarta. Con un enfoque mixto cualitativo y cuantitativo ya que, por una parte, se realizaron análisis de estadística descriptiva con herramientas tales como gráficas, medidas de dispersión, medidas de forma o distribución y medidas de tendencia central con una muestra de 160 encuestado con un nivel de confianza del 95% y un 5%; así mismo, de forma complementaria, también se analizaron los datos a través de un enfoque cualitativo; pues se realizaron las gráficas para interpretar las preguntas por medio del formulario google drive con la cual se realizó el instrumento. Los resultados fueron

### Abstract

Currently, the management of mobile applications and web pages within educational activities, large and small businesses, government institutions, among others, is a daily action since everything is being managed through technological communication devices.

The objective is to know the perception of the students of the engineering career in business management to create a website that will be called Chacharas Tec in order for them to perform services related to their profession at first in the City of Puerto Vallarta. With a mixed qualitative and quantitative approach since, on the one hand, descriptive statistical analyzes were carried out with tools such as graphs, measures of dispersion, measures of shape or distribution and measures of central tendency with a sample of 160 respondents with a level of confidence of 95% and 5%; Likewise, in a complementary way, the data was also analyzed through a qualitative approach; because the graphs were made to interpret the questions through the google drive form with which the instrument was made. The results were positive

positivos para dar luz verde en la realización del sitio web y algunas de las conclusiones es que es necesario realizar investigaciones para el alcance y viabilidad de los proyectos.

to give the green light in the realization of the website and some of the conclusions is that it is necessary to carry out research for the scope and viability of the projects.

**Palabras clave:** economía del consumidor, marketing, cambio tecnológico.

**Key Word:** consumer economics, marketing, technological change.

**Códigos JEL:** D11, M31, O33

**JEL Codes:** D11, M31, O33

## 1. Introducción

La mayoría de aplicaciones móviles o sitios web que se utilizan para ofertar servicios y/o productos se tiene poca o nula seguridad de la información que ahí se envía, es decir, con un mínimo registro cualquier persona puede ingresar y colocar información que en un momento pudiera ser correcta y en algunos casos ofensiva, falsa o utilizarse como medio para delinquir y al no existir un resguardo de quién es la persona que publicó esa mala información no existe un juicio o penalidad para quien o quienes resultaran responsables, todo esto igual muchas personas tienen la desconfianza de publicar algún servicio o producto de primera o segunda mano pues no se tiene la certeza o seguridad de la persona que se interese en ello y para citar a la entrega o viceversa al momento de adquirir lo que se publica.

Es por ello que en Chacharas Tec se pretende que únicamente alumnos, docentes y administrativos en una primera fase sean las personas previamente autorizadas y registradas para publicar algún servicio relacionado con la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial (Igem), para esta investigación se planteó como objetivo general hacer una propuesta de un sitio web para que los estudiantes de la carrera de Igem pueden ofrecer servicios y al mismo tiempo hacer prácticas relacionados a su carrera en esta plataforma. La pregunta que se formuló para esta investigación es ¿Si los estudiantes actualmente inscritos en la carrera de Igem del semestre 2022-A que comprende de febrero- agosto 2022 estaban interesados en el sitio web para ofrecer servicios por medio de un sitio web? Por lo que se generó la siguiente hipótesis: Si los estudiantes de la carrera de Igem del Tec Vallarta estarían dispuestos a participar en la propuesta de creación de un sitio web para ofrecer los servicios relacionados con la carrera de Igem en la Ciudad de Puerto Vallarta, que llevaría por nombre Chacharas Tec de los planteamientos anteriores se investigó, contextualizo la problemática con sus respectivas variables dependientes y las independientes las cuales ayudarían a resolver dicho planteamiento en el proceso de investigación.

Hoy en día el uso de los sitios web o páginas en el internet han ido en aumento permitiendo acortar distancias, búsquedas y reduciendo procesos administrativos y burocráticos, para lo cual esta propuesta de la creación de un sitio web para la carrera de Igem del Instituto Tecnológico Superior José Mario Molina Pasquel y Enríquez también conocido en la región como: Tec Vallarta podría ayudar a vincular a las empresas, usuarios e interesados a solicitar algunos servicios que los estudiantes puedan realizar con el perfil que se les está formando en la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial (Igem).

Promocionar productos o servicios mediante cupones de ventas online, banners, publicidad, patrocinadores, inscripciones, cursos y toda información necesaria para el interesado, que sean relevantes para la persona que está navegando (Gec.mx, 2016), son valiosos para los usuarios de internet que buscan bienes y servicios de manera práctica y segura. Algunas veces los usuarios no se sienten tan seguros en hacer compras, contratar o hacer operaciones debido a los fraudes que han estado ocurriendo por que el gobierno no tiene el control, monitoreo o las leyes para sancionar y castigar a quienes causen efectos negativos en el internet, son pocos los países que establecen o avanzan cada vez en el derecho informático u alguna otra ley o reglamento que de respaldo a los usuarios.

## 2. Marco teórico

La percepción del diseño para la plataforma del sitio web está basada en la Teoría general de Sistemas (TGS) el cual consiste en un esfuerzo de estudio interdisciplinario que permite encontrar las

propiedades comunes a entidades, estos sistemas que se ostentan en todos los niveles de la realidad, pero que son objetos de disciplinas diferentes. Sin embargo, la Teoría General de Sistemas, considerada como una metateoría, aspira a conservar su perspectiva general y global de los sistemas, sin proponer nada demasiado específico. Por ejemplo, permite diferenciar entre los tipos de sistemas en base a sus características esenciales, pero no se preocupa por qué tipo de objetos concretos componen dicho sistema.

De acuerdo a (Gonzalo, 2020) esta teoría, todo sistema se compone de:

- Entradas, insumos o inputs.: Que son aquellos procesos que incorporan información, energía o materia al sistema, proviniendo del afuera.
- Salidas, productos o outputs: Que son lo obtenido mediante el funcionamiento del sistema y que por lo general salen del sistema al medio externo.
- Transformadores, procesadores o throughput: Mecanismos del sistema que producen cambios o convierten entradas en salidas.
- Retroalimentación: Aquellos casos en que el sistema convierte sus salidas en entradas.
- Medio ambiente: Todo lo que rodea al sistema y existe fuera de él, lo cual a su vez constituye un sistema dentro de otro sistema y así hasta el infinito.
- A partir de este último factor, se reconocen tres tipos de sistemas:
- Sistemas abiertos. Aquellos que comparten información libremente con su medio ambiente.
- Sistemas cerrados. Aquellos que no comparten información de ningún tipo con su medio ambiente. Son siempre sistemas ideales.
- Sistemas semiabiertos o semicerrados. Aquellos que comparten la menor información posible con su medio ambiente, aunque sin llegar a ser cerrados.

El proponer un sitio web de los alumnos de la carrera de ingeniería en gestión empresarial del Instituto Tecnológico Mario Molina Pasquel y Enríquez Unidad Académica de Puerto Vallarta, tiene el objetivo de ofrecer servicios a las empresas que deseen contratar, para realizar actividades, proyectos entre otros relacionados con cierta área de profesión, por ejemplo: encuestas, presupuestos, estadísticas, contrataciones etc. De diferentes áreas de profesión de igem e ir obteniendo experiencia, competencias y habilidades que fortalezcan su perfil como profesionistas.

El tener un sitio web puede incidir positivamente en los resultados de todas las áreas funcionales de la empresa como marketing comercial, ventas, compras, recursos humanos, y administración entre otras; ofreciendo al usuario todo tipo de información y servicios que podría servirles a sus empresa, negocios o instituciones interesadas. Los sitios web facilitan distancias, alcances de la información, ofrecen soluciones de diversas formas y organizaciones y también se pueden analizar las desventajas y ventajas entre una empresa y otra.

En primera instancia se podría decir que el marketing digital incorpora aquello que permite en todos los aspectos una comunicación digital. Cómo lo son las siguientes herramientas: a) publicidad online o digital, es decir, email marketing, websites, minisites, marketing viral y de afiliación, b) Mobile marketing, aquí intervienen, aplicaciones empresariales, publicidad en aplicaciones móviles, mensajería y videollamadas, c) advergaming, d) social media marketing, e) marketing de contenido; como lo manifiesta (Rivera, 2022). Por lo anterior es de suma importancia que se elabore una investigación formal para poder obtener la información necesaria de cómo se elaboraría el sitio web para la Unidad Académica de Puerto Vallarta y que los resultados esperados sean favorables tanto para la institución, estudiantes y las organizaciones. El mercado meta será en la primera fase que los servicios de los estudiantes de la carrera de igem sean conocidos y ubicados en Puerto Vallarta y la región.

El auxiliarse de un diseñador web juega un papel fundamental porque será quien fortalezca los elementos, diseño, estructura y la funcionalidad del sitio web; como lo menciona El diseñador desarrollo profesional es la persona o profesional que reúne los conocimientos necesarios para crear

sitios web con las características y requisitos necesarios para representar y defender un negocio, empresa o actividad en Internet (Comunicare, 2022). Cuanto más podamos tener acceso y pagar a especialistas en el área se tiene mayor posibilidad de que la empresa obtenga mejores resultados.

**La plataforma Hotmart**, ofrece la oportunidad de obtener mayor conocimiento de emprendimiento, y además ofrece las bases para iniciar con tu idea de negocio, tal vez esta plataforma no sea creada por una universidad. Pero si es una plataforma que ofrece servicios educativos y además ofrece el pase a emprender utilizando sus herramientas para crear tus productos digitales, acelerar tus ventas, gestionar tus resultados y crece junto a tu negocio digital.

Es una muy buena opción para los universitarios de la carrera IGEM y otras para comenzar a ofrecer sus servicios de su carrera profesional. Esta plataforma te ofrece tanto vender como comprar productos y servicios (Hotmart, 2022).

**El Tecnológico de Monterrey** ofrece la opción de vincular a los alumnos y egresados de su plantel con empresas para que los alumnos comiencen desarrollando sus habilidades y conocimientos en el mundo laboral empresarial.

Esta es una gran oportunidad, ya que este plantel que es una de las mejores universidades del mundo, está relacionada con muchas empresas y egresar de ese plantel y/o ser estudiante del mismo es una ventaja enorme.

La logística es que, ya que el plantel tiene vinculación con empresas importantes en el mundo empresarial, al participar en esta bolsa de trabajo, las empresas te contratan a ti por expediente dentro de esta plataforma del instituto (Tecnológico de Monterrey, 2022).

**La Universidad UPC** (UPC, 2022) uno de los servicios universitarios de mayor repercusión en tu futuro profesional es el de la oficina de oportunidades laborales. Es el área de la UPC en la que se gestiona todo lo relacionado a las prácticas profesionales y contactos para primeras oportunidades de trabajo.

Esta oficina es el vínculo entre los estudiantes y las empresas e instituciones que buscan jóvenes que se están formando y requieren aplicar lo aprendido en el mundo real. Todo esto se hace a través de la bolsa de trabajo UPC, donde las organizaciones facilitan sus ofertas para aquellos que buscan iniciar sus prácticas.

Como se puede observar cuando se analizan otras plataformas o modelos que han tenido éxito en realizar sitios webs con fines educativos, prácticas, habilidades y experiencias, resulta enriquecedor y fundamenta la posibilidad que este proyecto llegue a obtener buenos resultados.

### 3. Método

Para la realización de la presente investigación se empleó una metodología tipo cualitativa y cuantitativa; ya que se obtuvo como producto de carácter social con tendencia a los valores, las percepciones y significados de los sujetos (Gallardo, 2018). Para esta investigación la pregunta que se generó es ¿Cuál es el interés de la propuesta y el contenido de un sitio web para poder ofrecer servicios de la carrera de ingeniería en gestión empresarial?, por otro lado, la hipótesis con la que se desarrolló la investigación es en la medida que se conozca el interés y contenido adecuado de los estudiantes de la carrera de ingeniería en gestión empresarial se diseñara un sitio web adecuado para que puedan ofrecer sus servicios.

Para la elaboración de este proyecto nuestra población consistirá en la comunidad estudiantil del Instituto Tecnológico Mario Pascal y Henríquez campus Puerto Vallarta, específicamente con los alumnos de la carrera de Igem, nuestro instrumento para recabar la información se utilizó un formulario de Google Drive, que fue realizado y aplicado de manera virtual, considerando la situación actual en la que todo se realiza de manera más eficiente a través de la tecnología, por distintas razones, entre ellas la pandemia que enfrentamos.

El formulario constará de catorce preguntas, nueve de ellas destinadas a conocer la viabilidad de la creación de un sitio web para uso de los alumnos y los servicios en los que les gustaría participar.

En el Tecnológico Mario Molina Pascal y Henríquez campus Puerto Vallarta hay un total de trescientos quince alumnos de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial tomando en cuenta

todos los grupos, grados y turnos, los cuales estarán invitados a participar en el proyecto.

Además, la presente investigación tuvo base en el método deductivo; puesto que partió de los estudiantes inscritos en la carrera de Ingeniería en gestión Empresarial del Tec Vallarta del periodo febrero-agosto 2022 y lograr encontrar los elementos relevantes para la propuesta de creación del sitio web que llevaría por nombre Chacharas Tec en el Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez, campus Puerto Vallarta.

La presente investigación fue realizada mediante un simulador de muestra y población, por otro lado, se realizó un formulario de google drive con una muestra de 160 encuestados con un nivel de confianza del 95% y un 5% de sesgo de error, con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2}$$

<b>n</b> = Tamaño de muestra buscado	<b>e</b> = Error de estimación máximo aceptado
<b>N</b> = Tamaño de la Población o Universo	<b>p</b> = Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (éxito)
<b>z</b> = Parámetro estadístico que depende el Nivel de Confianza (NC)	<b>q</b> = (1 - p) = Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado

Fuente: (SurveyMonkey, 2020).

### 3.1. Participantes

Para este proyecto de investigación participaron docentes investigadores de la Académias de Ingeniería en Gestión Empresarial y Sistemas Computacionales, con soporte de los alumnos de 8vo semestre para la distribución del link que contenía el formulario de google drive con el cual se recabaría la información para su análisis,

### 3.2. Técnica

La técnica utilizada fue documental y de campo; la primera tiene que ver con los fundamentos teóricos y científicos como describe (Grande, 2019) en relación a la problemática de proponer un sitio web que ayude a vincular estudiantes, empresas y universidad, la segunda el acercamiento con los estudiantes de la carrera de Igem para poder enviarles y que contestaran el formulario que se estructuro de las variable dependiente e independientes que daban fundamento a la problemática establecida, para poder conocer la percepción y viabilidad del proyecto.

### 3.3. Procedimiento

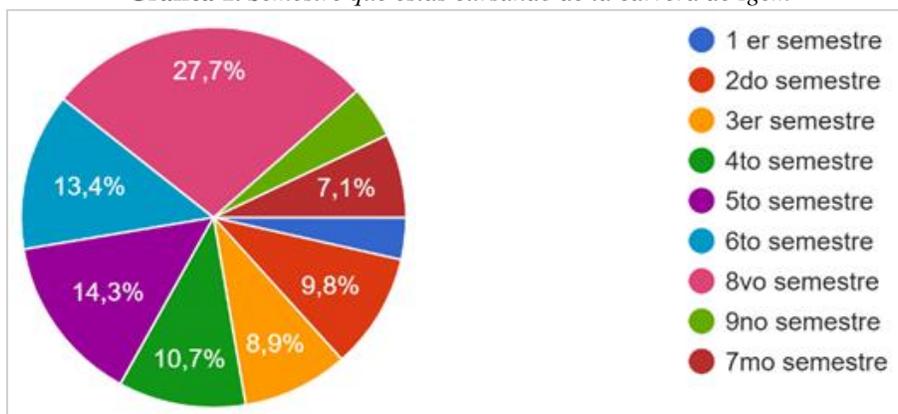
Una vez determinadas las variables explicativas es decir las dependientes e independientes se continuo a realizar un primer formulario que se validó con tres expertos en el área y con antecedentes en investigación que tienen perfiles PRODEP y SIN I, el cual se piloteo con los estudiantes de Igem para validarlo y ver los alcances que se tenían, se encontraron debilidades, fallas y confusiones en esta fase de piloteo por lo que se determinó hacer las correcciones de dichas debilidades y desventajas que presentaba el instrumentos y una vez realizadas se procedió a enviar a la muestra representativa que se había determinado estadísticamente.

## 4. Resultados

De los cuestionamientos empleados por el formulario de google drive aplicado a estudiantes de la carrera Igem del semestre febrero-agosto 2022 en el Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez también conocido en la región como Tec Vallarta para determinar la viabilidad de la propuesta de creación de un sitio web para ofertar servicio de la carrera de Igem se han tomado los

datos más relevantes para ponerlos aquí y fundamentar la viabilidad de la propuesta de un sitio web que llevaría por nombre Chacharas Tec, se obtuvieron los siguientes resultados:

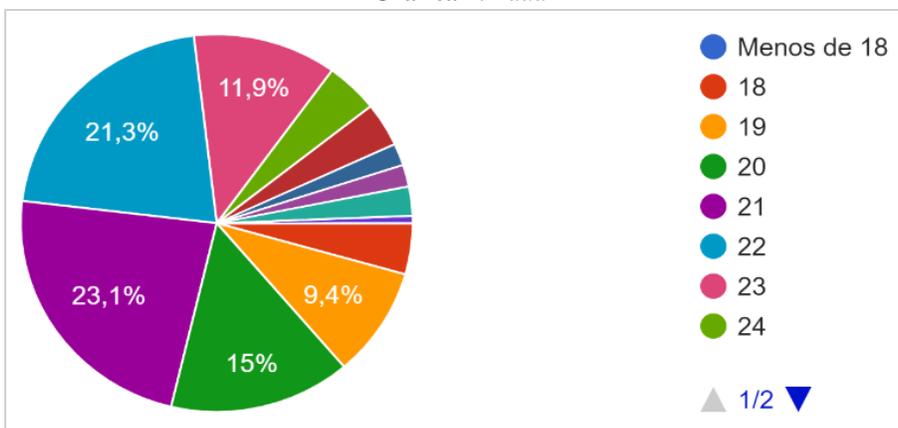
**Grafica 1. Semestre que estas cursando de la carrera de Igem**



Fuente: Elaboración propia con base a instrumento metodológico tipo formulario, aplicado del 01 al 30 de abril de 2022.

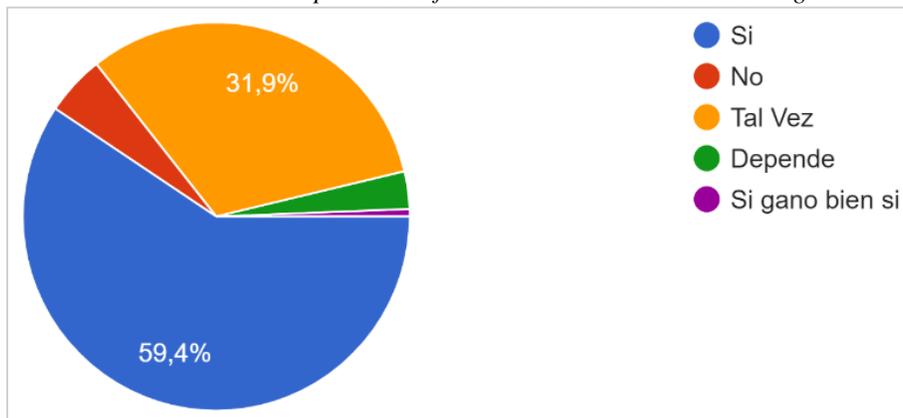
Se obtuvieron los siguientes datos de los 3 semestres más altos, de la pregunta que semestre estas cursando en el tec vallarta se obtuvo que el 27.7% son alumnos del 8vo. Semestre, 14.3% del quinto semestre, el 13.3% del 6to semestre. Obteniendo un total de 160 estudiantes que contestaron de la carrera de Igem. Lo que significa que en general entre más avanzados estén en los semestres de su profesión están más seguros de ofrecer servicios de su carrera.

**Grafica 2. Edad**



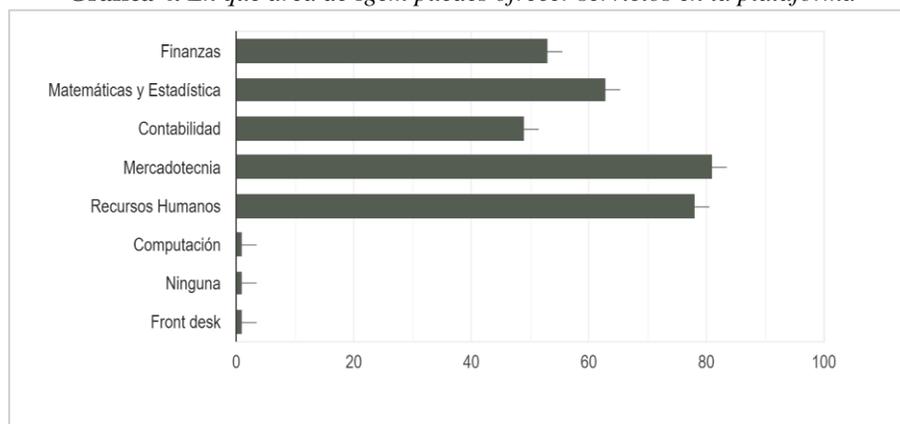
Fuente: Elaboración propia con base a instrumento metodológico tipo formulario, aplicado del 01 al 30 de abril de 2022.

Los datos que arroja el formulario con relación a las edades y con el porcentaje más alto entre ellas es el del 21 años con 23.1%, 22 años con 21.3%, 20 años con 15%, 23 años con 11.9%, 19 años con 9.4%, obteniendo un total de 160 estudiantes que contestaron de la carrera de Igem. AL parecer cuantos más años tienen en su formación profesional y avanzan de semestre están más confiados de poder ofrecer servicios relacionado con su carrera.

**Grafica 3.** *stariás dispuesto en ofrecer servicios de la carrera de Igem*

Fuente: Elaboración propia con base a instrumento metodológico tipo formulario, aplicado del 01 al 30 de abril de 2022.

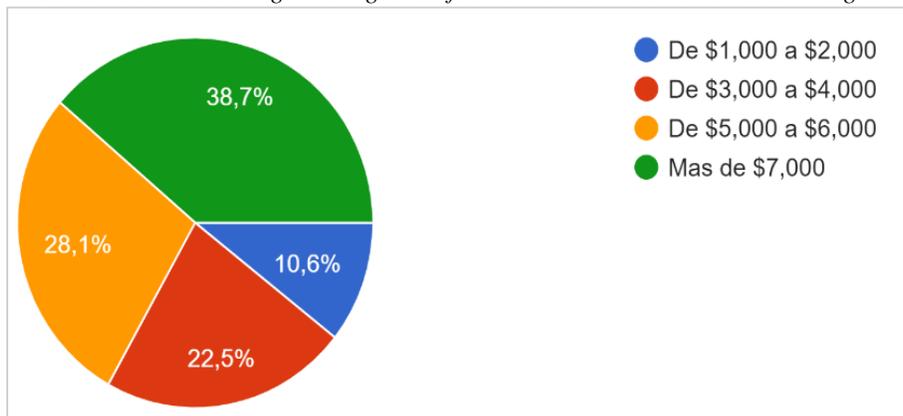
Se obtuvieron los siguientes resultados de los estudiantes que están dispuestos a ofrecer servicio acorde a la carrera de Igem con el 59.4% que dan una respuesta positiva (Si) y el 31.9% dan una respuesta posible a ofrecer el servicio (Tal vez), Obteniendo un total de 160 estudiantes que contestaron de la carrera de Igem. Lo que significa que casi el 60% si está dispuesto a ofrecer y hacer servicios relacionados con su carrera de ingeniería en gestión empresarial.

**Grafica 4.** *En qué área de Igem puedes ofrecer servicios en la plataforma*

Fuente: Elaboración propia con base a instrumento metodológico tipo formulario, aplicado del 01 al 30 de abril de 2022.

Los datos de la gráfica 4 arroja como resultados el porcentaje de los talentos en las diferentes áreas de Igem con el 82% mercadotecnia, el 78% recursos humanos, el 64% matemáticas y estadista, el 52% finanzas y el 48% contabilidad, obteniendo un total de 160 estudiantes que contestaron de la carrera de Igem. De lo cual se puede determinar que la mayoría de los estudiantes de Igem tiene un área de conocimiento más sólida y que con esta se sienten seguros de realizar servicios relacionados a su profesión por medio de la propuesta del sitio web que se creara para la institución.

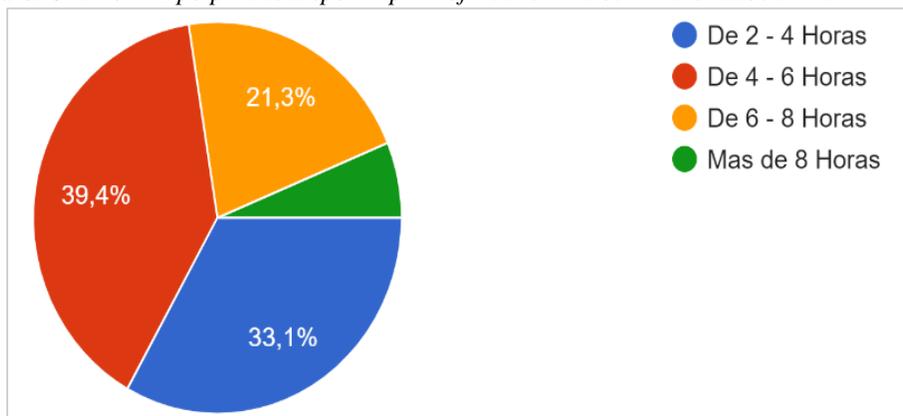
**Grafica 5.** *Cuanto de gustaría ganar ofreciendo servicios de la carrera de Igem*



Fuente: Elaboración propia con base a instrumento metodológico tipo formulario, aplicado del 01 al 30 de abril de 2022.

El resultado de la pregunta produjo que el 38.7% de los alumnos quieren ganar más de \$7,000 mil pesos mensual, el 28.1% quieren ganar de \$5,000 a \$6000 pesos mensual, 22.5% quiere ganar de \$3000 a \$4000 pesos mensual y el 10.6% quiere ganar de \$1000 a \$2000 pesos mensual, obteniendo un total de 160 estudiantes que contestaron de la carrera de Igem. De dicho cuestionamiento se puede observar que aumenta el interés por participar en el proyecto cuando los estudiantes saben que pueden generar ingresos.

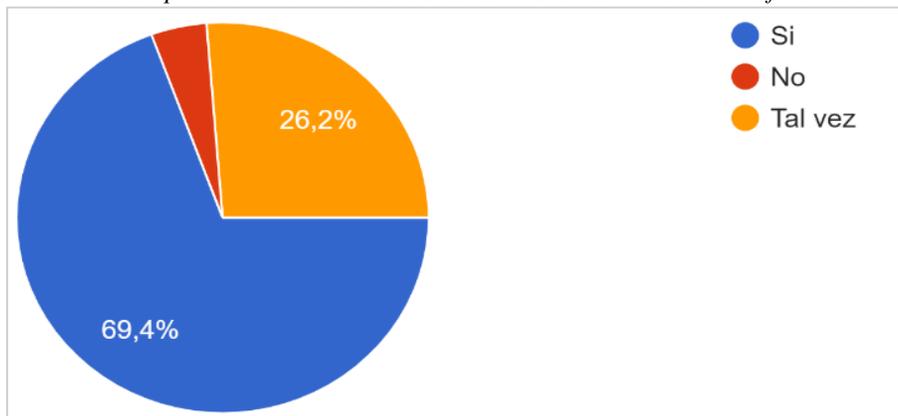
**Grafica 6.** *Cuanto tiempo puedes disponer para ofrecer servicios relacionados a la carrera de Igem*



Fuente: Elaboración propia con base a instrumento metodológico tipo formulario, aplicado del 01 al 30 de abril de 2022.

Con lo relacionado a las horas disponibles de trabajo de un total de 160 estudiantes que contestaron de la carrera de igem, el 39.4% dispone de 4 a 6 horas, el 33.1% dispone de 2 a 4 horas, el 21.35 dispone de 6 a 8 horas. Dichos porcentajes manifiestan que si hay disponibilidad de los estudiantes en participar en el proyecto del sitio web para generar servicios y experiencias profesionales relacionadas a su profesión.

**Grafica 7.** *Te parece adecuado comenzar a realizar servicios en esta oficina virtual*



Fuente: Elaboración propia con base a instrumento metodológico tipo formulario, aplicado del 01 al 30 de abril de 2022.

La grafica presenta resultados de que el 69.4% de los estudiantes están de acuerdo en comenzar a ofrecer servicios virtualmente y el 26.4% tal vez están dispuestos a ofrecer servicios de forma virtual, obteniendo una aceptación positiva de comenzar a realizar servicios de su profesión como ingenieros en gestión empresarial que les permita hacer prácticas, experiencias y reafirmar conocimientos, al mismo tiempo puede ver las exigencias y tendencias actuales de los empleadores.

## 5. Discusión

Con el objetivo de si se logró conocer cuál era el interés de los estudiantes de IGEM del Tec Vallarta para participar en el sitio web para ofrecer servicios de la carrera de Igem fue positivo con el 54% y esto quizá se debe que los alumnos de los primeros semestres si les gusta la idea sin embargo les falta conocimientos, fundamentos y prácticas para sentirse más seguros.

En lo que se refiere a la hipótesis que se formuló: si los estudiantes de la carrera de Igem del Tec Vallarta estarían dispuestos a participar en la propuesta de creación de un sitio web para ofrecer los servicios relacionados con la carrera de Igem en la Ciudad de Puerto Vallarta, el resultado de la hipótesis se acepta dado que los datos numéricos manifiestas que casi el 60% de los estudiantes les agrada la idea de participar en dicho proyecto, lo que se puede poner a discutir seria que elementos mínimos de cada área deben tener los alumnos y si en algún semestre en adelante son los que podrán ofrecer o dar servicios por medio del sitio web.

Una ventaja de la realización es que en dicho proyecto se consideró la población total de la academia de Igem para determinar la población y muestra, lo que trae consigo la integración y participación de todos los estudiantes de Igem y que por siguiente puede generar beneficios positivos en la academia de Igem.

Los estudiantes de la carrera de Igem están dispuestos a ofrecer servicios en el sitio web para poder obtener experiencias, prácticas y posibilidades de generar ingresos situación que aún no se ha puesto en discusión con la institución de qué forma se podría hacer sin que haya malos entendidos o controversias con el proyecto.

Los estudiantes de Igem al dar el servicio en la página web quieren ganar más de 7000 pesos mensuales con un promedio de 4 a 6 horas diarias con un 39% fue el dato que arrojó el formulario al preguntarles cuanto les gustaría ganar y cuánto tiempo le invertirían , genera discusión en el sentido que es claro que ellos quisieran generar ingresos con tiempo más reducidos de la jornada laboral de 8 horas diarias, pero a ser la prestación de un servicio informal y parcial es probable que funciona si se establecen las estrategias adecuadas para los estudiantes, empresas, y universidad.

## 6. Conclusiones

El proponer diseñar un sitio web resulta ser un tanto interesante y al mismo tiempo desafiante; sin

embargo el beneficio que este otorgará será aún mayor pues acorde a las respuestas del formulario se corrobora que es viable pues casi todos los jóvenes de la comunidad estudiantil del instituto son muy tecnológicos es decir les gusta mucho utilizar los medios tecnológicos para comprar y vender, ellos han dejado cada vez más forma típica de compra y venta en locales y se han adaptado a las ventas y compras en líneas las cuales les resultan mucho más factibles al ser más rápidas eficientes y costeables. Además, los estudiantes entrevistados concuerdan en que todos tienen algo que ofrecer a la comunidad y que mejor que un sitio web en el que puedan postearlo y ofrecer los servicios que su profesión les permite realizar en el mercado de la región.

Con referencia de otros proyectos de universidades similares a nuestro proyecto, es buena opción el brindar servicios de la carrera de igem para que puedan desarrollar sus capacidades implementando y ejerciendo sus conocimientos, aplicándolos a nuevas empresas con las que puedan trabajar y realizarles trabajos, de esta manera ellos podrán obtener un ingreso extra y experiencias, habilidades y conocimientos.

De la investigación realizada de todos los semestres de la carrera de igem de una manera proporcional entre los cuales las edades varían entre los 18 y los 24 años, de ellos el 90.6% ha comprado anteriormente en sitios web, es decir sabe cómo funcionan las ventas online, de ellos El 59% nos ha dicho que si quiere participar dentro del sitio web como un colaborador y el 39% nos ha dicho que tal vez lo cual nos deja deducir que la gran mayoría de los estudiantes querrán ser parte de la comunidad del sitio web.

En cuanto a sus habilidades dentro de las materias de la carrera fueron muy satisfactorias debido a que todos muestran habilidades en diferentes materias cubriendo todas las existentes dentro de la rama, es decir dentro del sitio web se podrían ofertar todo tipo de servicio correspondiente.

Casi el 70% dice que le parece adecuado comenzar a ofrecer sus servicios de esta manera antes de poder ejercer profesionalmente, de esto se puede determinar que la gran mayoría de la comunidad estudiantil de la carrera de igem muestra interés en comenzar a desarrollar sus habilidades profesionales.

## 7. Referencias

- Comunicare. (10 de junio de 2022). *Agencia de Marketing Digital*. Obtenido de <https://www.comunicare.es/contacto/>
- Gec.mx. (22 de 04 de 2019). *Gec.mx*. Obtenido de <https://gec.mx/que-es-y-para-que-sirve-un-sitio-web/>
- Grande, I. (2018). *Fundamentos y técnicas de investigación comercial*. Madrid: Esic.
- Hotmart. (2022). Obtenido de <https://hotmart.com/es>
- Rivera, K. (21 de Febrero de 2022). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Obtenido de <http://201.159.223.180/handle/3317/18332>
- SurveyMonkey. (2020). SurveyMonkey. Obtenido de Calculadora del tamaño de muestra: <https://es.surveymonkey.com/mp/sample-size-calculator>
- Tecnológico de Monterrey. (2022). Obtenido de [https://cvc.itesm.mx/portal/page/portal/CVC\\_2016/Colaboradores/Colaboradores\\_Actividades de Apoyo a la Empleabilidad#Bolsa](https://cvc.itesm.mx/portal/page/portal/CVC_2016/Colaboradores/Colaboradores_Actividades_de_Apoyo_a_la_Empleabilidad#Bolsa)



## Revisión sistemática de la aplicación de gestión del conocimiento y Six Sigma en instituciones de educación superior (A systematic review of the application of knowledge management and Six Sigma in higher education institutions)

Francisco Antonio Torres Espriú<sup>1</sup> y Ma Sandra Hernández López<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Querétaro, [ftorres31@alumnos.uaq.mx](mailto:ftorres31@alumnos.uaq.mx),  
<https://orcid.org/0000-0002-8403-742X>

<sup>2</sup> Universidad Autónoma de Querétaro, [ma.sandra.hernandez@uaq.mx](mailto:ma.sandra.hernandez@uaq.mx),  
<https://orcid.org/0000-0002-0786-8780>

---

*Información del artículo revisado por pares*

*Fecha de aceptación: 2022*

*Fecha de publicación en línea: marzo-2022*

*DOI: <https://doi.org/10.29105/vtga8.2-244>*

---

### Resumen

El presente trabajo tiene por objetivo analizar los hallazgos más relevantes referentes al tema sobre el desarrollo e implementación de modelos de gestión del conocimiento y Six Sigma en Instituciones de Educación Superior, así como su impacto en la mejora de los procesos de éstas. Para ello se llevó a cabo una revisión sistemática la cual constó de cuatro fases: 1) planteamiento de la pregunta de investigación; 2) criterios de inclusión y exclusión de la información; 3) obtención de datos y procedimiento de análisis; 4) conclusiones. Los resultados indican que, aunque hay evidencia de la aplicación exitosa de la gestión del conocimiento y la metodología Six Sigma en Instituciones de Educación Superior, no se han realizado estudios sobre la combinación de ambas en ningún tipo de organización. Se propone realizar un análisis más profundo sobre los elementos que integran ambas metodologías para lograr articular un modelo que permita alcanzar las metas que con éstas pueden alcanzarse.

**Palabras clave:** Gestión del Conocimiento, Instituciones de Educación Superior, Mejora de Procesos, Revisión Sistemática, Six Sigma  
**Códigos JEL:** I29, M12, M19, O31

### Abstract

This paper aims to analyze the most relevant findings regarding the development and implementation of knowledge management models and Six Sigma in Higher Education Institutions, as well as their impact on the improvement of their processes. For this, a systematic review was carried out, which consisted of four phases: 1) approach to the research question; 2) information inclusion and exclusion criteria; 3) data collection and analysis procedure; 4) conclusions. The results indicate that, although there is evidence of the successful application of knowledge management and the Six Sigma methodology in Higher Education Institutions, no studies have been carried out on the combination of both in any type of organization. It is proposed to carry out a deeper analysis of the elements that integrate both methodologies to articulate a model that allows reaching the goals that can be achieved with them.

**Key words:** Higher Education Institutions, Knowledge Management, Process Improvement, Six Sigma, Systematic Review  
**JEL Codes:** I29, M12, M19, O31

## 1. Introducción

Toda organización presenta dentro de sí un conjunto de procesos los cuáles le permiten lograr las metas u objetivos planteados. Según la norma ISO 9000:2015, un proceso es catalogado como el “conjunto de actividades mutuamente relacionadas que utilizan las entradas para proporcionar un resultado previsto” (Organización Internacional de Normalización [ISO], 2015), donde éste último puede ser un producto o servicio.

Las organizaciones siempre buscan la mejora continua de sus procesos con la finalidad de incrementar indicadores como la eficiencia y la eficacia, con la intención de lograr sus metas y satisfacer los requerimientos de sus clientes. Para Duro y Gilart (2016), la continua búsqueda de la excelencia en una organización se fundamenta en el desarrollo y la actualización de los procesos para alcanzar la eficiencia y la competitividad.

En el afán de buscar el aseguramiento de la calidad, las instituciones buscan implementar mejoras en sus procesos que les permitan operar de manera más ágil y fluida, con la intención de trabajar de una manera más eficaz y eficiente, evitando la repetición de errores, la saturación de sus trabajadores así como la repetición de funciones, pues en ocasiones un mismo proceso puede repetirse en varios departamentos llevando a generar incluso resultados distintos ante la falta de actualización de información o documentación que pueda presentarse en el sistema.

Ante este escenario, las organizaciones procuran el empleo de estrategias y metodologías que les permitan alcanzar los objetivos planteados mediante pasos, esquemas, herramientas y estrategias que les conduzcan desde un autodiagnóstico hasta la optimización, pasando por fases como la capacitación al personal, la sinergia dentro de la organización y el desarrollo e implementación de proyectos de mejora.

El caso de las Instituciones de Educación Superior (IES) no es la excepción. Pérez (2020) señala que la globalización y las exigentes necesidades de los clientes ejercen una fuerte presión sobre las IES, las cuales buscan la calidad en sus procesos mediante la acreditación de organismos externos como evidencia de su nivel de competitividad. Dada la importancia de los servicios educativos, es cada vez mayor el número de instituciones que emplean herramientas y proyectos para la mejora de éstos (Fontalvo et al., 2020).

El objetivo de la presente investigación documental es analizar los hallazgos más relevantes referentes al tema sobre el desarrollo e implementación de modelos de gestión del conocimiento y Six Sigma en IES por medio de una revisión sistemática, para conocer el impacto en la mejora de los procesos de éstas.

## 2. Marco Teórico

Dentro de las metodologías empleadas por las organizaciones en general, incluyendo las IES, para la mejora continua de sus procesos se encuentran diversas filosofías de gestión como lo son Lean Manufacturing, Six Sigma y BPM (Business Process Management), buscando de esta manera cubrir las necesidades que presentan como son mejorar la efectividad y eficiencia en sus procesos (Duro y Gilart, 2016; Guerrero et al., 2019).

Six Sigma puede definirse como una estrategia de mejora continua que permite, dependiendo de la óptica desde la que se mire, cumplir diversos objetivos dentro de una organización. Por un lado, representa una iniciativa estratégica que busca alcanzar una mejora significativa en una organización, considerando el aumento en su capacidad y en la satisfacción de sus clientes. De igual manera, puede visualizarse como una estrategia que permite mejorar indicadores de eficiencia operacional, disminuir la variabilidad, así como también los costos directos (Gutiérrez y De La Vara, 2013).

Six Sigma fue introducida inicialmente en Motorola en el año de 1987, y desde entonces ha sido adoptada por múltiples organizaciones de diversos giros. Esta estrategia se basa en una metodología de cinco fases: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar, la cual, por sus siglas, recibe el nombre de DMAIC o DMAMC. Entre los principios que forman parte de Six Sigma se encuentran el enfoque al cliente, una metodología para la realización de proyectos, la estructura organizacional, así como la disminución de errores y defectos (Navarro et al., 2017).

Six Sigma es considerada una estrategia adecuada para todo tipo de organizaciones dado que se orienta en la gestión de la calidad y en la búsqueda de la excelencia, teniendo como objetivo primordial la satisfacción del cliente, el trabajo en equipo y la mejora continua, basada siempre en datos y hechos (Maciel et al., 2017).

La constante evolución que presentan todas las cosas conlleva a que ningún área sea ajena a dichos cambios de manera constante. Derivado de ello se han presentado directrices que han orillado al surgimiento de nuevas disciplinas, como lo es la Gestión del Conocimiento. Según Romero (2009), tendencias como la globalización, la aparición de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), la visión de la organización centrada en el conocimiento, así como la aplicación de éste en la producción de bienes y servicios, detonaron la aparición de la Gestión del Conocimiento.

La literatura aborda numerosas definiciones sobre este concepto; Pérez-Montoro (2016) la concibe como “una disciplina encargada de diseñar e implementar sistemas cuyo objetivo es identificar, capturar y compartir sistemáticamente el conocimiento involucrado dentro de una organización de forma que pueda ser convertido en valor para la misma”.

Por otra parte, también se menciona que la Gestión del Conocimiento permite dar a conocer y administrar aquellas acciones vinculadas con el conocimiento, como lo son su creación, captura, transformación y uso (Ayometzi, 2014). De igual forma, es posible definir la Gestión del Conocimiento como “el proceso que abarca el tratamiento intencionado de la información y el conocimiento interno y externo de la organización” (Valencia et al., 2016, p. 102). Por otra parte, se menciona la Gestión del Conocimiento como la administración de los activos intangibles que permiten agregar valor para una organización en particular (Romero, 2009).

Se considera tanto a Nonaka y Takeuchi como a Davenport y Prusak como los precursores de la Gestión del Conocimiento. Los primeros concebían la existencia de dos tipos de conocimiento: explícito y tácito. El conocimiento explícito se conceptualiza como aquel que es objetivo y racional y que puede ser expresado mediante palabras y números; en tanto que el segundo está incorporado en la mente y la cultura. Por otro lado, Davenport y Prusak defendían la idea del conocimiento concebido como un objeto y la empresa como un mecanismo de procesar información. Pérez Montoro (2016) señala que, bajo este contexto, el conocimiento puede interpretarse como una generación realizada a partir de la adecuada gestión de la información.

Las revisiones sistemáticas pueden definirse como una metodología de investigación cuyo objetivo radica en reunir de una manera sistemática y objetiva todas las evidencias recopiladas en estudios empíricos sobre una problemática en particular (Julio et al., 2010). Éstas se pueden clasificar en meta-análisis y meta-síntesis, donde las primeras corresponden a un análisis estadístico en el cual los estudios se evalúan juntos para comprender la magnitud de las similitudes y diferencias en los resultados. Por su parte, en las meta-síntesis se examina un grupo de estudios centrado en un tema similar con la finalidad de producir resultados generalizables (Leary et al., 2018).

Dado lo expuesto con antelación, es conveniente conocer el estado del arte referente a la aplicación de la gestión del conocimiento y la metodología Six Sigma en IES mediante una revisión sistemática sobre el tema en cuestión con la finalidad de lograr el objetivo anteriormente planteado.

### 3. Método

Para la elaboración de la presente revisión sistemática se considerarán cuatro fases, las cuales son:

1. Planteamiento de la pregunta de investigación.
2. Criterios de inclusión y exclusión de la información.
3. Obtención de datos y procedimiento de análisis.
4. Conclusiones.

En primer lugar, se ha formulado la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son los hallazgos más relevantes sobre la aplicación de la gestión del conocimiento y Six Sigma en Instituciones de Educación Superior realizados en publicaciones científicas?

Para realizar las búsquedas en base de datos primeramente se definieron los criterios de inclusión y exclusión. Entre los aspectos a considerar se encuentran periodo en el cual fueron

publicados, idioma, tipo de documento, así como área a la cual pertenece el estudio.

Se han considerado los siguientes criterios de inclusión para la búsqueda de información:

- Periodo 2017 – 2022
- Idioma: español e inglés
- Tipo de documento: Artículo arbitrado, artículo indexado, tesis, libros científicos
- Disciplinas referentes al área de educación y administración.

Se han considerado los siguientes criterios de exclusión para la búsqueda de información:

- Disciplinas del área de la salud y la producción.

Una vez establecidos los criterios de inclusión y exclusión se han definido las palabras clave que se emplearán para las búsquedas en las bases de datos, así como los sinónimos de éstas con la finalidad de cubrir en un rango más amplio la búsqueda de información.

Con referencia al objetivo del proyecto y considerando las variables presentes en la pregunta de investigación se han definido las siguientes palabras clave y sus respectivos sinónimos (Tabla 1)

**Tabla 1. Palabras clave y sinónimos para la búsqueda de información.**

Palabras Clave	Sinónimos
Six Sigma	DMAIC / DMAMC / Seis Sigma
Gestión del Conocimiento	Knowledge Managemet
Mejora de Procesos	Process Improvement

Una vez definidos tanto los criterios de inclusión y exclusión como las palabras clave y sus sinónimos, se realizó la exploración correspondiente en algunos motores de búsqueda, así como en bases de datos académicas, empleando la estructura ("mejora de procesos" OR "process improvement") AND ("gestión del conocimiento" OR "knowledge management" OR "DMAIC" OR "DMAMC" OR "seis sigma" OR "six sigma"), así como también ("mejora de procesos" OR "process improvement") AND ("instituciones de educación superior" OR "IES" OR "higher education institutes") AND ("gestión del conocimiento" OR "knowledge management" OR "DMAIC" OR "DMAMC" OR "seis sigma" OR "six sigma").

Los resultados obtenidos en cada base de datos correspondiente son los siguientes: Dialnet (144), DOAJ (131), Emerald Insight (109), Google Académico (213), Redalyc (323) y ScienceDirect (30). Realizada la revisión de documentos se seleccionaron aquellos que presentaron congruencia con el tema investigado a partir de la revisión del título, resumen y palabras clave. Se obtuvieron 42 documentos definitivos los cuales se emplearon para el análisis.

Para la realización del análisis cuantitativo se consideraron las preguntas expuestas en la tabla 2. El objetivo de este análisis fue identificar cuántas publicaciones se han realizado por año sobre la aplicación de la gestión del conocimiento y/o la metodología Six Sigma en IES, en qué países se han realizado más publicaciones sobre el tema y en qué revistas se ha presentado el mayor número.

**Tabla 2. Preguntas del análisis cuantitativo.**

Tema de Análisis	Pregunta
Número de publicaciones por año	¿Cuántos documentos por año se han publicado sobre la aplicación de la gestión del conocimiento y/o la metodología Six Sigma en IES?
Países que han publicado	¿Qué países han publicado sobre la aplicación de la gestión del conocimiento y/o la metodología Six Sigma en IES?
Revistas en las que se ha publicado	¿En qué revistas se ha publicado sobre la aplicación de la gestión del conocimiento y/o la metodología Six Sigma en IES?

De igual forma, se procedió a realizar un análisis cualitativo con la intención de identificar los objetivos que se persiguen mediante la aplicación de la gestión del conocimiento y/o la metodología Six Sigma en IES, la metodología con la cual se han realizado las investigaciones, así como los principales resultados obtenidos. En la tabla 3 se presentan las preguntas que guiaron este análisis.

**Tabla 3.** Preguntas del análisis cualitativo.

Tema de Análisis	Pregunta
Objetivos perseguidos	¿Qué objetivos se han perseguido mediante la aplicación de la gestión del conocimiento y/o la metodología Six Sigma en IES?
Método empleado	¿Qué tipo de metodologías se han empleado en las investigaciones sobre la aplicación de la gestión del conocimiento y/o la metodología Six Sigma en IES?
Principales resultados	¿Cuáles han sido los principales resultados obtenidos en las investigaciones sobre la aplicación de la gestión del conocimiento y/o la metodología Six Sigma en IES?

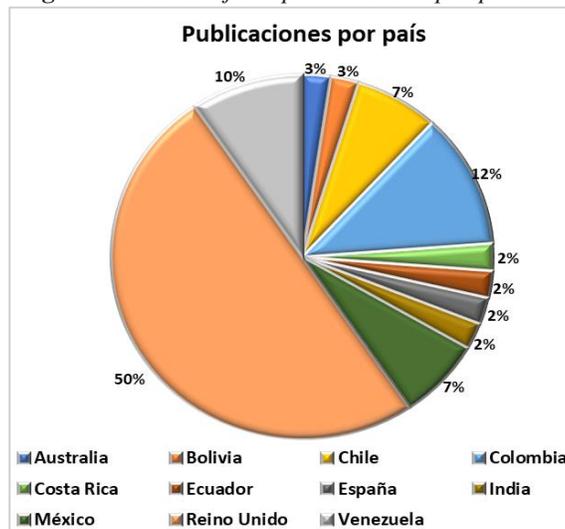
## 4. Resultados

### 4.1. Resultados del Análisis Cuantitativo

Mediante el análisis documental se observó un ligero incremento en el número de publicaciones hasta el año 2019. A partir de este último se puede observar una disminución en el número de publicaciones realizadas sobre la aplicación de la gestión del conocimiento y/o la metodología Six Sigma en IES. Estos resultados se pueden observar en la figura 1.

**Figura 1.** Número de publicaciones por año

Con respecto a los países que más han publicado sobre la temática abordada en esta investigación se encuentra primeramente el Reino Unido con 21 publicaciones, seguido de Colombia con 5 publicaciones, Venezuela con 4 publicaciones, Chile y México con 3 publicaciones cada uno y finalmente Australia, Bolivia, Costa Rica, Ecuador, España e India con 1 publicación cada uno. El mayor porcentaje está representado por el Reino Unido con el 50%, tal como se puede observar en la figura 2.

**Figura 2. Porcentaje de publicaciones por país**

En lo referente a las revistas que más han realizado publicaciones sobre el tema, la mayor cantidad de artículos ha sido publicada en *International Journal of Lean Six Sigma* (7 publicaciones), seguido de *International Journal of Quality & Reliability Management* (4 publicaciones) y de la *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo* (3 publicaciones). Posterior se encuentran *Información Tecnológica* e *International Journal of Productivity and Performance Management* con 2 publicaciones cada una. El resto de las revistas sólo contaron con una publicación sobre los temas abordados en la revisión.

#### 4.2. Resultados del Análisis Cualitativo

Para realizar el análisis cualitativo se plantearon tres preguntas de investigación, las cuales fueron presentadas previamente en la tabla 3, siendo la primera de ellas referente a los objetivos perseguidos mediante la aplicación de la gestión del conocimiento y/o la metodología Six Sigma en IES. Los resultados de la revisión sistemática pueden agruparse en dos temáticas generales: la aplicación de la gestión del conocimiento en dichas instituciones y la aplicación de Six Sigma en éstas.

En la primera categoría se determinaron tres enfoques generales en los cuáles pueden agruparse los objetivos de los artículos revisados, los cuáles fueron determinados a partir del análisis de cada investigación, considerando la línea de acción que presentaba cada uno y englobando aquellos que son similares. Estos tres enfoques son el desarrollo de modelos de gestión del conocimiento para su aplicación en IES, la evaluación del impacto de la gestión del conocimiento en IES, así como la descripción de la gestión del conocimiento en IES. En esta categoría se agruparon 19 artículos, los cuales se resumen en la tabla 4.

**Tabla 4. Objetivos perseguidos mediante la aplicación de gestión del conocimiento en IES.**

No.	Autor(es)	Título	Enfoque
1	Acevedo-Correa <i>et al.</i> , 2020	Formulación de modelos de gestión del conocimiento aplicados al contexto de instituciones de educación superior	Desarrollo de modelos de gestión del conocimiento para su aplicación en IES.
2	Álvarez-Cedillo <i>et al.</i> , 2020	La gestión del conocimiento en instituciones educativas	Evaluación del impacto de la gestión del conocimiento en IES.
3	Beltrán-Ríos, <i>et al.</i> , 2019	Gestión del conocimiento: Una estrategia innovadora para el desarrollo de las universidades	Evaluación del impacto de la gestión del conocimiento en IES.
4	Castaño-Devia <i>et al.</i> , 2021	Sistema de gestión del conocimiento basado en estándares de alta calidad para un programa educación superior	Desarrollo de modelos de gestión del conocimiento para su aplicación en IES.
5	Castro <i>et al.</i> , 2019	Gestión del conocimiento en universidades públicas	Descripción de la gestión del conocimiento desarrollada en IES.
6	Corea-Díaz <i>et al.</i> , 2019	La gestión del conocimiento: una alternativa para la solución de problemas educacionales	Evaluación del impacto de la gestión del conocimiento en IES.
7	Escorcia y Barros, 2020	Gestión del conocimiento en Instituciones de Educación Superior: Caracterización desde una reflexión teórica	Descripción de la gestión del conocimiento desarrollada en IES.
8	Freitas y Yáber, 2017	Gestión del conocimiento en Instituciones de Educación Superior: Factores de éxito	Descripción de la gestión del conocimiento desarrollada en IES.
9	Galvis, 2020	Diseño de un modelo de gestión del conocimiento para el área de formación del Programa Integración de Tecnologías a la Docencia de la Universidad de Antioquia	Desarrollo de modelos de gestión del conocimiento para su aplicación en IES.
10	García <i>et al.</i> , 2020	Gestión del conocimiento como determinante de la capacidad de innovación en instituciones de educación superior	Evaluación del impacto de la gestión del conocimiento en IES.
11	González-Campo <i>et al.</i> , 2021	Efecto de la acreditación institucional de alta calidad sobre la gestión del conocimiento	Evaluación del impacto de la gestión del conocimiento en IES.
12	Guzmán <i>et al.</i> , 2018	Medición de la gestión del conocimiento en la Universidad Pública de la Ciudad de México	Desarrollo de modelos de gestión del conocimiento para su aplicación en IES.
13	Iqbal, 2021	Innovation speed and quality in higher education institutions: the role of knowledge management enablers and knowledge sharing process	Evaluación del impacto de la gestión del conocimiento en IES.
14	Lovato <i>et al.</i> , 2020	Relación de la gestión del conocimiento con la gestión académica de las universidades	Evaluación del impacto de la gestión del conocimiento en IES.
15	Mas <i>et al.</i> , 2021	Gestión del conocimiento en la carrera de educación primaria en la Universidad Nacional del Santa, Perú	Desarrollo de modelos de gestión del conocimiento para su aplicación en IES.
16	Mejía <i>et al.</i> , 2018	Gestión del conocimiento científico en la Universidad de Antioquia: integración de herramientas para la formulación de una estrategia	Desarrollo de modelos de gestión del conocimiento para su aplicación en IES.
17	Rehman e Iqbal, 2020	Nexus of knowledge-oriented leadership, knowledge management, innovation and organizational performance in higher education	Evaluación del impacto de la gestión del conocimiento en IES.
18	Tamayo, 2018	La gestión del conocimiento en los procesos de calidad de la educación superior	Evaluación del impacto de la gestión del conocimiento en IES.
19	Vázquez-González <i>et al.</i> , 2022	Clasificación de Estrategias de Gestión del Conocimiento para impulsar la innovación educativa en Instituciones de Educación Superior	Desarrollo de modelos de gestión del conocimiento para su aplicación en IES.

En la categoría dos correspondiente a la aplicación de Six Sigma en IES se determinaron cuatro enfoques generales dentro de los cuáles es posible agrupar los objetivos que persiguen los estudios analizados. Estas categorías son: análisis del impacto generado por la aplicación de Six Sigma en IES, evaluación de la aplicación de un modelo Six Sigma en IES, análisis de los factores involucrados en el desarrollo e implementación de la metodología Six Sigma en IES, así como desarrollo de literatura sobre la aplicación de Six Sigma en IES. En esta categoría se agruparon 23 artículos (Tabla 5).

**Tabla 5. Objetivos perseguidos mediante la aplicación de Six Sigma en IES.**

No.	Autor(es)	Título	Enfoque
1	Ab-Wahid, 2018	Operational Excellence through Process Improvement at a Public University	Evaluación de la aplicación de un modelo Six sigma en IES.
2	Allaoui y Benmoussa, 2020	Employees' attitudes toward change with Lean Higher Education in Moroccan public universities	Análisis del impacto generado por la aplicación de Six sigma en IES.
3	Anthony y Anthony, 2021	A leadership maturity model for implementing Six Sigma in academic institutions – using case studies to build theory	Evaluación de la aplicación de un modelo Six sigma en IES.
4	Antony, <i>et al.</i> , 2017	Lean Six Sigma Journey in a UK Higher Education Institute: A Case Study	Análisis de los factores involucrados en el desarrollo e implementación de la metodología Six sigma en IES.
5	Bumjaid y Malik, 2019	The Effect of Implementing of Six Sigma Approach in Improving the Quality of Higher Education Institutions in Bahrain	Evaluación de la aplicación de un modelo Six sigma en IES.
6	Cudney y Furterer, 2020	Lean Six Sigma in Higher Education: State-of-the-Art findings and Agenda for Future Research	Análisis de los factores involucrados en el desarrollo e implementación de la metodología Six sigma en IES.
7	Gastélum <i>et al.</i> , 2018	Seis Sigma en Instituciones de Educación Superior en México	Evaluación de la aplicación de un modelo Six sigma en IES.
8	Gastélum-Acosta <i>et al.</i> , 2021	Assessing the adoption of critical success factors for lean six sigma implementation	Evaluación de la aplicación de un modelo Six sigma en IES.
9	Guerrero <i>et al.</i> , 2019	Revisión de la implementación de Lean Six Sigma en Instituciones de Educación Superior	Análisis de los factores involucrados en el desarrollo e implementación de la metodología Six sigma en IES.
10	Haerizadeh y Sunder, 2019	Impacts on Lean Six Sigma on improving a higher education system: a case study	Evaluación de la aplicación de un modelo Six sigma en IES.
11	Klein <i>et al.</i>	Lean management practices perception and their influences on organizational performance in a public Higher Institution	Desarrollar literatura sobre la aplicación de Six sigma en IES
12	LeMahieu y Cudney, 2017	Six Sigma in education	Análisis del impacto generado por la aplicación de Six sigma en IES.
13	Li <i>et al.</i> , 2019	How to use lean Six Sigma methodology to improve service process in higher education: A case study	Análisis del impacto generado por la aplicación de Six sigma en IES.
14	Lu <i>et al.</i> , 2017	Lean Six Sigma leadership in higher education institutions	Evaluación de la aplicación de un modelo Six sigma en IES.
15	Oliver <i>et al.</i> , 2019	Applying lean six sigma to grading process improvement	Análisis de los factores involucrados en el desarrollo e implementación de la metodología Six sigma en IES.
16	O'Reilly <i>et al.</i> , 2017	A Continuous Improvement Journey in the Higher Education Sector: A Case Study of a University in Ireland	Desarrollar literatura sobre la aplicación de Six sigma en IES
17	O'Reilly <i>et al.</i> , 2018	Continuous improvement in a university – the first steps: a reflective case study	Análisis del impacto generado por la aplicación de Six sigma en IES.
18	O'Reilly <i>et al.</i> , 2019	Lean Six Sigma in higher education institutes: an Irish case study	Desarrollar literatura sobre la aplicación de Six sigma en IES
19	Petrusch y Roehle, 2019	Attributes valued by students in higher education services: a lean perspective	Análisis de los factores involucrados en el desarrollo e implementación de la metodología Six sigma en IES.
20	Simonyte <i>et al.</i> , 2021	Experience of lean application in higher education institutions	Desarrollar literatura sobre la aplicación de Six sigma en IES
21	Sunder y Antony, 2018	A conceptual Lean Six Sigma framework for quality excellence in higher education institutions	Análisis de los factores involucrados en el desarrollo e implementación de la metodología Six sigma en IES.
22	Sunder y Mahalingam, 2018	An empirical investigation of implementing Lean Six Sigma in Higher Education Institutions	Evaluación de la aplicación de un modelo Six sigma en IES.
23	Wheeler-Webb y Furterer, 2019	A Lean Six Sigma approach for improving university campus office moves	Análisis del impacto generado por la aplicación de Six sigma en IES.

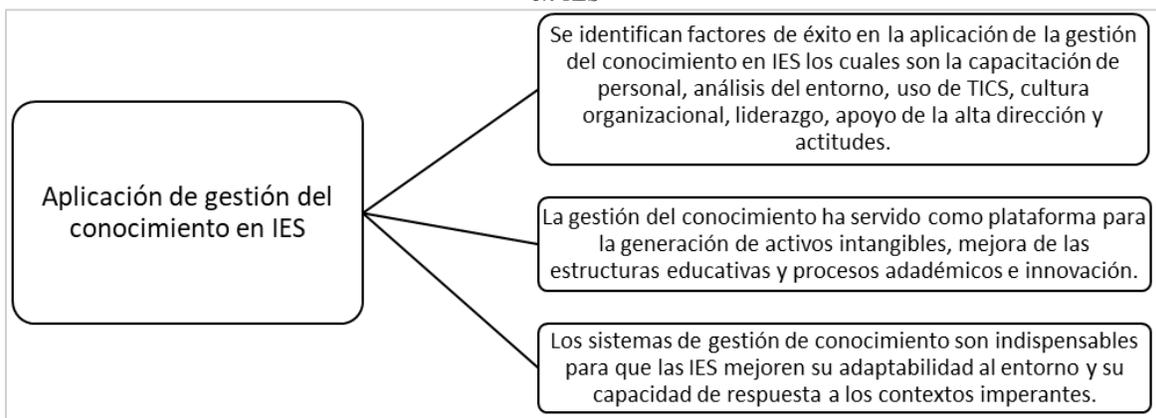
Dentro de las preguntas referentes al análisis cualitativo expuestas en la tabla 3 se incluyó la correspondiente al tipo de metodologías que se han empleado en las investigaciones sobre la aplicación de la gestión del conocimiento y/o la metodología Six Sigma en IES. Una vez realizado el análisis se ha identificado el empleo de diversas metodologías las cuales se enlistan a continuación.

- Estudio de Caso
- Revisión Sistemática
- Enfoque Cuantitativo / Cualitativo / Mixto
- Descriptiva (Observación / Encuestas)
- DMAIC
- Exploratoria

La pregunta número tres que se planteó en el análisis cualitativo en la tabla 3 refiere a cuáles han sido los principales resultados obtenidos en las investigaciones sobre la aplicación de la gestión del conocimiento y/o la metodología Six Sigma en IES. El análisis permite identificar resultados generales agrupados en dos temáticas generales: aplicación de la gestión del conocimiento en IES y aplicación de Six Sigma en IES.

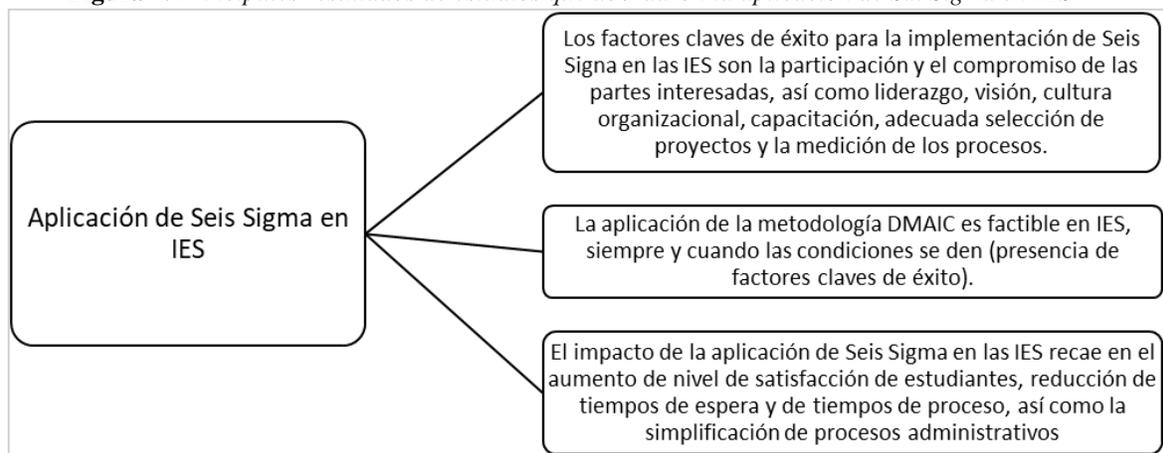
En los estudios que abordaron la aplicación de la gestión del conocimiento en IES es posible observar como resultados principales la identificación de factores claves de éxito para lograr la aplicación de la gestión del conocimiento en IES, los rubros que se ven beneficiados en las instituciones de educación superior al aplicarse la gestión del conocimiento, así como el impacto de dicha metodología en las organizaciones educativas (Figura 3).

**Figura 3.** Principales resultados de estudios que abordaron la aplicación de la gestión del conocimiento en IES



Dentro de los estudios cuya línea recayó en la aplicación de Six Sigma en IES fue posible identificar en los resultados los factores clave de éxito para la implementación de la metodología, así como también la validación mediante casos de estudio e investigaciones sobre la factibilidad de implementar Six Sigma en IES; de igual forma, se identificaron los puntos sobre los cuáles recae el impacto de la implementación de Six Sigma en las instituciones de educación superior (Figura 4).

**Figura 4.** Principales resultados de estudios que abordaron la aplicación de Six Sigma en IES



## 5. Discusión y Conclusiones

Derivado del análisis realizado mediante la revisión sistemática, se han encontrado los siguientes hallazgos, a través de los cuales es posible dar respuesta tanto a la pregunta de investigación como al objetivo planteado al inicio de esta investigación. La producción de investigaciones sobre la aplicación tanto de la gestión del conocimiento como de la metodología Six Sigma en IES se encuentra focalizada en ciertas regiones geográficas. Mientras que la primera línea señalada presenta una mayor contribución en América Latina, la segunda directriz tiene su auge en Europa, particularmente en la región del Reino Unido. Cabe señalar que es prácticamente nula la literatura que contempla la unión de ambas metodologías en un mismo caso de estudio aplicado sobre IES.

Las investigaciones desarrolladas sobre la aplicación de la gestión del conocimiento en IES indican factores clave que las instituciones deben considerar para lograr que la implementación de este modelo sea considerada exitosa, como lo son la capacitación de personas, el análisis del entorno, el uso de TICS, la cultura organizacional y las actitudes de los colaboradores así como el compromiso de la alta dirección, liderazgo y la gestión de recursos humanos (Freitas y Yáber, 2017; Álvarez-Cedillo et al., 2020).

De manera similar, las publicaciones realizadas sobre la aplicación de la metodología Six Sigma en IES presentan factores clave de éxito muy similares, entre los que destacan el soporte y compromiso por parte de la alta dirección, la cultura organizacional, la educación y el entrenamiento. Sin embargo, la misma literatura señala que las IES no logran la implementación exitosa de estas metodologías debido principalmente a la incomprensión de su operatividad y a la falta de requerimientos clave para ello (Antony et al., 2017; Anthony y Antony, 2021).

Entre los impactos encontrados a través de esta investigación sobre la aplicación de la gestión del conocimiento y Six Sigma en IES, es importante destacar que todas las organizaciones en general, no únicamente las IES, deben dirigir la mirada hacia este tipo de herramientas las cuáles les permitan generar ventajas competitivas en una economía globalizada que cada día exige más a todo tipo de instituciones (LeMahieu y Cudney, 2017; Tamayo, 2018; Lovato et al., 2020).

Dados los resultados expuestos anteriormente se considera factible el realizar una combinación de ambas metodologías para lograr la mejora de procesos en IES. El fundamento de esta propuesta está dado por los puntos de incidencia que existen tanto en los factores clave de éxito para su implementación como los objetivos que pueden perseguirse con ambas metodologías. Dichos puntos de incidencia es posible encontrarlos en las figuras 3 y 4 de este trabajo.

La realización de la presente revisión sistemática permitió identificar la falta de investigaciones sobre la combinación de la gestión del conocimiento y Six Sigma en el campo de las IES. Al realizar la búsqueda en las bases de datos, al incluir los tres criterios clave los resultados eran sumamente escasos e incluso nulos en algunos casos. Por ello, se determinó realizar la búsqueda de una u otra

metodología aplicada en las IES.

Lo anterior permite identificar la existencia de un área de oportunidad que no ha sido explotada aún y que puede significar un gran aporte hacia el desarrollo organizacional al lograr la mejora de procesos, ingresando así a las instituciones educativas en los ciclos de mejora continua cuyo objetivo es lograr el aumento de la efectividad en las instituciones.

Se sugiere realizar un análisis profundo sobre los elementos que integran ambas metodologías para lograr articular un modelo el cual permita que las incidencias de la gestión del conocimiento y Six Sigma, se conviertan en las fortalezas de dicha propuesta e integrar elementos que logren una transversalidad hacia otras áreas que representen puntos fuertes en el mundo actual, como lo son las tecnologías de la información y la comunicación.

Se agradece el apoyo brindado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) para la realización del presente trabajo.

## 6. Referencias

- Ab Wahid, R. (2018). Operational Excellence through Process Improvement at a Public University. *International Review of Business Research Papers*, 14(2), 45–55. <https://doi.org/10.21102/irbrp.2018.09.142.03>
- Acevedo-Correa., Aristizábal, B. C. A., Valencia, A. A., & Bran, P. L. (2020). Formulación de modelos de gestión del conocimiento aplicados al contexto de instituciones de educación superior. *Información Tecnológica*, 31(1), 103–112.
- Allaoui, A., & Benmoussa, R. (2020). Employees' attitudes toward change with Lean Higher Education in Moroccan public universities. *Journal of Organizational Change Management*, 33(2), 253–288. <https://doi.org/10.1108/JOCM-08-2018-0232>
- Álvarez-Cedillo, J. A., Aguilar-Fernández, M., Álvarez-Sánchez, T., García Jarquín, B., & Patiño Ortiz, J. (2020). La gestión del conocimiento en instituciones educativas. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación y El Desarrollo Educativo*, 11(21). <https://doi.org/10.23913/ride.v11i21.775>
- Anthony, S. G., & Antony, J. (2020). A leadership maturity model for implementing Six Sigma in academic institutions – using case studies to build theory. *International Journal of Lean Six Sigma*, 12(3), 675–692. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-01-2020-0011>
- Antony, J., Ashby, S., Ghadge, A., & Cudney, E. A. (2020). Lean six sigma journey in a UK higher education institute: A case study. *Lean Six Sigma for Higher Education: Research and Practice*, 171–194. [https://doi.org/10.1142/9781786348500\\_0011](https://doi.org/10.1142/9781786348500_0011)
- Ayometzi, C. M. (2014). *Historia y aplicaciones de la gestión de conocimiento en educación*. Mtra. Cecilia Montiel Ayometzi. <https://recursos.educoas.org/sites/default/files/VE14.121.pdf%0A>
- Beltrán-Ríos, J., López, G. J., Gelvez, V. C., Quintero, B. S. y Benítez, C. V. (2019). Gestión del conocimiento: una estrategia innovadora para el desarrollo de las universidades. *Clío América*, 13(26), 362-369. doi: <http://dx.doi.org/10.21676/23897848.3513>
- Bumjaid, S. E., & Malik, H. A. M. (2019). The Effect of Implementing of Six Sigma Approach in Improving the Quality of Higher Education Institutions in Bahrain. *International Journal of Engineering and Management Research*, 9(2), 134–140. <https://doi.org/10.31033/ijemr.9.2.17>
- Castaño-Devia, C.F.; Quintero-Ruíz, G.; Duarte-Forero, E. (2021). Sistema de gestión del conocimiento basado en estándares de alta calidad para un programa de educación superior. *Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de la Información*, 8(16), 55–64. <http://dx.doi.org/10.21017/rimci.2021.v8.n16.a102>
- Castro C., J. J.; Castellanos S., E. del R.; Fonseca R., L. M.; Lugo B., J. L. (2019). Gestión del conocimiento en universidades públicas. *Revista Científica*, 4(14), 182-204. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=563662154010>
- Correa-Díaz, A. M., Benjumea-Arias, M., & Valencia-Arias, A. (2019). La gestión del conocimiento: Una alternativa para la solución de problemas educacionales. *Revista Electrónica Educare*, 23(2), 1–27. <https://doi.org/10.15359/ree.23-2.1>

- Cudney, E. A., & Furterer, S. L. (2020). Lean Six Sigma in Higher Education: State-of-the-Art Findings and Agenda for Future Research. *Lean Six Sigma in Higher Education*, 23–42. <https://doi.org/10.1108/978-1-78769-929-820201004>
- Duro N., V.; Gilart I., V. (2016). La competitividad en las Instituciones de Educación Superior: aplicación de filosofías de gestión empresarial. *Gestión del proceso de negocio. Economía y Desarrollo*, 157(2),166-181.
- Escorcia, J.; Barros, D. (2020). Gestión del conocimiento en Instituciones de Educación Superior: Caracterización desde una reflexión teórica. *Revista de Ciencias Sociales*, XXVI(3), 83-97
- Fontalvo, T. J., Delahoz-Dominguez, E. J., & Morelos, J. (2021). Diseño de un sistema integrado de gestión de la calidad para programas académicos de educación superior en Colombia. *Formación Universitaria*, 14(1), 45–52. <https://doi.org/10.4067/s0718-50062021000100045>
- Freitas, V. De, & Yáber, G. (2017). Knowledge Management in Higher Education Institutions: Success Factors. *Revista Científica Electrónica de Ciencias Gerenciales*, 13(37), 5–34. <http://www.revistanegotium.org.ve/pdf/37/art1.pdf>
- Galvis B., L. M. (2019). Diseño de un modelo de gestión del conocimiento para el área de formación del Programa Integración de Tecnologías a la Docencia de la Universidad de Antioquia. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 43(1), eC1. <https://doi.org/10.17533/udea.rib.v43n1ec1>
- García R., J. F., Shriner S., G. G., Martínez L., D., & Caamal C., I. (2020). Gestión del conocimiento como determinante de la capacidad de innovación en instituciones de educación superior. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación y El Desarrollo Educativo*, 11(21). <https://doi.org/10.23913/ride.v11i21.807>
- Gastelum-Acosta, C., Limon-Romero, J., Maciel-Monteon, M., & Baez-Lopez, Y. (2018). Seis Sigma en Instituciones de Educación Superior en México. *Información Tecnológica*, 29(5), 91–100. <https://doi.org/10.4067/s0718-07642018000500091>
- Gastelum-Acosta, C., Limon-Romero, J., Tlapa, D., Baez-Lopez, Y., Tortorella, G., Rodriguez Borbon, M. I., & Navarro-Cota, C. X. (2021). Assessing the adoption of critical success factors for lean six sigma implementation. *Journal of Manufacturing Technology Management*. <https://doi.org/10.1108/JMTM-12-2020-0488>
- González-Campo, C. H., Murillo-Vargas, G., & García-Solarte, M. (2021). Efecto de la acreditación institucional de alta calidad sobre la gestión del conocimiento. *Formación Universitaria*, 14(2), 155–164. <https://doi.org/10.4067/s0718-50062021000200155>
- Guerrero M., D. R., Silva L., J. A., & Bocanegra-Herrera, C. C. (2019). Revisión de la implementación de Lean Six Sigma en Instituciones de Educación Superior. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, 27(4), 652–667. <https://doi.org/10.4067/s0718-33052019000400652>
- Gutiérrez P., H.; De la Vara S., R. (2013). *Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigma*. México: McGraw-Hill.
- Guzmán R., B. A., Jiménez G., M., & Hernández H., I. A. (2018). Medición de la gestión del conocimiento en la Universidad Pública de la Ciudad de México / Measurement of knowledge management at the public university at Mexico city. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación y El Desarrollo Educativo*, 9(17), 604–622. <https://doi.org/10.23913/ride.v9i17.398>
- Haerizadeh, M., & Sunder M, V. (2019). Impacts of Lean Six Sigma on improving a higher education system: a case study. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 36(6), 983–998. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-07-2018-0198>
- Iqbal, A. (2021). Innovation speed and quality in higher education institutions: the role of knowledge management enablers and knowledge sharing process. *Journal of Knowledge Management*, 25(9), 2334–2360. <https://doi.org/10.1108/JKM-07-2020-0546>
- Julio, C., & Psicología, S. D. (2010). Revisiones Sistemáticas y Meta-análisis: Herramientas para la Práctica Profesional. *Papeles del Psicólogo* 31(1), 7–17.
- Klein, L. L., Vieira, K. M., Marçal, D. R., & Pereira, J. R. L. (2022). Lean management practices perception and their influence on organizational performance in a public Higher Education

- Institution. *The TQM Journal*. <https://doi.org/10.1108/tqm-11-2021-0311>
- Leary, H., & Walker, A. (2018). Meta-Analysis and Meta-Synthesis Methodologies: Rigorously Piecing Together Research. *TechTrends*, 62(5), 525–534. <https://doi.org/10.1007/s11528-018-0312-7>
- LeMahieu, P. G., Nordstrum, L. E., & Cudney, E. A. (2017). Six Sigma in education. *Quality Assurance in Education*, 25(1), 91–108. <https://doi.org/10.1108/QAE-12-2016-0082>
- Li, N., Laux, C. M., & Antony, J. (2019). How to use lean Six Sigma methodology to improve service process in higher education: A case study. *International Journal of Lean Six Sigma*, 10(4), 883–908. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-11-2018-0133>
- Lovato, S.; Ordoñez, M.; Coronel, V.; Bermudez, C. (2020). Relación De La Gestión Del Conocimiento Con La Gestión. *Investigación y Negocios*, 13(22), 118–126.
- Lu, J., Laux, C., & Antony, J. (2017). Lean Six Sigma leadership in higher education institutions. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 66(5), 638–650. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-09-2016-0195>
- Maciel, M., Gastelum, C., Luna, G., & Jiménez, E. (2017). Revisión Meta-Analítica de Factores Críticos de Éxito de Seis Sigma en las Instituciones de Educación Superior. *Latin American Journal of Applied Engineering*, 2(2), 1–6.
- Mas, R., Meregildo, R., Torres, C., & Cruz, R. (2021). Gestión del conocimiento en la carrera de educación primaria en la Universidad Nacional del Santa, Perú. *Telos Revista de Estudios Interdisciplinarios En Ciencias Sociales*, 23(2), 207–226. <https://doi.org/10.36390/telos232.02>
- Mejía C., A. M., Vesga V., A., & Gaviria V., M. M. (2018). Gestión del conocimiento científico en la Universidad de Antioquia: integración de herramientas para la formulación de una estrategia. *Innovar*, 28(69), 71–84. <https://doi.org/10.15446/innovar.v28n69.71697>
- Navarro A., E.; Gisbert S., V.; Pérez M., A. I. (2017). Metodología E Implementación De Six Sigma. *3C Empresa: Investigación y Pensamiento Crítico*, 6(5), 73–80. <https://doi.org/10.17993/3comp.2017.especial.73-80>
- O'Reilly, S. J., Healy, J., Murphy, T., & Ó'Dubhghaill, R. (2019). Lean Six Sigma in higher education institutes: an Irish case study. *International Journal of Lean Six Sigma*, 10(4), 948–974. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-08-2018-0088>
- O'Reilly, S., Healy, J., Murphy, T., & O'Dubhghaill, R. (2017). *A Continuous Improvement Journey in the Higher Education Sector: A Case Study of a University in Ireland*. May 2017, 7–15. <https://doi.org/10.5703/1288284316371>
- Oliver, J., Oliver, Z., & Chen, C. (2019). Applying lean six sigma to grading process improvement. *International Journal of Lean Six Sigma*, 10(4), 992–1017. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-03-2018-0029>
- O'Reilly, S.; Healy, J.; O'Dubhghaill, R. Continuous improvement in a university – the first steps: a reflective case study. *International Journal of Productivity and Performance Management*, <https://doi.org/10.1108/IJPPM-08-2016-0179>
- Organización Internacional de Normalización. (2015). *Sistemas de Gestión de la Calidad – Fundamentos y Vocabulario* (ISO 9000). <https://www.iso.org/obp/ui/es/#iso:std:iso:9000:ed-4:v1:es>
- Pérez F., U. (2020). Aplicación del Six-Sigma en una Institución Superior. *Alethéia IEU Universidad*, 4(8), 1-25.
- Pérez-Montoro, M. (2016). Knowledge management: Origins and evolution. *Profesional de la información*, 25(4), 526–534. <https://doi.org/10.3145/epi.2016.jul.02>
- Petrusch, A., & Vaccaro, G. L. R. (2019). Attributes valued by students in higher education services: a lean perspective. *International Journal of Lean Six Sigma*, 10(4), 862–882. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-07-2018-0062>
- Rehman, U. U., & Iqbal, A. (2020). Nexus of knowledge-oriented leadership, knowledge management, innovation and organizational performance in higher education. *Business Process Management Journal*, 26(6), 1731–1758. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-07-2019->

0274

- Romero González, Z. (2009). Gestión del conocimiento: evolución y conceptos. *Saber, ciencia y libertad*, 3, 150. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6261723.pdf>
- Simonyte, S., Adomaitiene, R., & Ruzele, D. (2021). Experience of lean application in higher education institutions. *International Journal of Lean Six Sigma*. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-11-2020-0208>
- Sunder M, V., & Antony, J. (2018). A conceptual Lean Six Sigma framework for quality excellence in higher education institutions. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 35(4), 857–874. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-01-2017-0002>
- Sunder M, V., & Mahalingam, S. (2018). An empirical investigation of implementing Lean Six Sigma in Higher Education Institutions. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 35(10), 2157–2180. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-05-2017-0098>
- Tamayo, A. (2020). La gestión del conocimiento en los procesos de calidad de la educación superior. *Rehuso*, 5(3), 1-15. <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Rehuso/article/view/1684>
- Valencia B., M. B., Alba C., M., & Herrera L., K. (2016). La gestión del conocimiento y su relación con la innovación y la mejora continua en modelos de gestión. *Cofin Habana*, 10(1), 101–112.
- Vázquez-González, G.C., Jiménez-Macías, I.U. y Juárez Hernández, L. G. (2022). Clasificación de Estrategias de Gestión del Conocimiento para impulsar la innovación educativa en Instituciones de Educación Superior. *GECONTEC: Revista Internacional de Gestión del Conocimiento y la Tecnología*. 10(1), 18-35. <https://www.upo.es/revistas/index.php/gecontec/article/view/5270>
- Wheeler-Webb, J., & Furterer, S. L. (2019). A lean six sigma approach for improving university campus office moves. *International Journal of Lean Six Sigma*, 10(4), 928–947. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-04-2018-0042>



# Análisis de las Causas de los Defectos en la Fabricación de Teja de Arcilla Artesanal (Analysis of the Causes of Defects in the Manufacture of Artisanal Clay Tiles)

Julio Enrique Reyes Vázquez<sup>1</sup>; Juan José Moreno Ruiz<sup>2</sup> y Susana Reyes Vázquez<sup>3</sup>

<sup>1</sup> TecNM - Campus Ciudad Hidalgo, [ereyes@cdhidalgo.tecnm.mx](mailto:ereyes@cdhidalgo.tecnm.mx),  
<https://orcid.org/0000-0003-4636-5139>

<sup>2</sup> TecNM - Campus Ciudad Hidalgo, [ereyes@cdhidalgo.tecnm.mx](mailto:ereyes@cdhidalgo.tecnm.mx),  
<https://orcid.org/0000-0003-1317-2584>

<sup>3</sup> TecNM - Campus Ciudad Hidalgo, [ereyes@cdhidalgo.tecnm.mx](mailto:ereyes@cdhidalgo.tecnm.mx),  
<https://orcid.org/0000-0003-1549-7489>

---

*Información del artículo revisado por pares*

*Fecha de aceptación: 2022*

*Fecha de publicación en línea: marzo-2022*

*DOI: <https://doi.org/10.29105/vtga8.2-251>*

---

## Resumen

El proyecto de investigación presenta el análisis de una problemática en los factores de calidad en el producto final en la elaboración artesanal de teja de arcilla. El objetivo general es, la identificación y análisis de los factores que influyen en el proceso de fabricación de teja roja para diseñar e implementar mejoras que permitan elevar su calidad. El problema identificado hace referencia a cómo el agrietamiento de teja roja afecta a la empresa manifestando disminución en su cartera de clientes, ocasionando pérdidas monetarias y desperdicio de materia prima. En la metodología de investigación empleada, se encuentran el uso de investigación de campo para identificar las causas principales de los defectos en el proceso. Los factores que siguen causando defectos son la cocción y el transporte, llegando a la conclusión de que las causas principales de los defectos son la preparación de la mezcla y el secado. Se logró disminuir el porcentaje de defectos de 5% a menos del 1%. El análisis de las causas de los defectos en el proceso de fabricación artesanal de teja, trae consigo un impacto económico en las empresas de la región, directamente en las ganancias obtenidas por millar de unidades, en promedio del 5 al 10%, que representa entre \$100 y \$150 por millar, además se consideraría

## Abstract

The research project presents the analysis of a problem in the quality factors in the final product in the artisanal production of clay tiles. The general objective is the identification and analysis of the factors that influence the red tile manufacturing process to design and implement improvements that allow it to increase its quality. The problem identified refers to how the cracking of the red tile affects the company, manifesting a decrease in its client portfolio, causing monetary losses and waste of raw material. In the research methodology used, there is the use of field research to identify the main causes of defects in the process. The factors that continue to cause defects are cooking and transportation, concluding that the main causes of defects are the preparation of the mixture and drying. It was possible to reduce the percentage of defects from 5% to less than 1%. The analysis of the causes of the defects in the tile artisanal manufacturing process brings with it an economic impact on the companies in the region, directly on the profits obtained per thousand units, on average from 5 to 10%, which represents between \$100 and \$150 per thousand, it would also be considered a quality supplier for customers, therefore it would

un proveedor de calidad para los clientes, por lo tanto aumentaría su mercado. El identificar las causas de los defectos es muy importante para los fabricantes, los productores se pueden ver afectados en la demanda de ventas por la calidad que se está ofreciendo, también los defectos en el proceso de quemado de material representan pérdida total.

increase its market. Identifying the causes of defects is very important for manufacturers, producers can be affected in the demand for sales by the quality that is being offered, also the defects in the material burning process represents total loss.

**Palabras clave:** Factores, Calidad, Producto, Proceso, Arcilla.

**Códigos JEL:** C10, D80, L15

**Key words:** Factors, Quality, Product, Process, Clay.

**JEL Codes:** C10, D80, L15

## 1. Introducción.

La teja de barro son piezas fabricadas en forma de canal; son usadas para proteger exteriores como los techos y sirven para no dejar entrar agua de lluvia, son delgadas placas ya sea en presentación plana o curvas, con materiales de tierra arcillosa mezcladas regularmente con arena, que se endurecen a través de un proceso de cocción. (Dolors, 2017)

Su forma de cada pieza y sus materiales para fabricación son muy variables: geométricamente tienen formas regulares o irregulares, planas o curvas, lisas o con acanaladuras y salientes; sus materiales suelen ser cerámicas, elaborada con barro cocido. (González, 2012)

El principal objetivo de cualquier empresa es generar ganancias mediante el producto y/o servicio que brindan a los interesados, por lo que las empresas dedicadas a la elaboración artesanal de tejas de arcilla no son la excepción, sin embargo en la actualidad el producto que oferta está presentando ciertos inconvenientes que afectan directamente a sus ganancias y con la finalidad de conocer los factores que influyen en el proceso de fabricación de teja roja artesanal, se realiza el presente proyecto de investigación, enfocado a resolver la problemática que se presenta actualmente en dicho sector, la cual consiste en pérdidas monetarias debido a que los pedidos de teja no se cumplen en tiempo y forma, dicha problemática radica en el agrietamiento del producto terminado, por lo que se pretende identificar el factor que más influye en el proceso de fabricación.

El propósito de recabar información verídica para dar respuesta a esta y otras interrogantes de investigación del presente proyecto. La metodología empleada se constituye por tres diferentes tipos de investigación las cuales son: investigación documental, de campo y cuantitativa cada una de ellas con sus respectivas técnicas e instrumentos de investigación.

En la investigación se indaga en el marco teórico y marco conceptual se analizaron proyectos relacionados con el estudio de fabricación de teja roja artesanal y de los factores que influyen en el proceso que abordan las empresas alfareras, además se mostraron conceptos clave para facilitar la comprensión del proyecto, tales como arcilla, teja, clima, entre otros.

Artículo realizado en el área metropolitana de Cúcuta (Colombia), trata sobre las características de las materias primas usadas por las empresas del sector cerámico, es rica en materiales arcillosos, calizas y feldespatos, los cuales son las materias primas fundamentales del proceso de fabricación.

- Se caracterizan los materiales para conocer sus propiedades y determinar con ello algún diferenciador.
- Se hace el reconocimiento de los materiales naturales, por medio de la difracción de rayos X, fluorescencia de rayos X, calcimetría, análisis térmico gravimétrico y calorimetría diferencial de barrido.
- Emplearon la técnica del hidrómetro para el análisis granulométrico.
- La resistencia mecánica a la flexión como indicadores de la capacidad de vitrificación de cada material arcilloso evaluado (a 1.080 °C y a 1.140 °C).

“Los resultados de tal estudio permitió la caracterización de la caliza, permitiendo identificar las influencias en el proceso para su composición”. (Alvarez-Rozo, 2018)

Es un estudio realizado en el conformado de una arcilla del Zulia y la influencia de la molienda húmeda en el comportamiento estructural y mecánico.

- Se aplicó la técnica de conformado por extrusión
- Se llevó la sinterización entre 900 °C hasta 1200 °C.
- se determinaron probetas por molienda en seco y en húmedo.
- Se evaluó el comportamiento estructural, resistencia mecánica.

“Los resultados obtenidos indican mejoras en propiedades estructurales y mecánicas con descensos hasta del 18,8% en la porosidad e incrementos hasta de un 72, 1% en resistencia a cargas externas, incrementando el valor comercial para productos de revestimiento y mampostería”. (Quintero, 2019).

Characterization of andalusite rich schist deposits from Oulmes region in central Morocco: Valorization in traditional ceramics

Caracterización de yacimientos esquistosos ricos en andalucita de la región de Oulmes en Marruecos central: Valorización en la cerámica tradicional

- La investigación trata de la caracterización de la arcilla para su potencial aplicación en la cerámica tradicional. El polvo fue sinterizado hasta 1200 °C, se analizó de acuerdo con especificaciones de normativas europeas, su comportamiento térmico, resistencia a la flexión, absorción de agua, densidad aparente y microestructura.
- En la investigación se realizó la caracterización de la arcilla en las diferentes regiones idóneas para la industria de la arcilla para su explotación, la arcilla fue compactada para el estudio y los resultados arrojaron un contenido medio considerable de metal, siendo principalmente recomendable para la fabricación de material utilizado en la construcción de estructuras como el ladrillo y la teja. (Harrati, 2022).

Geopolimerización activada con álcali de una mezcla de ladrillos de desecho y arcilla cruda de bajo contenido ilítico. Una alternativa a la cerámica tradicional

- Analiza en la investigación se un proceso alternativo al tradicional tratamiento térmico, tomando en cuenta un enfoque más sostenible, el estudio presenta la primera activación alcalina conocida de la mezcla de ladrillos de arcilla cruda y arcilla residual utilizando las proporciones de sólido a líquido, se realizaron varios conjuntos experimentales (tiempo de secado y secado a diferentes temperaturas).
- Se analizaron muestras de teja y de ladrillo, el estudio revela que la producción de geopolímeros cerámicos a partir de residuos de ladrillos es posible, pero se requiere una mayor optimización de la solución activadora y los parámetros de curado.

Para el estudio se añadió a la mezcla un polvo de ladrillo de desecho al 60% en masa como componente que reducía el contenido de minerales arcillosos cristalinos. También se esperaba que la presencia de carbonatos en la arcilla cruda y algo de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  en el ladrillo de desecho mejora la resistencia mecánica de los productos. (Vacic, 2022)

Determinar el nivel de temperatura requerido para la cocción de teja roja

El nivel de temperatura ideal para la cocción de la arcilla para teja roja es de 1050°C a 1200°C ya que a continuación, se presenta el ideal de cocción que establecen diferentes autores para la arcilla roja, de la cual se realiza la teja roja, ladrillo entre otros materiales.

La temperatura de cocción de la arcilla roja es de 1050°C con una velocidad de calentamiento de 2°C/min, el tiempo de permanencia es de 2 horas para asegurar que se den las transformaciones en la arcilla. Pero además la arcilla presenta un comportamiento típico durante calentamiento hasta 1200°C. (JOSÉ & PEDRO, 2009).

Según un estudio de muestra de arcilla roja se halló en su composición química y las fases cristalinas; la distribución granulométrica y análisis térmicos así también se determinó, la densidad y los límites de Atterberg; finalmente se evaluaron en probetas tratadas térmicamente a 1050°C y las propiedades físicas de las muestras como el color, porosidad aparente y densidad específica. El análisis permitió identificar las fases cristalinas asociadas a la muestra de arcilla, encontrando fases

minerales características de este tipo de materiales.

Las contracciones en cocido para la arcilla son elevadas y tienen un marcado aumento a partir de los 1050°C, sin terminar de contraer a 1200°C. Este comportamiento es típico en materiales de características arenosas (Barba et al., 2004).

Teniendo en consideración que la temperatura de cocción de la arcilla roja es la misma para tabique y teja roja, se presenta el siguiente apartado donde un autor establece la temperatura que utiliza en la fabricación de ladrillo rojo hecho a base de arcilla roja, los ladrillos son llevados a hornos de cocción artesanales durante un periodo que oscila entre 2 y 3 días a una temperatura máxima que varía entre 800 y 1300 °C, hornos que principalmente funcionan con gas natural, carbón, y leña entre otros. (Gallegos, Lang y Fernández, 2006).

### 1.1. Pirometro

Los pirómetros son dispositivos medidores de temperatura que usan la radiación térmica para registrar las temperaturas. Estos dispositivos tienen la ventaja de poder medir temperaturas de superficies u objetos sin tocarlas.

Se emplea sobre todo para medir objetos o sustancias en movimiento, o en lugares donde se requiere una medición sin contacto. Se usa, por ejemplo, para medir la temperatura en hornos, metales incandescentes o gases.

**Tabla 1** Instrumento.

Instrumento: pirometro	
	
Intervalo temperatura mínima	600-900 grados celsius
Intervalo temperatura máxima	1500-3000 grados celsius
Tamaño	146 x 104 x 43 mm
Peso	163 gr
Costo	\$3200
Componentes	<p>Un sistema óptico que recoge la energía emitida por el objeto.</p> <p>Un detector que convierte dicha energía en una señal eléctrica.</p> <p>Un sistema que ajuste la emisividad para hacer coincidir la calibración del termómetro con las características de emisión específicas del objeto.</p> <p>Un circuito de compensación de la temperatura ambiente que garantizaba que las variaciones de temperatura dentro del sensor debidas a las condiciones ambientales no afectaran a la precisión.</p>
Características	<p>Medición sin contacto</p> <p>Alta precisión</p> <p>Amplio espectro de °c a medir</p> <p>Rápida velocidad de respuesta</p> <p>Bajo costo de uso y mantenimiento.</p> <p>Enorme versatilidad y posibilidad de usos debido al trabajo a distancia.</p> <p>El pirómetro mide la temperatura a través de la radiación.</p>

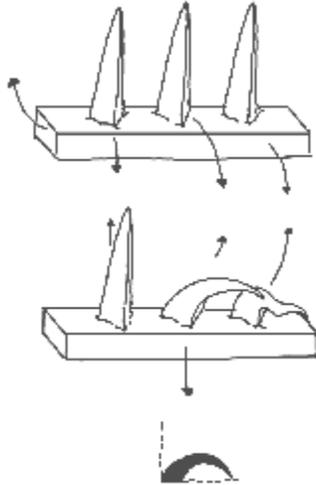
**Tabla 2.** cono pirométrico.

---

**CONO PIROMÉTRICO**


---

Los "conos" son unas pequeñas pirámides hechas de una pasta a base de arcilla y fundentes (como un esmalte) estudiada de tal manera que se funde (se dobla) a determinada temperatura.

**Especificaciones**

Hay conos para todas las temperaturas.

El número indica la temperatura de fusión.

Los conos se colocan delante de la mirilla del horno, para poder verlos según avanza la quema.

Cuando se doblan, se ha alcanzado la temperatura prevista.

Costo \$300 a 500 dependiendo el tamaño y la capacidad temperatura.

---

## Temperature Equivalents for Orton Pyrometric Cones (°C) Cone Numbers 022-14



Heating Rate* Firing Speed Cone #	Self Supporting Cones						Large Cones				Small
	Regular – SSB			Iron Free – SSK			Regular – LRB		Iron Free – IFB		Regular
	15°C/hr	60°C/hr	150°C/hr	15°C/hr	60°C/hr	150°C/hr	60°C/hr	150°C/hr	60°C/hr	150°C/hr	300°C/hr
	Slow	Medium	Fast	Slow	Medium	Fast	Medium	Fast	Medium	Fast	Fast**
022		586	590								630
021		600	617								643
020		626	638								666
019	656	678	695				676	693			723
018	686	715	734				712	732			752
017	705	738	763				736	761			784
016	742	772	796				769	794			825
015	750	791	818				788	816			843
014	757	807	838				807	836			870
013	807	837	861				837	859			880
012	843	861	882				858	880			900
011	857	875	894				873	892			915
010	891	903	915	871	886	893	898	913	884	891	919
09	907	920	930	899	919	928	917	928	917	926	955
08	922	942	956	924	946	957	942	954	945	955	983
07	962	976	987	953	971	982	973	985	970	980	1008
06	981	998	1013	969	991	998	995	1011	991	996	1023
05½	1004	1015	1025	990	1012	1021	1012	1023	1011	1020	1043
05	1021	1031	1044	1013	1037	1046	1030	1046	1032	1044	1062
04	1046	1063	1077	1043	1061	1069	1060	1070	1060	1067	1098
03	1071	1086	1104	1066	1088	1093	1086	1101	1087	1091	1131
02	1078	1102	1122	1084	1105	1115	1101	1120	1102	1113	1148
01	1093	1119	1138	1101	1123	1134	1117	1137	1122	1132	1178
1	1109	1137	1154	1119	1139	1148	1136	1154	1137	1146	1184
2	1112	1142	1164				1142	1162			1190
3	1115	1152	1170	1130	1154	1162	1152	1168	1151	1160	1196
4	1141	1162	1183				1160	1181			1209
5	1159	1186	1207				1184	1205			1221
5½	1167	1203	1225								
6	1185	1222	1243				1220	1241			1255
7	1201	1239	1257				1237	1255			1264
8	1211	1249	1271				1247	1269			1300
9	1224	1260	1280				1257	1278			1317
10	1251	1285	1305				1282	1303			1330
11	1272	1294	1315				1293	1312			1336
12	1285	1306	1326				1304	1324			1355
13	1310	1331	1348				1321†	1346†			
14	1351	1365	1384				1388†	1366†			

Cones made with red iron oxide  
Cones made without iron oxide

\* Heating Rate during the last 100°C of Firing \*\* Fired in a gas kiln

Pyrometric cones have been used to monitor ceramic firings for more than 100 years. They are useful in determining when a firing is complete, if the kiln provided enough heat, if there was a temperature difference in the kiln or if a problem occurred during the firing.

Cones are made from carefully controlled compositions. They bend in a repeatable manner (over a relatively small temperature range - usually less than 40° F). The final bending position is an indication of how much heat was absorbed.

### Behavior of Pyrometric Cones

Pyrometric cones deform due to the formation of glass and the pull of gravity as they are heated to their designed operating temperature. This is known as pyro plastic deformation. Careful control over the shape and composition allows Orton to provide a standardized product that reliably performs to known heating conditions. Cones bend and deform in an arc as they start to develop glass within. This behavior is gradual at first, and hastens as the cone reaches its maximum operating temperature. The time interval from when a cone begins to deform until the tip of the cone reaches the shelf is typically 15-25 minutes. The interpretation of the location of the tip of the cone along the bending arc can be done in a couple of ways. One method of interpretation is to correlate the position of the tip to the numbers on a clock face. Initially, the cone is in the 1 o'clock position and continues to deform until the tip is in contact with a shelf, the 6 o'clock position. A more precise method of interpretation is to use the Orton measuring template. The template measures the angle of deformation along a protracted scale numbered from 0 to 90°. The endpoint temperature for a cone is considered to be when the tip is measured with a 90° bend, or in the 5 o'clock position.

The difference in temperature between cones in the 90° (or 5 o'clock) position to one where the tip is touching the shelf is typically only a few degrees and is considered insignificant.

Temperatures shown on the Orton charts were determined using precisely controlled kilns in an

air atmosphere. Cones do not measure temperature alone. They measure heatwork, the combined effect of time and temperature. The role that heating rates have on the endpoint temperature is observed to be that the temperature required to cause a cone to bend will be higher for faster heating rates and lower for slower rates. Heating rates that simulate fast, medium, or slow firings were tabulated.

Temperatures shown for small cones were determined using a heating rate of 300C/hr (540F/hr) in a gas fired kiln. Small cones will come close to duplicating the results of self-supporting cones if mounted upright, properly simulating the position of a self-supporting cone. Typically, small cones will deform 7-10 degrees C earlier than a self-supporting cone, so the temperature values for a self-supporting cone can be used to determine an equivalent small cone temperature by subtracting 7-10 degrees C (or 12-18 degrees F). Placing a small cone or bar cone into a kiln shutoff device (Kiln sitter), will not always produce the desired temperature stated on the cone chart. To produce a properly fired result, the next cone higher in sequence is placed into the shutoff device and the result is confirmed by a cone placed inside the kiln on a kiln shelf.

Reducing atmospheres can affect the bending behavior of cones, especially the red colored cones manufactured between numbers 010-3. If these cones are used in the absence of oxygen, the red iron oxide used in the formulation can reduce and change the appearance so the cone will appear matte, green, or bloated. Orton recommends using the Iron free series for all reduction firings between cones 010 – 3.

For more information on pyrometric cones, contact Orton or visit us at [www.ortonceramic.com](http://www.ortonceramic.com)



The Edward Orton Jr. Ceramic Foundation  
P.O. Box 2760 • Westerville, OH 43086-2760  
(614) 895-2663 • (614) 895-5610 fax  
info@ortonceramic.com  
www.ortonceramic.com

These tables provide a guide for the selection of cones. The actual bending temperature depends on firing conditions. Once the appropriate cones are selected, excellent, reproducible results can be expected. Temperatures shown are for specific mounted height above base. For Self Supporting - 1¾"; for Large - 2"; for Small - 15/16". For Large Cones mounted at 1¾" height, use Self Supporting temperatures. † These Large Cones have different compositions and different temperature equivalents.

©2016 Orton Ceramic Foundation

## 2. Método.

La metodología de la investigación consiste en realizar investigación documental para conocer las causas históricas de los defectos en el material de arcilla, después se realizará un estudio de campo para conocer la forma de trabajar actual, las mezclas, tiempo de secado y forma para la cocción, posteriormente se realizará un análisis para la identificación y determinación de las causas de los defectos en la elaboración artesanal de teja de arcilla. Y para ello es importante:

- Analizar los factores de agrietamiento que causan los defectos en el proceso de fabricación artesanal de teja roja, mediante un análisis experimental.
- Determinar los factores que influyen en el proceso de fabricación de teja roja.
- Determinar el nivel de temperatura requerido para la cocción de teja roja.
- Describir las características de la materia prima adecuada para elaborar teja roja.
- Distinguir las condiciones climáticas adecuadas para el proceso de fabricación de teja roja.

La teja de barro son piezas de material hechas en forma de canal; son usadas para proteger espacios de exteriores como los techos y no permitir la entrada de agua, se mezclan regularmente con arena, que se endurecen por el proceso de cocción. (Dolors, 2017)

La forma de las piezas y los materiales de elaboración son muy variables: las formas pueden ser regulares o irregulares, planas o curvas, lisas o con acanaladuras y salientes; respecto a los materiales pueden ser cerámicas, elaborada con barro cocido. (González, 2012)

Según Ramírez (2002), en el estudio titulado “Caracterización de arcillas del estado de Guanajuato y su potencial Aplicación en Cerámica” en el cual destaco que la industria cerámica es una actividad muy importante en varios municipio del estado de Guanajuato, donde se mantiene una gran demanda de arcilla como materia prima en la manufactura de pastas, en la manufactura de productos cerámicos y utilitarios como (blocks de ladrillo y teja de arcilla roja) considerando la importancia de esta materia prima para disponer de materiales de calidad a bajo costo y con un curado más rápido. Mostrando como conclusiones que un adecuado proceso de fabricación con arcilla requiere de tiempos fijos de cocción y de secado, además de que los trabajadores cuenten con experiencia en este rubro de manufactura artesanal.

### 2.1. Participantes.

**Tabla 3. Participantes en la investigación.**

Nombre del Participante	Institución	Rol en el proyecto*	Actividades realizadas
Ing. Juan José Moreno Ruíz	TecNM, Campus Ciudad Hidalgo	Investigador/Colaborador	Investigación de campo. Investigación documental.
Dr. AEE. Julio Enrique Reyes Vázquez	TecNM, Campus Ciudad Hidalgo	Investigador/Colaborador	Análisis de los factores causa de defectos en la teja de arcilla.
Dra. AEE. Susana Reyes Vázquez	TecNM, Campus Ciudad Hidalgo	Investigador/Colaborador	Investigación documental.

Nota: Participantes en la investigación.

En el proyecto de investigación se incorporaron a Alumnos de la carrera de Ingeniería Industrial, con el objetivo de apoyar al proceso de recolección, análisis y tratamiento de la información.

## **2.2 Técnica e Instrumento.**

La producción artesanal de teja de arcilla en la región de Irimbo Michoacán surge aproximadamente en el año 1965, siendo uno de los pioneros el Sr. Roberto Moreno, iniciando con una producción de adobes, teja, tabique y duela.

En todo proceso de fabricación es necesario conocer si la materia prima es la adecuada, como se señala en el trabajo “La teja cerámica” (García-Bastida, 2019). En este se menciona que el proceso contiene tres elementos importantes: agua, cantera de arcilla y combustible para el horno. Además, indica que las condiciones climatológicas deben ser adecuadas para su proceso, sin excesivo calor y sin lluvia, pues de lo contrario afectaría en la calidad del producto.

Otro factor influyente en la fabricación de teja es la temperatura de sinterización que debe ser de 1050°C, debido a que a ella se garantiza que se ha iniciado la formación de mullita; velocidad de calentamiento de 2°C/min, que es suficientemente baja para evitar cambios bruscos de temperatura durante la cocción, en el reportaje “La cubierta de teja cerámica” (Redondo, 2011) donde se confirma que de no cumplirse con dicho grado de temperatura la teja presentara daños.

Los talleres de elaboración de material de barro (teja) en la comunidad de Tzintzingareo municipio de Irimbo, municipio vecino del Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Hidalgo. Se utilizan la infraestructura de los talleres de elaboración de material de barro (teja) en la comunidad de Tzintzingareo.

## **2.3 Procedimiento.**

Como primer paso se realizará investigación documental para conocer las causas históricas de los defectos en el material de arcilla, después se realizará un estudio de campo para conocer la forma de trabajar actual, las mezclas, tiempo de secado y forma para la cocción, posteriormente se realizará un análisis para la identificación y determinación de las causas de los defectos en la elaboración artesanal de teja de arcilla.

Una vez identificadas y determinadas las causas de los defectos, se realizará un artículo de divulgación para finalizar con el proyecto.

Se tendrá vinculación con los productores de material de arcilla de la región, con el objetivo de generar una propuesta que reduzca los defectos en los productos.

El identificar las causas de los defectos es muy importante para los fabricantes, los productores se pueden ver afectados en la demanda de ventas por la calidad que se está ofreciendo, también los defectos en el proceso de quemado de material, representa perdida orillando total, además los clientes buscaran a un productor que ofrezca mejor calidad.

En la investigación de campo se recolecto información para verificar como se realizan las piezas de teja roja y sus diferentes tipos de técnicas mediante la observación directa en la empresa así como encuestas y entrevistas realizadas al personal para obtener información confiable acerca de los factores que influyen en el proceso, cabe mencionar que como investigadores no se manipulará ninguna de las variables (temperatura, tiempo, materia prima) debido a que esto hace perder el ambiente de naturalidad en el cual se manifiesta.

## **2.4. Entrevista.**

Se planea realizar una entrevista oral directamente con los productores para obtener información confiable.

## **2.5. Cuestionario.**

Esta técnica será aplicada a los trabajadores manufactureros y administrativos de la empresa con el fin de estar al tanto de sus puntos de vista y así conocer que factores consideran influyentes durante el proceso, además de determinar las mejoras que se requieran considerar.

## **2.6. Observación.**

Esta técnica es un aspecto clave para no perder de vista las actividades y situaciones que se

desarrollan en la empresa e identificar los importantes factores que influyen en el proceso, además de localizar la posible raíz de la problemática planteada, así como realizar la investigación y proponer mejoras para la fabricación de teja roja.

### 2.7. Población o universo/muestra

Descripción de la población y cálculo de la muestra:

Se efectuó una investigación documental para poder recopilar datos específicos sobre la cantidad de población con la que cuenta la comunidad de Tzintzingareo. Los datos que se buscaban fueron encontrados en la página oficial del INEGI. Los datos encontrados fueron que la población total de Tzintzingareo es de 2642 habitantes mientras que el número de hogares es de 710 en el 2020. Con estos datos se procedió a llevar a cabo el cálculo de la muestra para ello se multiplicó el número total de hogares por el 40 % que corresponde al porcentaje de familias dedicadas a la elaboración de teja en esta comunidad.

Posteriormente se utilizó la siguiente fórmula para determinar la cantidad de encuestas a realizar.

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

Donde:

n = Tamaño necesario de la muestra

N = Tamaño de la población

Z = Nivel de confianza

p = Probabilidad de éxito

q = Probabilidad de fracaso

d = Error

El tamaño de población es 284, el margen de confiabilidad es de del 95% lo que equivale a 1.96, con una probabilidad de éxito y de fracaso de 0.5, y un error de 0.05.

$$n = \frac{(284)(1.96)^2(0.5)(0.5)}{(0.5)^2(284 - 1) + (1.96)^2(0.5)(0.5)} = \frac{272.7536}{1.6679} = 164$$

El tamaño de muestra es de 164 productores. Se aplicarán 164 encuestas, para la recolección de los datos deseados.

### 2.8. Descripción del instrumento

El instrumento que se consideró como más apto para la recolección de datos fue la encuesta, debido a que ésta permite obtener los datos requeridos de manera más rápida y sencilla que otros medios. También este medio de recolección de datos hace posible reunir mayor cantidad de datos.

### 2.9. Diseño del instrumento

La siguiente encuesta es dirigida a los productores de teja de la comunidad de Tzintzingareo Michoacán.

Tiempo Aproximado de respuesta 1 minuto.

### 2.10. Objetivo:

Identificar las principales causas de los defectos en la elaboración de teja de arcilla.

## 2.11. Cuestionario aplicado

Conteste las siguientes preguntas subrayando la respuesta que crea correspondiente.

1.- Aproximadamente ¿Cuántas tejas salen defectuosas de cada 100?

A) 1-2      B) 2-5      C) 5-10

2.- ¿Cuál es el tipo de defecto que se presenta con mayor frecuencia?

A) Quebrado crudo B) Quebrado cocido C) Fisura crudo D) Fisura cocido E) Fisura por piedra

3.- En su consideración ¿Cuál es la causa de esos defectos?

A) Tipo de tierra B) Falta de secado C) Por la cocida/cocción D) Mezclado E) Transporte a horno

4.- ¿Tiene medida las proporciones de tierra utilizada?

Sí                  No

5.- ¿Tiene un control estricto para el secado de las tejas?

Sí                  No

6.- En el proceso de quemado, ¿A medido la temperatura del horno?

Sí                  No

Gracias por su atención.

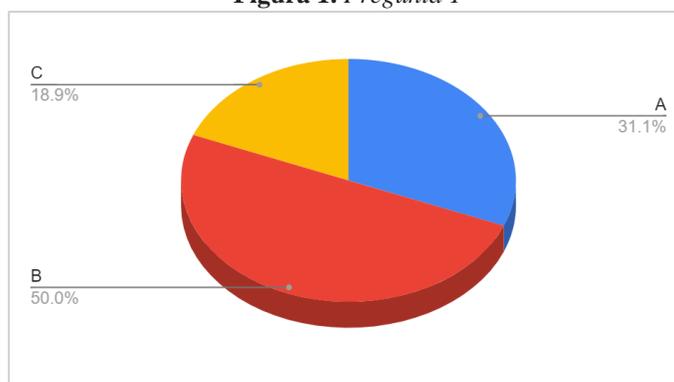
## 3. Resultados.

### 3.1 Resultados de la encuesta aplicada

**Tabla 4. Pregunta 1**

	1-2	2-5	5-10	Total
Aproximadamente ¿Cuántas tejas salen defectuosas de cada 100?	51	82	31	164

**Figura 1. Pregunta 1**



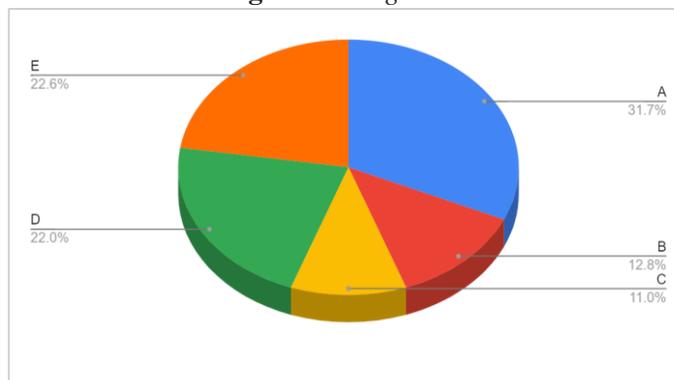
Como se puede observar en la tabla 4 y figura 1, la mitad de los encuestados mencionan tener un porcentaje de defectos de 2 a 5 %, 31 % menciona que el porcentaje de defectos es de 1 a 2%, mientras que el 19 % menciona que los defectos resultan hasta de 5 a 10 %.

**Tabla 5. Pregunta 2**

Quebrado	Quebrado	Fisura	Fisura	Fisura por	Total
----------	----------	--------	--------	------------	-------

	crudo	cocido	crudo	cocido	pedra	
¿Cuál es el tipo de defecto que se presenta con mayor frecuencia?	52	21	18	36	37	164

**Figura 2. Pregunta 2**

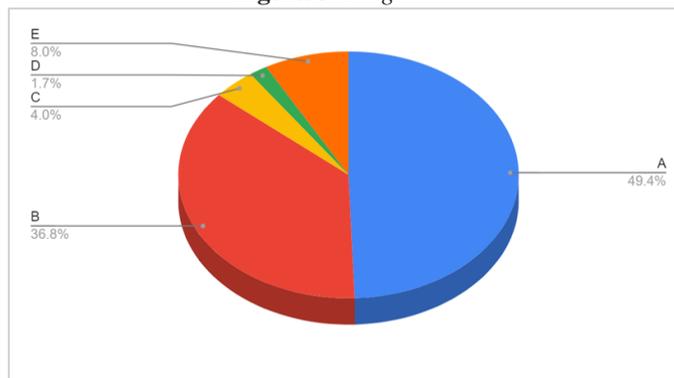


Según la tabla 5 y la figura 2, los encuestados los 3 tipos de defectos que se presentan con mayor frecuencia son en primer lugar quebradura en crudo, y en segundo lugar fisura por piedra en la mezcla y fisura en la cocción.

**Tabla 6. Pregunta 3**

	Tipo de tierra	Falta de secado	Por la cocida/cocción	Mezclado	Transporte a horno
En su consideración ¿Cuál es la causa de esos defectos?	86	64	7	3	14

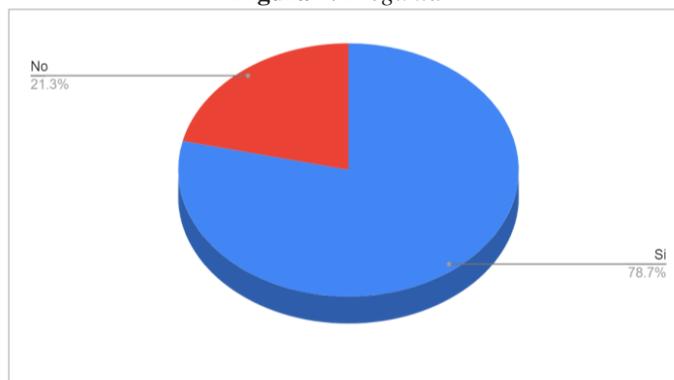
**Figura 3. Pregunta 3**



Observando la tabla 6 y la figura 3, podemos ver que las respuestas de los encuestados las 2 causas principales de los defectos son el tipo de arcilla utilizado y la falta de secado.

**Tabla 7. Pregunta 4**

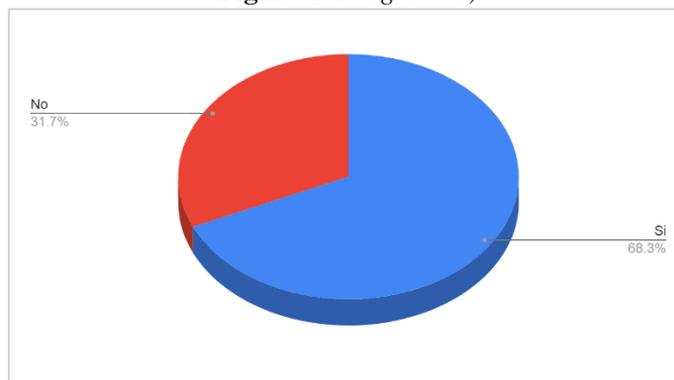
	Si	No	Total
¿Tiene medida las proporciones de tierra utilizada?	129	35	164

**Figura 4. Pregunta 4**

Como se muestra en la gráfica un 21% de los encuestados no tiene estandarizadas las cantidades de materia prima utilizada, por lo tanto, es una posible causa de los defectos.

**Tabla 8. Pregunta 5**

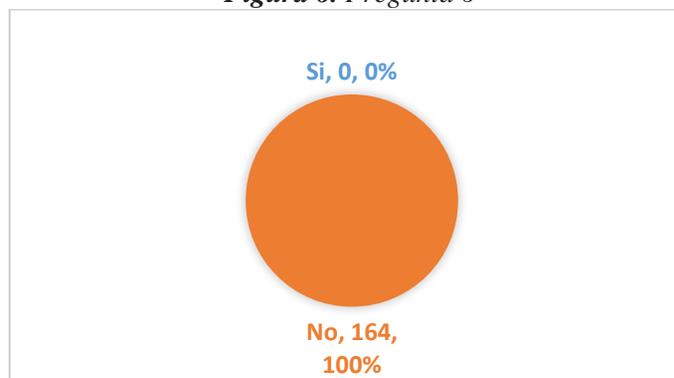
	Sí	No	Total
¿Tiene un control estricto para el secado de las tejas?	112	52	164

**Figura 5. Pregunta 5)**

En la gráfica se puede observar un área de oportunidad en el secado de las tejas, se observa que un 32% no tiene un control estricto para el secado, por lo tanto, es una causa posible de los defectos.

**Tabla 9. Pregunta 6**

	Si	No	Total
En el proceso de quemado, ¿A medido la temperatura del horno?	0	164	164

**Figura 6. Pregunta 6**

En la encuesta se puede observar que ningún productor a medido el nivel de temperatura en el proceso de cocción de material.

Análisis de los factores causa de defectos en la teja de arcilla. (Análisis estadístico).

Se utilizaron para recoger cada muestra de datos relacionados con el proceso de fabricación de teja roja y resumir la comprensión de como los datos se relacionan, para conocer si efectivamente las condiciones de temperatura son determinantes en el proceso de cocción para teja roja artesanal y si los tiempos empleados durante cada una de las actividades de fabricación son los adecuados o por el contrario identificar si estos deben ser sustituidos por los tiempos estándar establecidos según las normas oficiales mexicanas.

Para la determinación de factores se realizará una investigación experimental la cual se llevará acabó con una verificación. Por lo que se tomaron 5 lotes de 100 tejas dando un total de verificación de 500 tejas. ver tabla 10.

**Tabla 10. Recabación de datos.**

Realizo:	Jose Carlos Guzmán Meza					
Descripción:	Identificar los factores que causan los defectos en el proceso de fabricación artesanal de teja roja.					
Muestra total:	500					
Muestra: 5	0-100	101-200	201-300	301-400	401-500	total
Arcilla	3	3	2	1	4	13
Falta de secado	1	1	1	1	1	5
Molde	0	0	1	0	0	1
Por exceso de calor al quemar	0	0	1	1	0	2
Falta de consistencia en el mezclado	1	1	0	1	0	3
Transportar	0	0	0	1	0	1
Total	5	5	5	5	5	25

**Nota:** Datos de los factores para el análisis de los defectos.

Durante la toma de muestra de los lotes se toma que de cada 100 hay 5 defectos. El principal factor que influye en los defectos que se detectaron en las tejas es la arcilla.

*Diagrama de Pareto*

Lo primero que se realiza es ordenar los datos obtenidos:

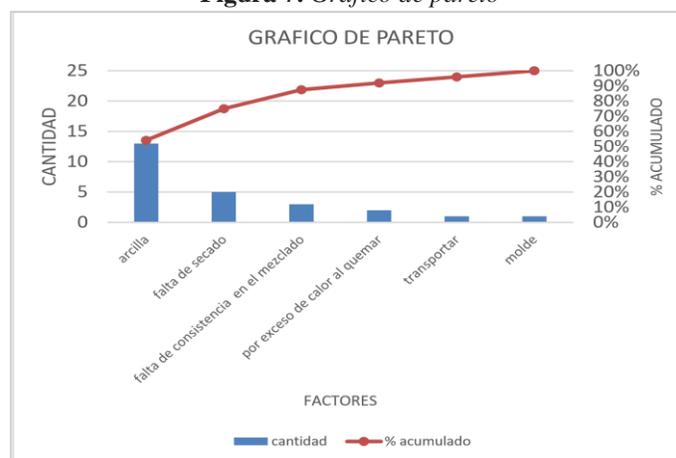
**Tabla 11. Diagrama de Pareto.**

Factores	Cantidad
Arcilla	13
Falta de secado	5
Falta de consistencia en el mezclado	3
Por exceso de calor al quemar	2
Transportar	2
Molde	1
Total	25

**Nota:** Concentrado de Datos de los factores para el análisis de los defectos.

Como se muestra en la figura 1, se puede decir que el 80% de los factores está en los dos primeros que es Arcilla, así como falta de secado dando prioridad a la arcilla ya que tiene un porcentaje alto.

**Figura 7. Gráfico de Pareto**



**Nota:** La relación de los factores y el número de defectos.

Derivado de un análisis de defectos anterior se puso especial atención en la mezcla de la arcilla y el secado del material, obteniendo los resultados que se muestran a continuación. Se analizaron 5000 unidades en lotes de 1000. Ver tabla 6

**Tabla 12. Analisis de los defectos por factor.**

Descripción:	Identificar los factores que causan los defectos en el proceso de fabricación artesanal de teja roja.					
Muestra total:	5000					
Muestra: 5	0-1000	1001-2000	2001-3000	3001-4000	4001-5000	total
Arcilla	0	0	0	0	0	0
Falta de secado	0	0	0	0	0	0
Por exceso de calor al quemar	0	0	0	2	2	4
Falta de consistencia en el	0	0	0	0	0	0

mezclado						
Transportar	3	2	2	1	2	10
Total	3	2	2	3	4	14

**Nota:** Concentrado de Datos para el análisis de los defectos.

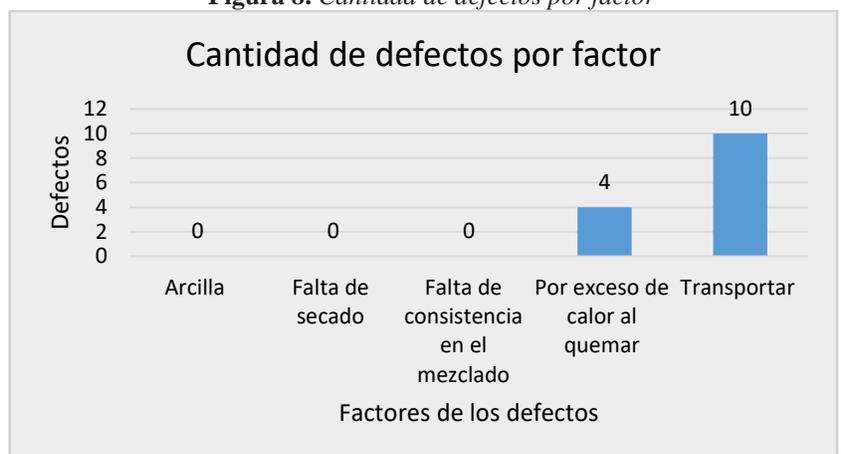
Con la estandarización en los procesos de secado y preparación de la arcilla, se logró disminuir a “0” los defectos en estos criterios. Ahora el factor que influye en los defectos es el transporte en crudo, al tratarse de material de barro sin cocción se fracturan algunas piezas.

**Tabla 13.** Defectos por millar.

Factores	Cantidad
Arcilla	0
Falta de secado	0
Falta de consistencia en el mezclado	0
Por exceso de calor al quemar	4
Transportar	10
Total	14

**Nota:** Numero de defectos por millar

**Figura 8.** Cantidad de defectos por factor



**Nota:** La relación de los factos y el número de defectos.

Como se muestra en la Figura 2, se eliminaron los defectos causados por la preparación de la arcilla y el secado, los factores que siguen causando defectos son la cocción y el transporte, llegando a la conclusión de que las causas principales de los defectos son la preparación de la mezcla y el secado. Se logró disminuir el porcentaje de defectos de 5% a menos del 1%.

#### 4. Discusión y Conclusiones

En la investigación documental se investigó sobre, los factores que influyen en el proceso de fabricación de teja roja artesanal, para recabar información verídica que ayude a encontrar los factores que influyen en los defectos, cumpliendo con el primer objetivo planteado en el proyecto, también se realizó un análisis de caracterización de las materias primas (arcillas).

En la investigación de campo se recolecto información para verificar como se realizan las piezas de teja roja y sus diferentes tipos de técnicas mediante la observación directa en la empresa, así como encuestas y entrevistas realizadas al personal para obtener información confiable acerca de los factores que influyen en el proceso, (temperatura, tiempo, materia prima).

Para la determinación de factores se realizará una investigación experimental, una vez identificados los factores que afectan la calidad del producto, se llevará a cabo un muestreo estadístico

mediante una hoja de verificación, para analizar el comportamiento de los datos. Por lo que se tomaron 5 lotes de 100 tejas dando un total de verificación de 500 tejas. Cabe mencionar que al momento del reporte se está trabajando en el análisis experimental.

El análisis de las causas de los defectos en el proceso de fabricación artesanal de teja trae consigo un impacto económico en las empresas de la región, directamente en las ganancias obtenidas por millar de unidades, en promedio del 5 al 10%, que representa entre \$100 y \$150 por millar, además se consideraría un proveedor de calidad para los clientes, por lo tanto aumentaría su mercado.

El proyecto tiene vinculación con el sector alfarero de la región oriente del estado de Michoacán, específicamente con los productores de material de arcilla del municipio de Irimbo Michoacán en la localidad de Tzintzingareo.

Las actividades realizadas con el sector son la investigación de campo, se ha tenido el contacto con los productores, con el objetivo de recoger información sobre los procesos y procedimientos que servirán para cumplir el objetivo del proyecto, determinar los factores que causan los defectos en el material de barro.

El identificar las causas de los defectos es muy importante para los fabricantes, los productores se pueden ver afectados en la demanda de ventas por la calidad que se está ofreciendo, también los defectos en el proceso de quemado de material representan pérdida total.

## 5. Referencias.

- Alvarez-Rozo, D. C. (2018). Características de las materias primas usadas por las empresas del sector cerámico del área metropolitana de Cúcuta (Colombia). *Cerámica y Vidrio*, 247-256.
- Dario, yesid y cordoba, j. P. E. (2009). Caracterización de arcillas y preparación de pastas cerámicas para la fabricación de tejas y ladrillos en la región de barichara, santander. Scielo. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0012-73532011000300006](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0012-73532011000300006)
- Gallegos, A. S., Lang, B., Fernández, M., & Luján, M. (2006). Contaminación atmosférica por la fabricación de ladrillos y sus posibles efectos sobre la salud de los niños de zonas aledañas. *Acta Nova*, 3(2), 192-210.
- García-Bastida, N. (2019). La teja cerámica: Orígenes, análisis y estudios constructivos en Euskadi y la Comunidad Valenciana.
- Harrati, A. (2022). Characterization of andalusite rich schist deposits from Oulmes region in central Morocco: Valorization in traditional ceramics. *Open Ceramics*, 9.
- Quintero, M. P. (2019). Influencia de la molina húmeda en el comportamiento estructural y mecánico de productos cerámicos conformados por extrusión de una arcilla del Zulia (Norte de Santander, Colombia). *Cerámica y Vidrio*, 190-198.
- Ramírez, E. R., Andrade, J. J. G., Juárez, M. C. S., & Ortega, Y. G. (2002). Caracterización de arcillas del estado de guanajuato y su potencial aplicación en cerámica. *Acta Universitaria*, 12(1), 23-30.
- Vacic, M. V. (2022). Alkali-activated geopolymerization of a low illitic raw clay and waste brick mixture. An alternative to traditional ceramics. *Applied Clay Science*, 218-223.



## Innovación tecnológica en las medianas empresas industriales (Technological innovation in medium-sized industrial companies)

Eric Ramos Méndez<sup>1</sup>; Rubén Jerónimo Yedra<sup>2</sup> y María Alejandrina Almeida Aguilar<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidad Juárez Autónoma de Tabasco - División Académica de Ciencias y Tecnologías de la Información (México), [ericramos@hotmail.com](mailto:ericramos@hotmail.com), <https://orcid.org/0000-0002-5634-3286>

<sup>2</sup> Universidad Juárez Autónoma de Tabasco - División Académica de Ciencias y Tecnologías de la Información (México), [ruben\\_yedra@yahoo.com.mx](mailto:ruben_yedra@yahoo.com.mx), <https://orcid.org/0000-0003-1617-7444>

<sup>3</sup> Universidad Juárez Autónoma de Tabasco - División Académica de Ciencias y Tecnologías de la Información (México), [alejandrina.almeida@yahoo.com](mailto:alejandrina.almeida@yahoo.com) ORCID

---

*Información del artículo revisado por pares*

*Fecha de aceptación: 2022*

*Fecha de publicación en línea: marzo-2022*

*DOI: <https://doi.org/10.29105/vtga8.2-264>*

---

### Resumen

La gran oferta de productos y servicios ha propiciado que las empresas se vean obligados a mejorar e innovar para permanecer en el mercado. La inadecuada asignación de los recursos ha propiciado brechas de productividad muy amplias entre las grandes y las medianas empresas. El objetivo de la investigación fue realizar un análisis descriptivo de las innovaciones tecnológicas que realizan las medianas empresas industriales de la ciudad de Villahermosa, Tabasco. El enfoque de la investigación fue cuantitativo de tipo descriptivo. Para la recolección de la información se diseñó un cuestionario, integrado por cuatro variables: adopción de nuevas tecnologías, innovación, comercio electrónico y ciberseguridad. Los resultados mostraron que las empresas han avanzado principalmente en la adopción de nuevas tecnologías y el comercio electrónico, sin embargo, en la variable de innovación, las empresas no registran patentes y tampoco nuevos diseños de sus productos. En cuestión de innovación las empresas se enfocan a la mejora de los procesos de producción y de administración. En materia de ciberseguridad las empresas protegen la información, pero falta inversión para capacitar al personal y evitar errores que pongan en riesgo la seguridad de la información; carecen de planes para la prevención de riesgos informáticos. Las medianas empresas de la ciudad de Villahermosa, si están innovando, pero su proceso de adopción a la innovación ha sido lento, por lo que requieren ser más flexibles y migrar a

### Abstract

The wide range of products and services has meant that companies are forced to improve and innovate to remain in the market. The inappropriate allocation of resources has led to very wide productivity gaps between large and medium-sized companies. The objective of the research was to carry out a descriptive analysis of the technological innovations carried out by medium-sized industrial companies in the city of Villahermosa, Tabasco. The research approach was quantitative and descriptive. To collect the information, a questionnaire was designed, made up of four variables: adoption of new technologies, innovation, electronic commerce and cybersecurity. The results showed that the companies have advanced mainly in the adoption of new technologies and electronic commerce, however, in the innovation variable, the companies do not register patents or new designs for their products. In terms of innovation, companies focus on improving production and administration processes. In terms of cybersecurity, companies protect information, but there is a lack of investment to train staff and avoid errors that put information security at risk; they lack plans for the prevention of computer risks. Medium-sized companies in the city of Villahermosa are innovating, but their innovation adoption process has been slow, so they need to be more flexible and

tecnologías más especializadas para ser más competitivas.

migrate to more specialized technologies to be more competitive.

**Palabras clave:** Tecnologías de la información, ciberseguridad, comercio electrónico.  
**Códigos JEL:** O30, O32, O39

**Key words:** Information technology, cyber security, electronic commerce  
**JEL Codes:** O30, O32, O39

## 1. Introducción

Actualmente las empresas se enfrentan al desafío de innovar para dar atención a las necesidades que el mercado exige. Las empresas que no tienen la capacidad de innovar, ven disminuida sus oportunidades para permanecer en el mercado y con altas probabilidades de que en el corto y mediano plazo se encuentren obligadas a cerrar.

La pandemia de Covid-19, ha acentuado la desigualdad económica en el mundo, propiciando que el 76% de la riqueza se concentre en el 10 % de la población. En contraste, el 50% de la población mundial posee el 2 % de la riqueza (Chancel et al., 2022). Las grandes empresas han aumentado sus ganancias y su capital; consolidando con ello su expansión en este mundo globalizado. En contraparte, las Micro, Pequeñas y Medianas empresas (MPYMES) se han visto amenazadas y muchas de ellas obligadas a cerrar por no tener los recursos y/o capacidades de adaptarse y responder a las necesidades del mercado (Ahmed et al., 2022).

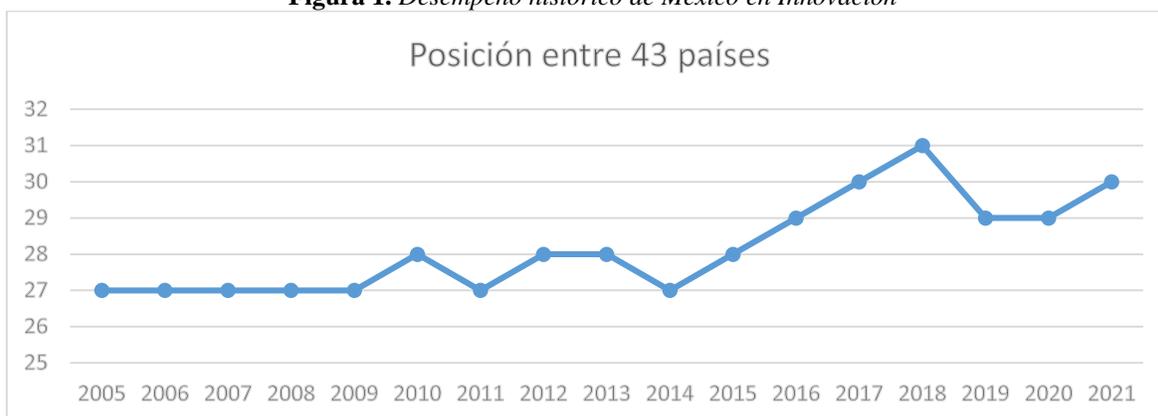
En México de acuerdo al Estudio sobre Demografía de los Negocios (2020) más de un millón de empresas cerraron sus puertas durante el año 2020, siendo estas principalmente de tamaño micro y pequeñas. Las causas principales de la mortandad fueron: la pandemia y la falta de consolidación de los negocios (INEGI, 2020).

Levi (2018) señala que en el sector empresarial en México hay una mala asignación de los recursos, la cual ha provocado una brecha entre las grandes empresas con respecto a las MPYMES, la cual lejos de disminuir, en los últimos años ha aumentado, ocasionando que las empresas más productivas sean 64 veces más productivas que la empresa promedio y las empresas menos productivas 64 veces menos productivas que la empresa promedio.

De acuerdo al Índice de Competitividad Internacional 2021 el cual mide la capacidad de generar, atraer y retener talento e inversión, México se colocó en el lugar número 37 de 43 economías evaluadas en materia de competitividad, retrocediendo en variables como: medio ambiente, sociedad, sistema político, relaciones internacionales e innovación (IMCO, 2021-A).

En materia de innovación México ha empeorado en indicadores como: gastos en investigación y desarrollo, coeficiente de invención, artículos científicos y técnicos y exportaciones de alta tecnología (IMCO, 2021-A). En la figura 1 se muestra el desempeño histórico de México en el indicador de innovación. Como se puede observar, México ha empeorado en este indicador.

**Figura 1. Desempeño histórico de México en Innovación**



Fuente: IMCO (2021-A)

A nivel nacional los Estados que se encuentran en los primeros lugares de competitividad son: Ciudad de México, Nuevo León, Coahuila, Querétaro y Jalisco. En los últimos lugares se ubican los Estados de: Zacatecas, Michoacán, Chiapas, Oaxaca y Guerrero. El estudio se realiza en Villahermosa, capital del estado de Tabasco, el cual se encuentra en la posición 23 con un nivel de innovación media baja (IMCO, 2022).

La brecha de productividad tan grande entre las empresas más y menos productivas, aunado a otros problemas a los que se enfrentan las micro, pequeñas y medianas empresas como: barreras estructurales con una regulación poco favorable (IMCO,2021-B), búsqueda inadecuada de financiamiento, escasa o nula planeación estratégica, la falta de marketing, poco conocimiento del negocio por parte de los empresarios y dificultades para la adopción de tecnologías de información, motivan este trabajo de investigación.

La revolución digital está provocando transformaciones en la economía, en los modelos de negocios, en las formas de competir entre las empresas. Sin embargo, no todas las empresas han tenido el acceso o la capacidad de adoptar y adaptarse a las nuevas tecnologías, incidiendo en un aumento en la brecha de desigualdad entre las empresas (Qureshi, 2019).

La economía del estado de Tabasco tiene una dependencia muy importante de la industria petrolera, por lo que la caída en los precios del petróleo en años recientes, así como la disminución en la producción petrolera ha propiciado que la actividad económica en el Estado haya disminuido considerablemente, posicionándose en los primeros lugares de tasa de desempleo y repercutiendo en su contribución al PIB nacional. Colocándose también entre las entidades con menor esperanza de vida de los negocios. Siendo las principales causas del fracaso de los negocios las siguientes: falta de conocimiento en el mercado, mala administración del negocio, problemas con los socios, falta de capital de trabajo, falta de clientes (Asociación de Emprendedores de México, 2020).

Debido a la problemática que se presenta en las PYMES del estado de Tabasco, se realiza este estudio en las medianas empresas industriales de la ciudad de Villahermosa, Tabasco. Villahermosa es la capital del Estado y en donde se concentra la mayor actividad económica de la entidad.

Este estudio tiene como objetivo realizar un análisis descriptivo de las innovaciones tecnológicas que adoptan y utilizan las medianas empresas industriales de la ciudad de Villahermosa, capital del estado de Tabasco.

La hipótesis de trabajo es que las empresas medianas industriales de la ciudad de Villahermosa, Tabasco; si están innovando porque han adoptado nuevas tecnologías de información, utilizan el comercio electrónico y adoptan medidas de ciberseguridad.

De acuerdo al Censo Económico 2019 realizado en México, había 6,269,309 establecimientos con una tasa media de crecimiento anual en el período 2014-2019 de 2.1 por ciento; muy por debajo de la tasa de crecimiento 3.7 por ciento para el período 2004-2009. En el período 2014-2019 el mayor crecimiento en cuanto al número de establecimientos se presentó tanto en el centro como en el sur del país, en donde se alcanzaron niveles de crecimiento superiores al 3 por ciento, destacando Estados como: Chiapas, Tabasco, Oaxaca, Puebla, Michoacán, Hidalgo, Querétaro y San Luis Potosí (INEGI, 2019).

La composición de las empresas en México para el 2019, fue similar a la del año 2009, lo que evidencia que las empresas difícilmente crecen. Además de que gran parte de estas empresas se encuentran en el rango de las microempresas. Por lo que es muy complicado que una pequeña empresa se consolide y pase a ser una mediana empresa y una mediana a ser una grande empresa.

## **2. Marco teórico**

### **2.1. Innovación**

Un factor fundamental para que las empresas puedan ser más competitivas y estar en posibilidades de un mayor crecimiento es la innovación. Schumpeter en 1934 definió la innovación como la introducción al mercado de un nuevo producto o proceso, con la capacidad de aportar un elemento o característica diferenciadora, la apertura de un nuevo mercado o el descubrimiento de una fuente nueva de materias primas o productos intermedios (Díaz y Guambi, 2018).

Drucker en 1985 considera que la innovación consiste en la búsqueda organizada de oportunidades para hacer a las empresas líderes en su campo y que requiere de recursos humanos y financieros para cambiar el valor y la satisfacción obtenido por el consumidor final (Blacutt, 2021).

La innovación de acuerdo al Manual de Oslo (2018), no consiste en la creación de inventos o generación de nuevas ideas; es la implementación de esos inventos o esas ideas. Que tanto las empresas, los individuos y las organizaciones implementen esas ideas y tengan un impacto económico. Para que una empresa sea innovadora debe de cumplir como mínimo con alguna de las siguientes condiciones: mejora en su producto, mejora en sus procesos, nuevos métodos tanto de comercialización, como de organización.

La innovación en el ámbito empresarial es la capacidad que tienen las empresas para crear productos diferenciados, que puedan satisfacer las necesidades del ser humano, para garantizar el éxito y la supervivencia de la empresa (Vianna, et al; 2016).

Para Porter (1987) la innovación es el elemento fundamental de la productividad, por lo que las empresas podrán desarrollar ventajas competitivas en la medida que tengan la capacidad de innovar.

## **2.2. Clasificación de la innovación**

Hay diferentes criterios de clasificación de la innovación. En el ámbito empresarial se consideran cuatro tipos de innovaciones: de producto, de procesos, organizativas y de mercadotecnia. Sin embargo, como se ha mencionado, son consideradas como innovación cuando han sido utilizadas en las empresas en el marco de sus operaciones. Las innovaciones en productos consisten en lanzar al mercado un producto o servicio nuevo o realizar una mejora sustancial a los ya existentes y en los cuales se pueden utilizar nuevos conocimientos o nuevas tecnologías. Hay que considerar que la mejora sustancial debe reflejarse en un producto o un servicio con un mejor rendimiento derivado de cambios en los materiales u otros componentes (Manual de Oslo, 2018).

La innovación en procesos consiste en la mejora significativa o la introducción de nuevos procesos de producción o distribución (procesos claves de un negocio para agregar valor), con el propósito principal de reducir los costos de producción y entrega oportuna a los clientes del bien o servicio. La innovación en procesos implica cambios o mejoras en las técnicas de producción, materiales y/o sistemas informáticos de la organización. En este tipo de innovaciones las tecnologías de información y comunicación (TIC) desempeñan un papel transcendental para la mejorar de los procesos y hacer más eficiente a las organizaciones (Manual de Oslo, 2018).

Las innovaciones de mercadotecnia consisten en nuevos métodos de comercialización con cambios significativos en el diseño y el envasado de productos con el propósito de satisfacer las necesidades del consumidor, deber ser parte de una estrategia de negocios y debe representar una ruptura con métodos que previamente han sido utilizados. En este tipo de innovación deben ser considerados nuevos métodos para un mejor posicionamiento del producto o servicio, nuevos canales de venta, promoción de productos. También pueden ser considerados nuevos sistemas de información cuyo objetivo sea la fidelización de los clientes o sitios web en donde el cliente pueda elegir un producto con las características que busca (Manual de Oslo, 2018).

Las innovaciones de organización consisten en nuevos métodos organizativos, que mediante la reducción de los costos administrativos tienen como objetivo mejorar los resultados y aumentar la productividad. Estos cambios deben de propiciar una mejor toma de decisiones a nivel estratégico. En este tipo de innovación se pueden crear bases de datos, sistemas de educación y formación del personal, modelos de organización que proporcionen a los empleados mayor autonomía (Manual de Oslo, 2018).

## **2.3. La innovación tecnológica**

La innovación tecnológica es un proceso que busca identificar las necesidades tecnológicas de la organización, desde el área de producción hasta la comercialización de bienes y servicios (Galicia, 2015). Son cambios de índole científico o técnico que se realizan en los productos y/o servicios que ofrecen las empresas con el propósito de ser más competitivas (Economipedia, 2022).

La innovación tecnológica ofrece la posibilidad de producir nuevos bienes y servicios aplicando nuevas técnicas y comprende desde el desarrollo hasta la comercialización de productos nuevos o mejorados. Por tanto, la innovación tecnológica comprende la innovación de productos y la innovación de procesos y aborda la investigación y desarrollo, la generación y adquisición de conocimientos nuevos o relevantes como licencias, marcas registradas, compra de maquinaria y equipo técnicamente mejorado, el entrenamiento del personal, entre otros; aprovechando los beneficios de las tecnologías (Sáez, et al; 2015).

Las innovaciones tecnológicas se pueden implementar en las empresas de cuatro maneras:

Innovación tecnológica disruptiva o radical que consiste en eliminar viejos procesos o productos y crear nuevos. La innovación tecnológica incremental tiene como propósito darle un impulso a la empresa, mediante la mejora de los procesos y el incremento en la calidad. La innovación de cambios de paradigma que consiste en realizar los productos y servicios de una forma muy distinta a la tradicional e innovación tecnológica a nivel de la organización que consiste en la creación de nuevas estructuras para integrar las tecnologías (Sáez, et al; 2015).

Hay diferentes modelos de innovación tecnológica. Algunos de los principales modelos son: Technology-Push, Marke-Pull, del Marquis, por etapas, de Kline o Mixto, Schmidt-Tiedemann, Integrado de procesos (Arellano, 2008).

En la década de los 90 del siglo pasado derivado de las limitaciones de los recursos, surge lo que se denomina la quinta generación de modelos de innovación tecnológica, el cual lleva por nombre modelo en sistemas y red, el cual concibe la innovación tecnológica como un proceso de redes y mallas de cooperación. Una de las características importante de este modelo es la utilización de herramientas electrónicas que agilizan los procesos y aumentan la eficiencia para el desarrollo de nuevos productos como de las distintas actividades funcionales que se realizan al interior de una empresa. En este modelo las empresas comienzan a establecer redes de colaboración con proveedores, clientes, universidades, sociedad, entre otros (Arellano, 2008). En la tabla 1 se presentan las principales características de los modelos de innovación tecnológica.

**Tabla 1. Principales características de los modelos de innovación tecnológica**

Generación	Modelos de innovación tecnológica	Características
Primera	Technology Push	Desarrollo de nuevos productos. Descubrimiento científico el impulsor de la innovación. El mercado solamente es el lugar donde se incorporan los resultados de la investigación.
	Market-Pull	Modelo lineal con escalamiento progresivo. Las innovaciones se derivan de las necesidades del consumidor. Modelo lineal.
	Modelo del Marquis	Las innovaciones inician con una idea sobre un nuevo o mejor producto o proceso de producción. Considera la factibilidad técnica y la demanda potencial. Las innovaciones pueden surgir de la combinación de tecnologías existentes.
Segunda	Modelo por etapas	La innovación como una actividad secuencial de carácter lineal. Se consideran dos etapas en el proceso de innovación: la invención y la comercialización. Los departamentos que intervienen en el proceso de innovación, son considerados aislados de los demás.
Tercera	Modelo de Kline o mixto	Secuencia lógica no necesariamente continua. Etapas interdependientes y continuas. Canales de comunicación, intra y extra organizativos. La innovación se inicia con una idea que se materializa con un diseño o un producto que responde a las necesidades del mercado.
Cuarta	Modelo Schmidt-Tiedemann	Considera tres áreas funcionales del proceso de innovación: función de investigación, función técnica y función comercial. Interacciones continuas en estas tres áreas funcionales.
	Modelo integrado de procesos	Modelo concurrente Reducción del tiempo en el proceso de innovación.
Quinta	Modelo en sistemas y red	Proceso distribuido en red Utilización de herramientas electrónicas Velocidad y eficiencia en los procesos de innovación

Fuente: Elaboración propia con información de Arellano (2008).

En el modelo de sistemas en red, las tecnologías de información juegan un papel fundamental para cumplir con las características de velocidad y eficiencia en los procesos, el uso de las herramientas electrónicas y los procesos distribuidos en red. Las tecnologías de información han propiciado una revolución digital, generando cambios en los procesos de producción y administrativos de las empresas en la búsqueda de la competitividad.

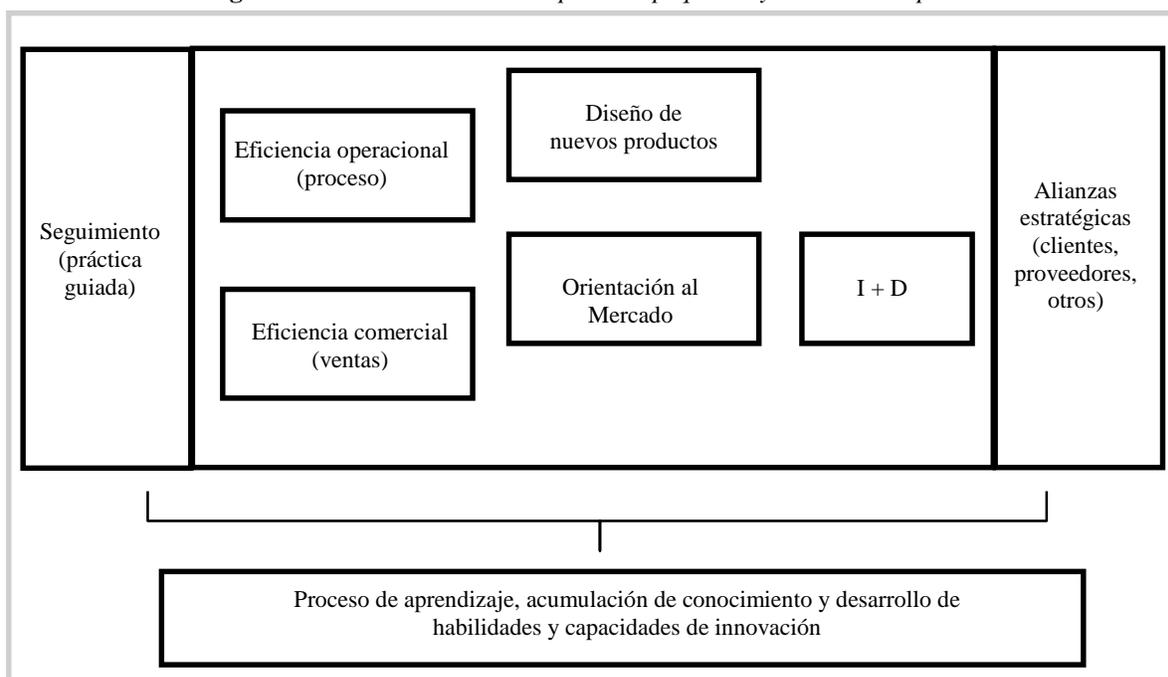
#### 2.4. La innovación tecnológica en las medianas empresas

Las innovaciones tecnológicas en las medianas empresas puede ser fuente de las siguientes ventajas: flexibilidad y rápida adaptación al mercado, especialización productiva, sistematización de la información, disminución de costos y mejora en los tiempos de respuesta a los clientes (Vera-Ponce & Cerón-Tatac, 2020).

En las medianas empresas las innovaciones tienen que ir más allá de la adquisición de nuevas maquinarias. Es primordial la modificación y mejora de los procesos existentes, la implementación de nuevos mecanismos de control y cambios en las formas de pensar del personal, incluye también la creación de nuevas normas, procesos y políticas institucionales con una visión enfocada a la atención de las necesidades del entorno y la satisfacción de los clientes. Para lo cual, se requiere establecer componentes de planeación y control para alcanzar los objetivos propuestos y el empresario debe de dirigir los procesos de innovación (Sánchez, et al; 2016).

López, González y Vásquez (2016) proponen un modelo de innovación para las pequeñas y medianas empresas basado en las características de los diferentes modelos de innovación tecnológica, considerando elementos que son primordiales en las organizaciones: la orientación hacia el mercado, la investigación y desarrollo, el diseño de nuevos productos, la eficiencia operativa y comercial, los proveedores y las alianzas estratégicas. Estas prácticas deben ser guiadas por un consultor externo a la organización quien deberá tener una visión clara de todos los elementos que requiere la empresa para su proceso de innovación. La principal característica de este modelo es la práctica guiada, la cual no se le puede asignar a cualquier persona, sino a un experto para una implementación exitosa del modelo en las empresas. En la figura 2 se presenta el modelo de innovación para las pequeñas y medianas empresas.

**Figura 2.** Modelo de innovación para las pequeñas y medianas empresas



Fuente: López, González y Vásquez (2016)

El Centro México Digital (2021) propone que la innovación tecnológica en las empresas sea evaluada a través de los indicadores de: adopción de nuevas tecnologías, innovación, comercio electrónico y ciberseguridad. Indicadores que contribuyen al modelo propuesto por López, González y Vásquez en la eficiencia operacional y comercial, investigación y desarrollo, el diseño de nuevos productos y la orientación a las necesidades del mercado.

### **3. Método**

#### **3.1. Enfoque y tipo de investigación**

El enfoque de la investigación fue cuantitativo, el cual utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación, utiliza la medición numérica, el conteo y el uso de la estadística para establecer patrones de comportamiento en una población. El tipo de investigación fue descriptiva la cual tiene como propósito recoger información de manera independiente o conjunta de las variables de estudios, posteriormente se integra la información de cada una de las variables para decir cómo es y cómo se manifiesta el fenómeno (Hernández, et al; 2010).

#### **3.2. Población y tamaño de la muestra**

La población objeto de estudio fueron las medianas empresas industriales de la ciudad de Villahermosa, Tabasco. De acuerdo al Diario Oficial de la Federación (2009), en su clasificación por tamaño de las empresas y considerando la estratificación por número de empleados, una empresa industrial es aquella que tiene de 51 hasta 250 trabajadores.

Para el estudio había que considerar la clasificación de empresas de acuerdo a su giro (industrial, comercial y de servicios). Por lo que de acuerdo a Much (2016) las empresas industriales son aquellas que tienen como actividad principal la producción de bienes mediante la extracción de materias primas y su proceso de transformación y a su vez se dividen en extractivas, manufactureras y agropecuarias.

Se procedió a consultar la base de datos del Directorio Estadístico Nacional (DENUE,2022) para identificar las empresas que cumplieran con las características previamente mencionadas, obteniendo una población de 59 empresas.

Debido a que el tamaño de la población es pequeño se decidió realizar un censo, sin embargo, no todas las empresas estuvieron dispuestas a participar, por lo que finalmente fueron 52 empresas las que proporcionaron información.

#### **3.3. Diseño del instrumento y variables que la integran**

Para la recolección de la información se diseñó un cuestionario, con base al modelo propuesto por el Centro México Digital para evaluar la innovación tecnológica. El cuestionario fue aplicado a los gerentes generales de las medianas empresas.

De acuerdo al modelo considerado para el estudio, las variables que integraron el cuestionario fueron: adopción de nuevas tecnologías, innovación, comercio electrónico y ciberseguridad. En la tabla 2 se muestran los indicadores para cada una de ellas. El diseño del cuestionario para la recolección de la información fue aplicando la escala de Likert. Cada indicador constaba de 10 ítems. Debido a que variables como: adopción de nuevas tecnologías y comercio electrónico consideraba dos indicadores, el cuestionario se integró por 60 ítems.

**Tabla 2.** Variables de análisis del cuestionario aplicado

Variable	Definición	Indicadores
Adopción de nuevas tecnologías	Consiste en el proceso de aceptación, integración y uso de nuevas tecnologías en las empresa como bases de datos automatizadas, sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP), Sistemas de gestión de relaciones con clientes.	Empresas con herramientas tecnológicas innovadoras Uso de internet en las empresas
Innovación	Consiste en la generación de nuevas ideas a través de solicitudes de patentes	Solicitudes de patentes
Comercio electrónico	Actividad económica que realiza la empresa a través de plataformas electrónicas (principalmente sitio web)	Compras por internet Ventas por internet
Ciberseguridad	Las empresas disponen de soluciones de seguridad para la protección de sus sistemas de información.	Acciones de ciberseguridad en la empresa.

**Fuente:** Elaboración propia con base al modelo del Centro México Digital (2021)

Para la recolección de información se realizaron visitas a los gerentes de las empresas. En casos particulares, por la carga de trabajo de los gerentes no fue posible aplicar el cuestionario de manera presencial, por lo que fue necesario enviar a través del correo electrónico.

### 3.3. Validación del instrumento

Para evaluar la consistencia interna del instrumento se aplicó el coeficiente alfa de Cronbach, el cual mide la magnitud en que los ítems están correlacionados. Obteniendo un coeficiente de 0.823.

## 4. Resultados

A continuación, se presentan los resultados para cada una de las variables de análisis. Con respecto a la variable adopción de nuevas tecnologías, se analizaron dos indicadores: empresas con herramientas tecnológicas innovadoras y uso de internet en las empresas. Con respecto al primer indicador se obtuvo un promedio de 69 por ciento. Los aspectos en los cuales se encuentran mejor las empresas son: los procesos de producción están automatizados, tienen la infraestructura de cómputo suficiente para realizar sus actividades y las empresas usan redes informáticas (intranet e internet). La mayoría de las empresas carecen de servicios de cómputo en la nube, sistemas ERP, sistemas CRM y el uso de la minería de datos. En la tabla 3 se presentan los resultados con respecto a las empresas con herramientas tecnológicas innovadoras.

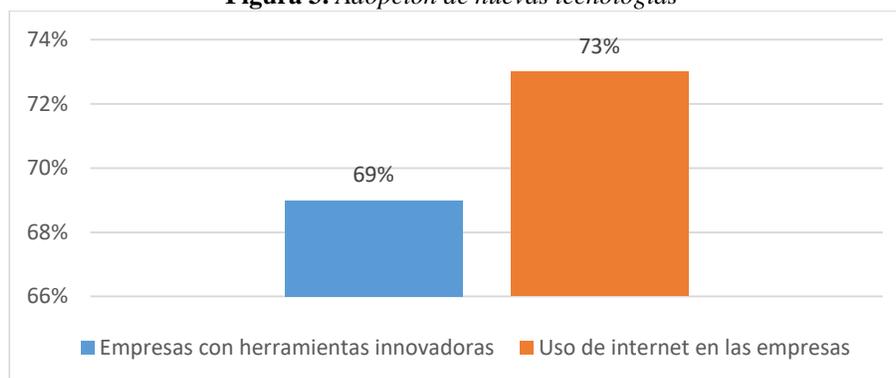
**Tabla 3.** Empresas con herramientas tecnológicas innovadoras

Items	Media ( $\bar{x}$ )
Dispone de bases de datos automatizadas	3.73
Uso de la minería de datos para el análisis de la información	3.03
El 70% o más de los procesos administrativos están automatizados	3.61
El 70% o más de los procesos de producción están automatizados	3.94
La empresa utiliza sistemas de gestión de las relaciones con clientes	3.05
La empresa utiliza sistemas de planificación de recursos empresariales	2.76
La empresa cuenta con servicio de cómputo en la nube	2.75
El equipo de cómputo que tiene la empresa es suficiente para realizar todas sus actividades	4.11
La empresa hace uso de redes informáticas (internet, intranet)	4.17
Para la adquisición de herramientas innovadoras previamente se hace el análisis de factibilidad técnica y financiera	3.40

Con respecto al uso del internet, es positivo que en la gran mayoría de las empresas hay acceso a internet en todas las áreas de la empresa y que el acceso es controlado. Sin embargo, los gerentes

no consideran positivo para la productividad de la empresa que un mayor número de empleados tengan acceso a internet y que pueda ayudar a la solución de problemas de las áreas de producción, administración y comercialización. Se observa la subutilización de internet, principalmente para la mejora de la comunicación interna. En la figura 3 se muestran los resultados en porcentaje obtenido para estos dos indicadores.

**Figura 3. Adopción de nuevas tecnologías**



Con respecto a la variable de innovación se identificó que las empresas no cuentan con un área dedicada a la investigación y desarrollo de nuevos productos, lo que se refleja en el número de patentes registradas, en donde solamente dos empresas han registrado patentes. En los últimos tres años no han diseñado nuevos productos. Sin embargo, en donde muestran mayor interés las empresas son: en la mejora de los procesos de producción y administrativos. El proceso de adaptación a los cambios tecnológicos no es fácil de acuerdo a lo que manifestaron los gerentes. Un aspecto en el que muestran mejora es en los métodos de trabajo. En esta variable se obtuvo un porcentaje del 65 por ciento. En la tabla 4 se observa que las empresas requieren fortalecer las actividades relacionadas con la innovación, principalmente aquellas dirigidas al diseño de nuevos productos y el registro de patentes.

**Tabla 4. Actividades de innovación en las empresas**

Items	Media ( $\bar{x}$ )
En los últimos tres años la empresa ha diseñado nuevos productos	2.71
En los últimos tres años la empresa ha realizado mejoras en los productos que oferta	3.32
En los últimos tres años la empresa ha realizado mejoras en los procesos de producción	3.71
En los últimos tres años la empresa ha realizado mejoras en los procesos administrativos	3.78
Las ideas o propuestas por los colaboradores para mejorar son atendidas y se les da el seguimiento correspondiente	3.69
Se han creado o mejorado los métodos de trabajo	3.92
El personal de la empresa se adapta a los cambios tecnológicos	3.17
La empresa cuenta con un área dedicada a investigación y desarrollo	2.48
La empresa ha registrado alguna patente	2.59
La creación de nuevos productos o la mejora de los existentes ha contribuido a una mayor posición competitiva	3.28

En tanto que, en la variable de comercio electrónico, que comprende los indicadores de compras y ventas por internet se obtuvo un resultado similar. En ambos indicadores se obtuvo un promedio del 74 por ciento. En lo que concierne a las compras, las empresas compran frecuentemente en línea y los proveedores les ofrecen servicios post-venta y la entrega puntual de los productos

solicitados. En general las experiencias de las compras en línea han sido positivas por lo que recomiendan utilizarlas y aprovechar sus ventajas. Con respecto a las ventas en línea, los aspectos en los que salieron mejor evaluados las empresas, es el uso de las redes sociales para la promoción de sus productos, así como también el que tengan un sitio web, además de la actitud y buenas expectativas que tienen los gerentes sobre las ventas en línea. Los aspectos en los que las empresas requieren mejorar es el proceso de concretar las ventas a través de los medios electrónicos, debido que, aunque ya algunas empresas lo hacen, falta un mayor aprovechamiento de las tecnologías. Por otra parte, las empresas que ya hacen uso de las tecnologías, requieren mejorar sus procesos de logística para la mejora en los procesos de entrega de los productos, así como también un mayor control sobre los mecanismos de pago en línea.

Otra variable relevante es la ciberseguridad, en este sentido se cuestionó a los gerentes de las empresas respecto a la seguridad y protección de la información de las empresas. En materia de seguridad informática las empresas obtuvieron una evaluación promedio de 71 por ciento. Alcanzando las mejores calificaciones en criterios como: la protección de la información de los clientes, periódicamente se realizan copias de seguridad de los datos, el acceso controlado del personal a los sistemas de información y equipos de cómputo con software antivirus.

En materia de seguridad informática las empresas requieren mejorar en la asignación de un presupuesto anual exclusivamente para este rubro, capacitar al personal para prevenir errores de seguridad informática, gestión de la seguridad en el uso de las redes sociales y el correo electrónico, así como la creación de un plan de prevención de riesgos informáticos. En la tabla 5 se pueden observar los resultados en cuestión de ciberseguridad.

**Tabla 5.** *Actividades de ciberseguridad en las empresas*

Items	Media ( $\bar{x}$ )
La empresa tiene un presupuesto asignado a ciberseguridad	3.11
Los empleados están capacitados para prevenir errores de seguridad informática	2.80
Se gestiona el uso seguro del correo electrónico y las redes sociales	2.86
La empresa cuenta con mecanismos de protección de sus sistemas de información	3.30
La información que la empresa posee de sus clientes está protegida	3.90
La empresa cuenta con un plan de prevención de riesgos informáticos	3.42
Las computadoras de la empresa tienen instalado sistemas antivirus	3.98
Periódicamente la empresa realiza una copia de seguridad de los datos	4.07
Se tiene acceso controlado a los sistemas de información de la empresa	3.90
Periódicamente se actualiza la ciberseguridad de la empresa	3.92

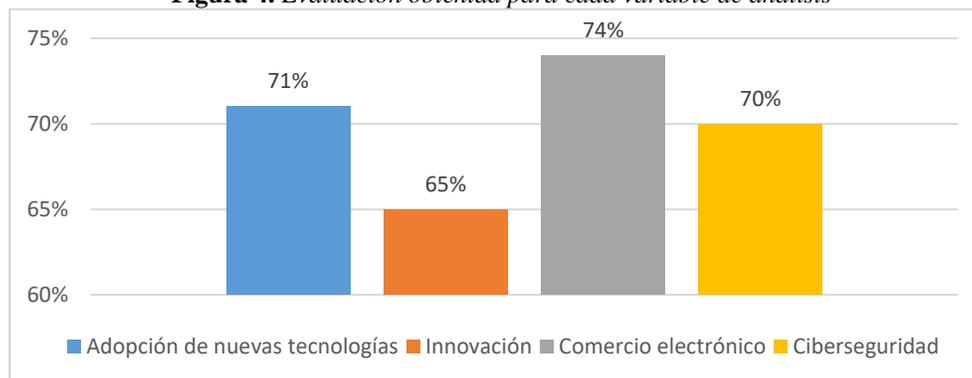
En la tabla 6 se presentan los resultados de acuerdo a cada uno las variables e indicadores de análisis.

**Tabla 6.** *Innovación tecnológica de acuerdo a variables e indicadores*

Variable	Indicador	Media ( $\bar{x}$ )
Adopción de nuevas tecnologías	Empresas con herramientas tecnológicas innovadoras	3.45
	Uso de internet en las empresas	3.66
Innovación Comercio electrónico	Solicitudes de patentes	3.26
	Ventas por internet	3.71
Ciberseguridad	Compras por internet	3.72
	Acciones de ciberseguridad	3.53

Con base a los resultados obtenidos en cada una de las variables de análisis, se puede destacar que las empresas requieren mejorar principalmente en el aspecto de innovación, ya que en esta variable fue donde las empresas obtuvieron la evaluación más baja. Hace falta que las empresas se enfoquen en el diseño de productos, actividades de investigación y desarrollo y por consecuencia en el registro de patentes. Por el contrario, fueron mejor evaluadas en la variable de comercio electrónico. En la figura 4 se presentan los resultados obtenidos para cada una de las variables de análisis.

**Figura 4.** Evaluación obtenida para cada variable de análisis



En la evaluación general se obtuvo un puntaje del 70 por ciento. Lo que refleja que todavía las empresas tienen áreas de oportunidad para mejorar y ser competitivas. La adopción de nuevas tecnologías de información no está impactando en la innovación, ya que se obtuvo un coeficiente de correlación ( $r$ ) = 0.1. Lo que refleja que es muy importante realizar actividades con mayor impacto en el rubro de innovación.

## 5. Discusión

Con base a los resultados obtenidos se observa que las empresas si están realizando innovaciones tecnológicas, sin embargo, éstas se dirigen principalmente a la mejora de los procesos de producción, administración y comercialización. No se muestran evidencias claras de cambios radicales al interior de las empresas que contribuyan a una mayor competitividad de las empresas. Las acciones encaminadas a la investigación y desarrollo tecnológico son mínimas. Lo que se refleja en el escaso número de patentes registradas. Un aspecto identificado en cada las variables de análisis, fue la falta de planeación, porque en términos generales carecen de planes de factibilidad para la adopción de tecnologías, de seguridad informática.

Martínez, et al. (2020) señala que los retos para las pequeñas y medianas empresas en materia de innovación tecnológica consisten en: acceder a nuevas tecnologías, adaptarse a los cambios tecnológicos y capacitar al personal, gestionar sus procesos productivos y comerciales, adoptar nuevas herramientas en los procesos de fabricación y una mayor flexibilidad. En este sentido, las empresas que fueron analizadas requieren transitar a estos cambios tecnológicos. Ya actualmente no es suficiente con tener buenos equipos de cómputo o incluso internet. La exigencia hoy en día para las empresas, es hacer uso de las bases de datos automatizadas, el análisis de datos y generación de información con la minería de datos, hacer uso de software especializado en cada una de las áreas de la empresa, acorde a sus necesidades, invertir y aprovechar las ventajas del cómputo en la nube y en la seguridad y protección de la información.

## 6. Conclusiones

Las medianas empresas industriales de la ciudad de Villahermosa, Tabasco han avanzado en el proceso de innovación tecnológica, sin embargo, los resultados reflejan que este proceso ha sido lento, por lo tanto, la brecha entre las grandes empresas y las medianas se mantiene y más aún se ha

acentuado, dado que la velocidad con que responden las grandes empresas a las necesidades del mercado es mayor que la capacidad de respuesta de las medianas empresas.

Los resultados reflejan la subutilización de los recursos tecnológicos para innovar, por lo que se requiere que las empresas capaciten a su personal y aprovechen el potencial de las tecnologías de información para innovar. Los esfuerzos realizados en las medianas empresas por innovar son dignos de reconocimiento, pero no son suficientes en este era digital en donde las nuevas exigencias para las empresas que deseen ser competitivas o mantenerse en el mercado giran en torno al diseño y administración de bases de datos, la minería de datos, la robótica y la inteligencia artificial. Conceptos en las que todavía las empresas medianas de la ciudad de Villahermosa se encuentran en fase de preparación y las grandes empresas ya los aplican en sus procesos de negocios. Las empresas necesitan sensibilizar y capacitar al personal para agilizar los procesos de cambio.

Las empresas necesitan diseñar planes estratégicos en donde la innovación tecnológica sea un factor primordial, realizar inversiones encaminadas a un mayor aprovechamiento de las tecnologías disponibles y a una actualización de las mismas.

## 7. Referencias

- Ahmed, N., Marriott, A., Dabi, N., Lowthers, M., Lawson, M & Mugehera, L. (2022). *Las desigualdades matan: Se requieren medidas sin precedentes para acabar con el inaceptable aumento de las desigualdades por la COVID-19*. Oxfam Internacional. En: <https://www.oxfam.org/es/informes/las-desigualdades-matan>
- Arellano, A. (2008). *La sexta generación de los modelos de innovación en la competitividad industrial, una propuesta triz*. En: <https://www.acacia.org.mx/busqueda/pdf/M08P08-1.pdf>
- Asociación de Emprendedores de México (2020). *Radiografía del emprendimiento en México 2020*. En: <https://asem.mx/wp-content/uploads/2021/06/Radiografia-del-Emprendimiento-en-Mexico-2020.pdf>
- Blacutt, J. (2021). *La innovación, un tema recorriendo los caminos de la teoría de la administración*. Revista Perspectivas No. 47. En: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S1994-37332021000100006&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S1994-37332021000100006&script=sci_arttext)
- Centro México Digital (2021). *Índice de desarrollo digital estatal*. En: <https://centromexico.digital/idde/2021/#:~:text=El%20C3%8Dndice%20de%20Desarrollo%20Digital,su%20adopci%C3%B3n%20en%20cada%20estado.>
- Chancel, L., Piketty, T., Saez, E. & Zucman G. (2022). *Informe sobre la desigualdad global 2022*. Word inequality lab. En: <https://dds.cepal.org/redesoc/publicacion?id=5585>
- Díaz, G. & Guambi D. (2018). Innovation: fundamental bulwark for organizations. *INNOVA Research Journal*, 3(10). En: <https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/6792584.pdf>
- Economipedia (2002). *Concepto de innovación tecnológica*. En: <https://economipedia.com/definiciones/innovacion-tecnologica.html>
- Galicia, R. (2015). *Innovación tecnológica*. En: [https://www.ecorfan.org/proceedings/CTI\\_I/3.pdf](https://www.ecorfan.org/proceedings/CTI_I/3.pdf)
- Hernández, R., Fernández C. & Baptista P. (2010). *Metodología de la Investigación*. 5ª. edición, Ed. McGrawill. México.
- IMCO (2021-A). *Índice de competitividad internacional 2021*. En: <https://imco.org.mx/indice-de-competitividad-internacional-2021/>
- IMCO (2021-B). *De la informalidad a la competitividad. Políticas públicas para un ecosistema donde las Pymes crezcan y se desarrollen*. En: [https://imco.org.mx/wp-content/uploads/2021/02/20200217\\_Pymes-de-la-informalidad-a-la-competitividad\\_Documento.pdf](https://imco.org.mx/wp-content/uploads/2021/02/20200217_Pymes-de-la-informalidad-a-la-competitividad_Documento.pdf)
- IMCO (2022). *Índice de competitividad estatal 2022*. En: <https://imco.org.mx/indice-de-competitividad-estatal-2022/>
- INEGI (2019). *Censo Económico 2019. Resultados oportunos*. En: [https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ce/2019/doc/pro\\_ce2019.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ce/2019/doc/pro_ce2019.pdf)

- INEGI (2020). Estudio sobre la demografía de los negocios 2020. En: [https://www.inegi.org.mx/programas/edn/2020/#Informacion\\_general](https://www.inegi.org.mx/programas/edn/2020/#Informacion_general)
- Levi, S. (2018). *Under- Rewarded Efforts. The Elusive Quest for Prosperity in Mexico*. Banco Interamericano de Desarrollo. En: [https://publications.iadb.org/publications/english/document/UnderRewarded Efforts The Elusive Quest for Prosperity in Mexico.pdf](https://publications.iadb.org/publications/english/document/UnderRewarded_Efforts_The_Elusive_Quest_for_Prosperty_in_Mexico.pdf)
- López, M., González, N. & Vásquez, M. (2016). *Modelo de innovación para las pymes a partir de la práctica guiada*. Revista Global de Negocios. Vol. 4 No. 7. En: <https://www.theibfr.com/download/rgn/2016-rgn/rgn-v4n7-2016/RGN-V4N7-2016-3.pdf>
- Manual de Oslo (2018). *The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities*. 4<sup>th</sup> Edition, Editorial OECD en: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264304604-en.pdf?expires=1651776075&id=id&accname=guest&checksum=29885A0984CA5940B15A742C4718CCBC>
- Martínez, A., Álvarez, L. & García A. (2020). *Industria 4.0 en México. Elementos diagnósticos y puesta en práctica en sectores y empresas*. UNAM. En [https://www.researchgate.net/profile/Adriana-Martinez-Martinez2/publication/343322251\\_Industria\\_40\\_en\\_Mexico\\_Elementos\\_diagnosticos\\_y\\_puesta\\_en\\_practica\\_en\\_sectores\\_y\\_empresas/links/5f2c9e3d458515b7290acee5/Industria-40-en-Mexico-Elementos-diagnosticos-y-puesta-en-practica-en-sectores-y-emresas.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Adriana-Martinez-Martinez2/publication/343322251_Industria_40_en_Mexico_Elementos_diagnosticos_y_puesta_en_practica_en_sectores_y_empresas/links/5f2c9e3d458515b7290acee5/Industria-40-en-Mexico-Elementos-diagnosticos-y-puesta-en-practica-en-sectores-y-emresas.pdf)
- Much, L. (2016). *Fundamentos de Administración*. Editorial Prentice Hall.
- Porter, M. (1987). *Ventaja competitiva. Creación y sostenimiento de un desempeño superior*. CECSA.
- Qureshi, Z. (2019). La desigualdad en la era digital. En BBVA Openmind, *El trabajo en la era de los datos* (pp. 30-41). BBVA. En: <https://www.bbvaopenmind.com/libros/el-trabajo-en-la-era-de-los-datos/>
- Saez, F., García, O., Palao, J. & Rojo, P. (2015). *Innovación tecnológica en las empresas*. En: <http://dit.upm.es/~fsaez/intl/capitulos/1%20-Introducci%F3n.pdf>
- Sánchez, M., Madelín, V., & Peralta, P. (2016). *Gestión de la innovación en pequeñas y medianas empresas de Barranquilla-Colombia*. Revista de Ciencias Sociales. Universidad de Zulia. En: <https://www.redalyc.org/journal/280/28049145007/html/>
- Vera-Ponce, M. & Cerón-Tatac, O. (2020). *Innovación tecnológica en pequeñas y medianas empresas: Caso Balanceados Calderón*. Polo del Conocimiento No. 49. En: <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/download/1752/3384>
- Vianna, M., Vianna, Y., Adler, I., Lucena, B., & Russo B. (2016). *Design Thinking. Innovación en los negocios*. Editorial MJV Press



## Ventajas Competitivas de las TIC's en el sector restaurantero (Competitive Advantages of TIC's in the Restaurant Sector)

Raymundo Hernández Bartoluchi<sup>1</sup>; Sofía Genoveva Rivera Espinoza<sup>2</sup> y Patricia Sotelo Ocampo<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Tamaulipas - Facultad de Comercio y Administración (México),  
[rhernandez@docentes.uat.edu.mx](mailto:rhernandez@docentes.uat.edu.mx), <https://orcid.org/0000-0003-3593-0120>

<sup>2</sup> Universidad Autónoma de Tamaulipas - Facultad de Comercio y Administración (México),  
[sgrivera@docentes.uat.edu.mx](mailto:sgrivera@docentes.uat.edu.mx), <https://orcid.org/0000-0001-9449-7270>

<sup>3</sup> Universidad Autónoma de Tamaulipas - Facultad de Comercio y Administración (México),  
[psotelo@docentes.uat.edu.mx](mailto:psotelo@docentes.uat.edu.mx), <https://orcid.org/0000-0002-7672-4182>

---

*Información del artículo revisado por pares*

*Fecha de aceptación: 2022*

*Fecha de publicación en línea: marzo-2022*

*DOI: <https://doi.org/10.29105/vtga8.2-286>*

---

### Resumen

La pasión de todo empresario al inicio en su negocio y sobre todo en el de los restaurantes es muy alta, la participación en todo desde su planeación hasta su inauguración y su funcionamiento; se comienza por una serie de procesos de calidad en donde es necesario invertir tiempo y dedicación en cada paso, desde la compra del insumo hasta la facturación del servicio. El Sur de Tamaulipas proporciona una gama de servicios turísticos de sol y playa que se complementan con hoteles y restaurantes, agregándose también el shopping. Éstos tienden a mejorar si se está consciente de las amenazas que se pueden tanto a favor como en contra, y es necesario tener definidas las estrategias para poder mantenerse en el mercado y sobre todo cómo conseguir mejora continúa dada la competencia en el medio. Conscientes de la importancia del sector restaurantero en su presencia y crecimiento para la zona turística; el presente análisis pretende fortalecer, aclarar y enfatizar las oportunidades de poder implementar las tecnologías en el ramo de servicios, para mejorar la experiencia y beneficio mutuo tanto de emprendedor como del consumidor final del servicio. La investigación es de carácter cuantitativa, correlacional, transversal, propositiva, determinística. Se propone la variable de Desarrollos de Proyectos siendo positiva en relación con el uso de la tecnología y una beta alto en donde indica su influencia y determinación en los factores que más influyen para obtener una competitividad del sector restaurantero.

### Abstract

The passion of every entrepreneur at the beginning of his business and especially in the restaurants is very high, participating in everything since planning through inauguration and then in operation, it begins with a series of quality processes where it is necessary to invest time and continuous dedication in each step, from the purchases through the billing of the services.

The South of Tamaulipas provides a range of sun and beach tourism services that are complemented by hotels and restaurants, also adding shopping. These tend to improve if you are aware of the threats that can be both in favor and against, and it is necessary to have defined strategies to stay in the market and especially how to achieve continuous improvement given the competition in the environment. Aware of the growth for the tourism on the restaurant industry; this analysis intends to strengthen, clarify and emphasize the opportunities to implement technologies in the services field, to improve the experience and mutual benefit of both the entrepreneur and the final consumer of the service. The research is quantitative, correlational, transversal, propositional, deterministic.

We are proposing the Project Developments variable, these being positive in relation to the use of technology and a high beta that will show its influence and determination in the facts that most influence in obtaining a competitiveness in the restaurant industry.

**Palabras clave:** Competitiva, Restaurantes, **Keywords:** Competitive, Restaurants, Technologies. Tecnologías.

**Código JEL:** M15

**JEL Code:** M15

## 1. Introducción

La pasión del comienzo de todo empresario en su negocio y sobre todo en el de los restaurantes en su principio es muy alta para tener la intención no solo de iniciarlo sino de llevarlo a cabo desde su inicio hasta su inauguración y se comienza por una serie de procesos de calidad en donde es necesario invertir tiempo y ardua dedicación continua en cada paso y sobre todo servicio desde el insumo hasta la facturación del servicio con el cliente o usuario.

Además, es el segundo segmento más importante del sector turismo; destaca, INEGI (2015), como una de las fuentes más relevantes de generación de empleos directos (1 300 000) e indirectos (3 250 000), por lo que representa un gran apoyo a la economía nacional, con una aportación al producto interno bruto (PIB) nacional de 1.4%, y con un valor estimado de 182 mil millones de pesos, cerca de 13% del PIB turístico (CANIRAC, 2011).

"Cada año, aproximadamente una tercera parte de los restaurantes nuevos quiebran o cierran, muchos por falta de capital, otros por no haber identificado adecuadamente un concepto que se acomodara al estilo de vida del propietario" (Cooper, Floody y McNeill, 2002: XV-XVI), o a las expectativas de los clientes.

Las características económicas en que se encuentra el sur de Tamaulipas, en donde esta zona es preponderantemente de servicios, Es necesario que las empresas tengan un panorama real de su potencial y sobre todo estar conscientes de sus fortalezas y oportunidades en su crecimiento utilizando las tecnologías para mejorar de manera sustancial sus servicios al cliente y satisfacción de estos consiguiendo un crecimiento económico.

Los servicios tienden a mejorar si estos están conscientes del problema y consecuencias tanto a favor como en demerito, y es necesario tener claro las estrategias para poder lograr estos objetivos, Cabe decir que no todos los negocios conocen las formas de mantenerse en el mercado y sobre todo como conseguir crecer en el mismo dada la competencia en el medio, por otra parte, es necesario tener estrategias y sobre todo tecnológicas para enfrentar los tiempos de cambios constantes para no solo mantener ser sino crecer de manera exitosa.

Por lo tanto, el objetivo del estudio es difundir entre la comunidad empresarial y del sector turismo de Tampico, Tam., las ventajas competitivas de las TIC's.

### 1.1. Planteamiento del Problema

Dado que las organizaciones son unidades sociales intencionalmente construidas y reconstruidas para el logro de objetivos específicos. Esto significa que se erigen de manera planeada y organizada para el logro de objetivos determinados. A medida que se logran los objetivos y que se descubren medios para obtenerlos con menor costo y esfuerzo, las organizaciones se reconstruyen, es decir, se reestructuran y se redefinen. Una organización no es nunca una unidad completa y terminada, sino un organismo social vivo y sujeto a cambios constantes.(CHIAVENATO, 2019)

### 1.2. Objetivo General

Analizar y evaluar si la Gestión de la Mesa de Servicios, la Gestión de Activos de TI, el Desarrollo de Soluciones Tecnológicas, la Gestión de la Seguridad de la Información y el Desarrollo de Proyectos de TI, contribuyen a la ventaja competitiva del sector restauranero de Tampico.

### 1.3. Hipótesis General

El uso de las TIC's en la Gestión en Mesa de Servicios, la Gestión de Activos de TI, el Desarrollo de Soluciones Tecnológicas, la Gestión de la Seguridad de la Información y Desarrollo de Proyectos en TI, contribuyen la ventaja competitiva del sector restauranero de Tampico.

#### 1.4. Pregunta de Investigación

La pregunta general de investigación es analizar y evaluar si ¿Contribuye el uso de las TIC en la Gestión de la Mesa de Servicios, la Gestión de Activos de TI, el Desarrollo de Soluciones Tecnológicas, la Gestión de la Seguridad de la Información y el Desarrollo de Proyectos en TI, en la ventaja competitiva del sector restaurantero de Tampico?

### 2. Marco Teórico.

Las compañías inician el diseño de una estrategia de varios modos: con un proceso que puede ser formal o informal, intuitivo o analítico. En esta investigación vamos a poner de relieve los tipos formales. Pero sin olvidar que, aun cuando adopten un proceso estratégico formal, no todas las decisiones provendrán de él. Con la expresión de “Estrategia en acción” a veces se designa un concepto más evolutivo y orientado a las personas (Jarzabkowski, 2005). Adicionalmente, una compañía puede complementar los procesos formales con otro centrado en “proyectos” para seleccionar una estrategia. Las estrategias de adquisición suelen efectuarse con una orientación a proyecto, aunque cada vez es más común una selección preliminar de candidatos.

#### 2.1 El proceso de la administración estratégica

Los altos directivos deciden la visión, la estrategia y el cambiante portafolio de negocios. La visión es la imagen de un estado ideal; debe ofrecer un propósito que impulse y motive al personal ampliando al mismo tiempo las capacidades de la compañía. Las empresas también necesitan establecer un sistema de valores que dirija la conducta de sus integrantes.

Los valores pueden ser implícitos y explícitos: los segundos suelen ser más importantes porque de facto dirigen la conducta. El diseño de estrategia supone una misión de declaración que define el alcance de la compañía al delinear sus fronteras.

La estrategia describe cómo se realizará la visión establecida. Estas decisiones afectan el bienestar a largo plazo, aunque se toman en el momento actual. Como asegura Peter Drucker (1995). (Peter FitzRoy, 2017). El proceso de planificación estratégica comprende las siguientes fases:

- **Etapa Filosófica:** Definición de Misión, Visión y valores. La identificación de la empresa
- **Etapa de análisis:** Entorno competitivo; amenazas y oportunidades, Recursos y capacidades internas
- **Etapa Operativa:** Objetivos estratégicos, Estrategias, Políticas
- **Etapa de Control:** Corrección, Replanteamiento, Mejoras

Se recomienda analizar el entorno Político, el Económico, el Social y el Tecnológico (PEST), el cual desarrolla Porter con las Cinco Fuerzas que determinan las características de un sector determinado:

- a) Rivalidad entre competidores existentes
- b) Amenazas de los nuevos competidores entrantes (Barreras de entrada)
- c) Negociación con Clientes
- d) Negociación con Proveedores
- e) Amenaza de productos y servicios sustitutos (Barreras de Salida)

#### 2.2. Medición de una organización en su desempeño

En la competitividad de una organización tiene que ver con la calidad del producto, el precio en el servicio, pero más allá de esto, está la idea de cómo medir la salud o el desempeño de una organización. En efecto, un aspecto fundamental en una organización es decir qué y cómo se va a medir su salud o desempeño, ya que la elección de lo que un negocio o un área mide y analiza, comunica valor, encauza el pensamiento de los empleados y fija las prioridades. Las medidas son un medio sistemático para convertir las ideas en acción, es necesario medir lo que es importante y la clave en los procesos, en la gente y en los resultados que se quieren mejorar. La siguiente frase resume lo que se quiere comunicar: “dime que mides y cómo lo analizas, y te diré qué es importante para tu área y para tu organización”. H. J. Harrington (1997).

Los pasos más importantes que se requieren para establecer una relación exitosa con los clientes son proporcionar atención individual a cada cliente y entender sus necesidades específicas (Kayeser et al., 2014). Para identificar las necesidades de los clientes, las estrategias de cómo satisfacer dichas necesidades y poner en práctica dichas estrategias son la mejor manera para construir la satisfacción y la lealtad en los clientes de restaurantes (Mariam et al., 2018).

La calidad del servicio es vista como la evaluación del consumidor o juicio sobre el conjunto servicios prestados (Cronin y Taylor, 1992). Debido a que la calidad del servicio es visto como un constructo multidimensional (Trujillo y Vera, 2010), hay varias formas de evaluar la calidad de los servicios y la satisfacción del cliente a través de medidas subjetivas de la calidad, que se centran en las percepciones de los clientes y las actitudes en lugar de criterios objetivos concretos. Estas medidas incluyen encuestas de satisfacción del cliente y cuestionarios para determinar las actitudes del cliente y la percepción de la calidad del servicio (Pizam et al., 2016). Para mejorar y desarrollar técnicas de medición de la calidad del servicio, específicamente adaptadas a las necesidades de la industria restaurantera, se han identificado diferentes modelos de la calidad. Un modelo de calidad en el servicio es una representación simplificada de la realidad, que toma en consideración aquellos elementos básicos capaces de explicar convenientemente el nivel de calidad de una organización desde la óptica de los clientes (Guzmán y Cárcamo, 2014). Además, dichos modelos proponen habitualmente que la calidad que se percibe de un servicio es el resultado de una comparación entre las expectativas del cliente y sus percepciones.

Por ejemplo, la calidad del servicio SERVQUAL desarrollada por (Parasuraman, Zeithaml, y Berry, 1988), es una escala de medida ampliamente aceptada y fue desarrollada para medir la brecha entre lo que los clientes esperan de un servicio y lo que han recibido al final del servicio.

El modelo en que se basa SERVQUAL propone que los clientes evalúen la calidad de un servicio a través de cinco dimensiones distintas de la siguiente manera:

- a) Fiabilidad - capacidad para realizar el servicio prometido de forma fiable y precisa;
- b) La capacidad de respuesta - deseo de ayudar a los clientes y ofrecer un servicio rápido;
- c) Aseguramiento - conocimiento y cortesía de los empleados y su capacidad para inspirar confianza y seguridad;
- d) Empatía - el cuidado, la atención individualizada la firma ofrece a sus clientes;
- e) Tangibles - apariencia de las instalaciones físicas, equipo, el aspecto de personal y materiales de comunicación.

### **2.3. VSCR (Ventaja Competitiva del Sector Restaurantera)**

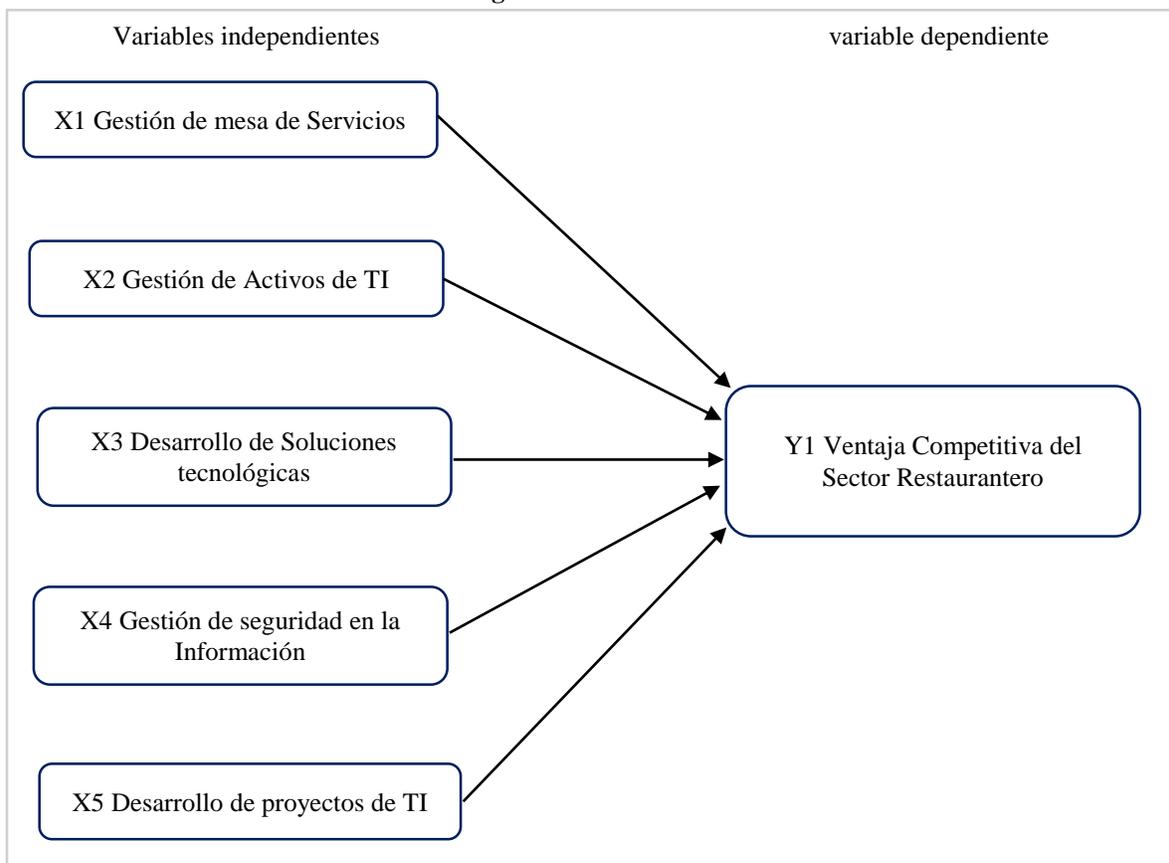
Una ventaja competitiva es una, cualidad, aspecto o atributo que tiene un restaurante relativo a su comida, bebida, servicio, ambiente, etc. que lo convierten en la opción preferida dentro de su mercado, en comparación con otros competidores u opciones existentes. Los restaurantes necesitan tener una o varias ventajas competitivas para sobrevivir. Ninguno lo hace mucho tiempo si no cuenta con una ventaja competitiva sostenible, planificada y ejecutable.

### **3. Metodología.**

Las variables independientes de la investigación se muestran en la figura 1.

El modelo que se utilizó en esta investigación es el siguiente:

$$VCSR \alpha f(GMS, GA, DST, GSI, DP)$$

**Figura 1. VARIABLES**

Fuente: Elaboración Propia

Donde:

VCSR = Ventaja Competitiva del Sector Restauranero

GMS = La gestión de la mesa de servicios

GA = La gestión de Activos de TI

DST = El desarrollo de soluciones tecnológicas

GSI = La gestión de la seguridad de la información

DP= El desarrollo de proyectos de TI

### 3.1. El Instrumento

Para la recolección de datos cuantitativos se diseñó propio para esta investigación una encuesta escrita en forma de cuestionario, dicho cuestionario fue conformado por diversos ítems con respuestas alineadas bajo la escala de Likert, con el parámetro de “De acuerdo”. La escala de Likert se determinó con 5 alternativas de respuesta como siempre; dos alternativas positivas, una alternativa neutra y dos alternativas negativas. Para su diseño, se atendió que el cuestionario diera respuesta a las preguntas de investigación. Está conformado por 3 secciones.

En la primera sección se describe una presentación, la importancia de contestar la encuesta, en la segunda se describen las instrucciones para responder, el tratamiento de confidencialidad, se presentan 31 reactivos con sus alternativas de respuesta y la tercera ya para finalizar se agradece la colaboración de los sujetos de investigación.

### 3.2. Validez y confiabilidad

Para López, Avello, Palmero, Sánchez y Quintana, (2019), validez hace referencia a la capacidad de un instrumento de medición para cuantificar de forma significativa y adecuada el rasgo para cuya medición ha sido diseñado. Mientras que la confiabilidad es el grado de congruencia con el cual un instrumento mide la variable. (p. 441)

#### 3.2.1. Validación del instrumento

Una vez estructurado el instrumento de investigación, fue validado con el método de aplicación de prueba piloto a través de juicio de expertos, siendo cinco expertos, con grado de Doctor, quienes validaron el instrumento, Considerando la opinión de los expertos se reestructura se rediseña y se aplica entre los sujetos de investigación.

#### 3.2.2. Confiabilidad del Instrumento de investigación

Se le dio el grado de confiabilidad a través del coeficiente Alfa de Cronbach, en base al uso del software Minitab 16 se realizó un análisis estadístico descriptivo e inferencial, y correlacional para medir el grado de relación que existente entre las variables.

### Sujeto

El sujeto de estudio es: la negociación dedicados al servicio de alimentación cuya población se encuentre en la Cd. De Tampico, Tamaulipas.

El muestreo se realizó de manera aleatoria cumpliendo los requisitos de los negocios de alimentos, seleccionando de manera prioritaria la avenida hidalgo por ser la de mayor concentración de dichos negocios, así como el centro de la ciudad tomando en cuenta las plazas y el centro comercial Altama y plaza dorada.

El instrumento de medición que se aplicará en la empresa de servicios de alimentos preparados, dicho instrumento está dirigido a mandos medios y gerentes, los cuales son los que tienen personal a su cargo entre 6 a 50 empleados; de una población de empresas de 310.

Se procesan los datos en minitab como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 1. Procesamiento de datos en Minitab**

N	310	
Z	1.96	95%
P	0.5	
Q	0.5	
E	0.05	
n=	384.16	
n ajustada	172	

Fuente: Elaboración propia

Donde:

n = número de elementos de la muestra

N = tamaño de población

z = valor de la distribución normal estándar para un nivel de confianza

p= probabilidad a favor

q= probabilidad en contra

E = error de muestreo o error máximo de estimación

### 3.3. Procedimiento

La investigación es de carácter cuantitativa al utilizar herramientas estadísticas para medir el instrumento empleado.

Es transversal, al utilizar datos provenientes de la aplicación de una encuesta.

De carácter particular, porque se aplica en el sector restaurantero.

Es Propositiva, porque propone o aporta posibles soluciones.  
 Progresiva porque pueden surgir datos que pueden complementarse con más estudios.  
 Determinístico al enfocarse en él, temas de Desarrollo Organizacional para la mejora de la productividad como tema específico.

**Tabla 2.** Resultado de Alfa de Cronbach

Variable		Descripción	A de C	Items
X1	GMS	Gestión de mesa de servicio	0.7187	1-5
X2	GA	Gestión de Activos	0.7509	6-10
X3	DST	Desarrollo de Soluciones Tecnológicas	0.7566	11-16
X4	GSI	Gestión de la Seguridad de la Información	0.7602	17-23
X5	DP	Desarrollo de proyectos	0.641	24-26
Y1	VSCR	Ventaja competitiva del sector restaurantero	0.7453	27-31

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, en la tabla 2 se presenta el análisis de las correlaciones de las variables dependientes e independientes.

Se muestra en la Tabla 3 existe una correlación significativa entre las variables y un p-valor menor a 0.05 por lo que hay evidencia estadística que sí existe una asociación entre las variables de manera significativa.

**Tabla 3.** Correlación Significativa

	VSCR	GMS	GA	DST	GSI
GMS	0.396 0.000				
GA	0.592 0.489	0.000 0.000			
DST	0.687 0.475	0.720 0.000	0.000 0.000		
GSI	0.728 0.411	0.646 0.729	0.000 0.000	0.000 0.000	
DP	0.446 0.447	0.271 0.301	0.322 0.000	0.000 0.000	0.000 0.000

Fuente: Elaboración Propia

#### Análisis de regresión: VCSR vs. GMS, GA, DST, GSI, DP

- El Valor de  $-p < 0.05$  para las variables DST, GSI, DP, por lo que son significativas y deben permanecer en la ecuación.
- Las variables GMS, GA no son significativas, ya que el Valor  $-p > 0.05$ , por lo que no deben estar en la ecuación.
- El VIF  $< 10$  por lo que no hay problemas multicolinealidad

**Tabla 4. Análisis de Regresión**

Predictor	Coef	SE Coef	T	P	VIF
Constante	2.076	1.185	1.75	0.082	
GMS	-0.02990	0.05205	-0.57	0.567	1.563
GA	0.07368	0.06694	1.10	0.273	2.332

**Fuente:** Elaboración Propia

$$S = 1.66957 \quad R\text{-cuad.} = 64.0\% \quad R\text{-cuad.}(\text{ajustado}) = 62.9\%$$

Porcentaje de la variabilidad explicativa

**Tabla 5. Análisis de la varianza**

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Regresión	5	816.17	163.23	58.56	0.000
Error residual	165	459.93	2.79		
Total	170	1276.11			

**Fuente:** Elaboración Propia

Como  $p < 0.05$ , la ecuación de regresión es válida

La ecuación de regresión es:

$$VCSR = 2.08 - 0.0299GMS + 0.0737GA + 0.215DST + 0.308GSI + 0.446DP$$

Estadístico de Durbin-Watson = 1.83622

El coeficiente Durbin - Watson es cercano a 2 por lo que no hay autocorrelación de los resultados

#### 4. Resultados.

Se comprueba que las organizaciones como tal a medida que logran sus objetivos el caso del sector restaurante cumplen con tener eficiencia reducir costos y esfuerzos al utilizar las tecnologías, al gestionar sus activos al proporcionar seguridad en la información y propiciar el desarrollo de nuevos proyectos dentro de su organización dándole esta característica de una ventaja competitiva dentro del sector restaurantero.

La estrategia describe cómo se realizará la visión establecida. Estas decisiones afectan el bienestar a largo plazo, aunque se toman en el momento actual. Como asegura Peter Drucker (1995).

Un Hallazgo es que la estrategia de incorporar todas las variables de este estudio, Gestión de la mesa de servicio, gestión de activos, desarrollo de tecnologías, seguridad de la información, desarrollo de proyectos, demuestra que se adquiere una ventaja competitiva como estrategia en el logro del bienestar a largo plazo dada la visión de los directivos al implementarla, en donde se mejora sustancialmente su rol dentro de la competencia en el sector.

Medir es comprender, comprender es obtener conocimiento, tener conocimiento es tener poder. Desde el principio de su existencia, la peculiaridad que diferencia a los seres humanos de los otros seres vivos es su capacidad de observar, medir, analizar y utilizar la información para generar el cambio. (PULIDO, 2014)

La implementación de equipo tecnológico, específicamente las TIC's para apoyo en la administración, implica para muchos someter el esfuerzo de llevar a cabo cambios en la estructura,

gestión, capacitación y entrenamiento, lo que representa un costo, que muchas empresas no están dispuestas a erogar. (Gutiérrez, Sapién; 2013). En general, aunque se vincula a las TIC's a diferentes sectores económicos, no necesariamente implica que se hace un uso responsable y que se aplica en forma adecuada a las actividades donde se necesita. (Araujo, Mieles;2018)

De acuerdo con (PULIDO, 2014) al poder medir las variables independientes podemos establecer de manera específica que lo encontrado nos proporciona una información y datos para poder generar cambios dentro de la organización y poder establecer una competencia para este tipo de organizaciones y su forma muy específica de competir en los mercados tan demandantes que es el sector restaurantero.

Por lo que se determina que la hipótesis, “ $H_{A0}$ : La Gestión de la Mesa de Servicios, la Gestión de Activos de TI, el Desarrollo de Soluciones Tecnológicas, la Gestión de la Seguridad de la Información y el Desarrollo de Proyectos de TI, contribuyen a la ventaja competitiva del sector restaurantero de Tampico”, se convierte en un enunciado al ser aceptado.

Mientras que la hipótesis  $H_0$  es rechazada y por lo tanto nulificada, ratificando y dando validez total a la hipótesis  $H_{A0}$

Se determina que la hipótesis  $H_{A1}$ : la Gestión de la Mesa de Servicios, la Gestión (GMS), contribuyen a la ventaja competitiva del sector restaurantero de Tampico (VCSR). se convierte en un enunciado al ser aceptado.

Su contribución no es tan significativa de echo es muy baja de toda la ecuación los que nos indica que no podría considerarse como parte de la competitividad de manera directa en donde se debería de poner menos atención para tener una ventaja significativa en la competitividad restaurantera.

Su contribución es muy baja (0.07) dentro de la ecuación lo que nos indica una baja contribución al sector competitivo de los restaurantes en la zona e inclusive podría descartarse para la ecuación por la misma baja contribución al generar una participación de manera no tan importante.

Esta variable es la que más contribuye por el valor obtenido de 0.446 de manera muy importante y significativamente en la obtención de la ventaja competitiva dl sector restaurantero.

El apoyar al desarrollo de proyectos de manera global es incentivar, la investigación observando el comportamiento del mercado, así como la aplicación de tecnologías dentro de finalidad en donde se mejora continuamente y sobre todo en la observación del movimiento sobre todo de redes sociales y su uso de manera confiable y amigable para la prestación de servicios en sus productos adaptándose rápidamente en la preferencia del consumidor.

La Gestión de la Mesa de Servicios, la Gestión de Activos de TI, el Desarrollo de Soluciones Tecnológicas, la Gestión de la Seguridad de la Información y el Desarrollo de Proyectos de TI, contribuyen a la ventaja competitiva del sector restaurantero de Tampico.

Subrayando de manera importante la investigación aporta y confirma que las variables independientes están relacionadas con la aportación en la ventaja competitiva del sector restaurantero en la zona sur de Tamaulipas.

## 5. Recomendaciones.

De los resultados obtenidos nos queda que la variable de mesa de Servicios es la que menos aporta de echo de manera negativa por lo que se reconsidera para no tomar en cuenta en futuras investigaciones dado que esta parte solo es importante en la gestión operativa del negocio en donde este debe de involucrar políticas de funcionamiento internas para su accionar en forma eficiente y de esa manera tener una política de trabajo interna.

En la gestión de activos nos demuestra una clara tendencia a que es esencial tener y gestionar de manera adecuada cada uno de los servicios de manera ordenada y articulada dentro del negocio para ser competitivos y marcar una diferencia real con los negocios del mismo ramo, la recomendación es generar un sistema de calidad competente para estar trabajando de manera excelente.

La aportación del presente estudio nos invita a seguir en el constante cambio y adaptación de

nuevas tecnologías y desarrollo de estas, detectando de acuerdo con el progreso de la misma sociedad y su comportamiento en el entorno de los servicios restauranteros. Las soluciones tecnológicas en este mundo tan cambiante será la constante para que se revisen de manera periódica y en forma sistemática sus actualizaciones encontrándose nuevas soluciones y evaluando su ventaja dentro de los parámetros de costo veneficio en su eficiencia, apostando para que estas mejoras o cambios sean de beneficio dentro de la empresa.

Para futuras investigaciones se encuentra qué tipo de tecnologías serían más eficientes y prudentes para su aplicación dentro del sector.

Por lo que se recomienda ampliar y dar continuidad en las siguientes líneas de investigación:

- a. Seguridad de la información.
- b. Desarrollo de aplicaciones tecnológicas.
- c. Tendencias y comportamientos sociales.

Concluyendo, es de suma importancia el apoyo y motivación en la promoción de Desarrollo de Proyectos, Soluciones Tecnológicas y la Gestión de Activos para obtener una ventaja competitiva en forma diferencial, en la manera en que estos sean apoyados o incentivados se tendrá una ventaja competitiva en el mercado restaurantero en el momento de enfrentar una crisis o una competencia feroz de esta época o en un futuro.

## 6. Referencias.

- Aragón-Sánchez, A., y Sánchez-Marín, G. (2005). Strategic orientation, management characteristics, and performance: A study of spanish SMEs. *Journal of Small Business Management*, 43(3), 287-308.
- Araujo Sandoval, O.I., Mireles Bachiocoria, S.F., Arévalo Hermida, R.D. (2018). Las TIC en los sectores económicos de la zona norte de Manabí-Ecuador. *Revista de Investigación en Tecnologías de Información*.
- CANIRAC (2011). Indicadores de la industria Restaurantera 2011. Disponible en: <http://www.canirac.org.mx/pdf/canirac-20110713-cifras-del-sector-restaurantero.pdf>
- Chiavenato, I. (2019). *Administración de Recursos Humanos El capítulo humano de las organizaciones*. Mexico: McGrawHill.
- Cooper Brian; Floody, Brian y McNeill, Gina. (2002). *Cómo iniciar y administrar un restaurante*. Colombia, Grupo Editorial Norma.
- Cronin, J. J., y Taylor, S. A. (1992). Measuring service quality: a re-examination and extension. *Journal of Marketing*, 56(3), 55-68. <https://doi.org/10.1177/002224299205600304>
- Gutiérrez-Diez, C., spien-Aguilar, A., Piñón-Howlet, L. (2013). Desempeño organizacional de microempresas en México. *European Scientific Journal*.
- Guzmán, L. A., y Cárcamo, M. L. (2014). La evaluación de la calidad en el servicio: caso de estudio "Restaurant Familiar Los Fresnos". *Acta Universitaria*, 24(3), 35-49. <https://doi.org/10.15174/au.2014.503>
- INEGI (2015) Instituto Nacional De Estadística Geografía E Informática (2015). Disponible en: <http://www.inegi.org.mx> (Fecha último acceso: 6 de agosto 2020).
- Kayaser, J., y Razzaque, A. (2014). Service quality and satisfaction in the banking sector. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 31(4), 367-379. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-02-2013-0031>
- López Fernández R, Lalangui Ramírez J, Maldonado Córdova AV. Validación de un instrumento sobre los destinos turísticos para determinar las potencialidades turísticas en la provincia de El Oro, Ecuador. *Universidad y Sociedad*. 2019; 11(2):3-10. Acceso: 25/02/2019. Disponible en: <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/1197/1245>
- Mariam, S., Shahab, A. M., Mansoor, A., y Asma, S. (2018). Perceptions of fine dining restaurants in Pakistan: What influences customer satisfaction and behavioral intentions. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 35(3), 635-655. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-07-2016-0113>

- Parasuraman, A. P., Zeithaml, V. A., y Berry, L. L. (1988). SERVQUAL: a multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality. *Journal of Retailing*, 16(1). 12-37.
- Peter FitzRoy, J. M. (2017). *Administración Estratégica: El reto de la creación de valor*. México: Trillas.
- Pizam, A., Shapoval, V., y Ellis, T. (2016). Customer satisfaction and its measurement in hospitality enterprises: a revisit and update. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 28(1), 2-35. <https://doi.org/10.1108/IJCHM-04-2015-0167>
- Pulido, H. G. (2014). *Calidad y productividad cuarta edición*. México: McGraw Hill Educación.
- Trujillo, A., y Vera, J. (2010). Determinants of the service quality in restaurants: a qualitative analysis. *Int. J. Leisure and Tourism Marketing*, 1(3), 271–287. <https://doi.org/10.1504/IJLTM.2010.02959>



# El comportamiento de compras en línea en un contexto de pandemia Covid-19

## (The online purchase behavior in a context of pandemic Covid-19)

Gabriela Alejandra Bermejo Rodríguez<sup>1</sup>; Cesario Armando Flores Villanueva<sup>2</sup> y Aleida Núñez García<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Nuevo León - Facultad de Ciencias Políticas y Relaciones Internacionales (México), gbermejor@uanl.edu.mx, <https://orcid.org/0000-0003-3293-664X>

<sup>2</sup> Universidad Autónoma de Nuevo León - Facultad de Ciencias Políticas y Relaciones Internacionales (México), cesario.politic@hotmai.com, <https://orcid.org/0000-0001-6043-9638>

<sup>3</sup> Universidad Autónoma de Nuevo León - Facultad de Ciencias Políticas y Relaciones Internacionales (México), 2014aduanas@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-2992-2688>

---

*Información del artículo revisado por pares*

*Fecha de aceptación: 2022*

*Fecha de publicación en línea: marzo-2022*

*DOI: <https://doi.org/10.29105/vtga8.2-299>*

---

### Resumen

El objetivo de este estudio es demostrar los factores que influyen en el comportamiento de compra en línea de los consumidores en un contexto de pandemia por Covid-19. Resulta importante considerar la teoría de comportamiento planificado que se concentra en experiencias previas, para lograr interpretar la intención de compra de los usuarios de comercio electrónico y a su vez la confianza en las compras en línea. Para realizar la investigación se aplicó una encuesta a través de un muestreo por conveniencia a alumnos de la Facultad de Ciencias Políticas y Relaciones Internacionales que hayan realizado compras en línea. Los resultados obtenidos fueron analizados mediante el software Smart PLS, haciendo uso de la técnica de regresión por mínimos cuadrados parciales y la técnica de Bootstrapping. El análisis permite determinar el efecto positivo de la intención de compra en la confianza del consumidor, así como el efecto positivo de la confianza en el comportamiento de compra del consumidor en línea. Los hallazgos permiten concluir que las empresas deben considerar que la confianza es un elemento clave para que los consumidores tengan un comportamiento de compra positivo, por lo que deben emplear estrategias de negocio que generen confianza aún en tiempos de Covid-19.

**Palabras clave:** compras en línea, comportamiento de compra, confianza, intención de compra, conocimiento de marca, valor percibido

**Códigos JEL:** M31, M16

### Abstract

The objective of this study is to demonstrate the factors that influence the online shopping behavior of consumers in a context of the Covid-19 pandemic. It is important to consider the theory of planned behavior, that focuses on previous experiences, in order to interpret the purchase intention of e-commerce users and, in turn, their confidence in online purchases.

To carry out the research, a survey was applied through a convenience sampling to students of the Faculty of Political Science and International Relations who have made purchases online. The results obtained were analyzed using the Smart PLS software, using the partial least squares regression technique and the Bootstrapping technique. The analysis allows to determine the positive effect of purchase intention on consumer trust, as well as the positive effect of trust on online consumer purchasing behavior. The findings let to conclude that companies must consider that trust is a key element for consumers to have a positive purchasing behavior, so they must use business strategies that generate trust even in times of Covid-19.

**Key words:** online purchases, purchase behavior, trust, purchase intention, brand awareness, perceived value

**JEL Codes:** M31, M16

## 1. Introducción

Las compras en línea son producto del incremento en el comercio electrónico que muchas empresas han adoptado a lo largo de los años. A lo largo de los últimos años la tecnología se ha hecho presente en muchos ámbitos de la vida cotidiana, incluyendo las transacciones de compraventa. El Comercio Electrónico se ha convertido en una oportunidad de hacer negocio (Benson *et al.*, 2018). De cierta manera, el comercio electrónico representa un mecanismo para que las organizaciones puedan llegar a sus consumidores de manera directa, con el fin de facilitar el éxito de una transacción (Guzmán Duque y Abreo Villamizar, 2017). El internet ha revolucionado muchos aspectos respecto a satisfacer las necesidades de las personas. La era digital ha causado que existan más opciones de compra, en vez de simplemente las compras en tiendas físicas.

A partir del fenómeno de la pandemia por Covid-19, muchos negocios se han visto obligados a incorporar el *e-commerce* a sus operaciones, ya que las restricciones sanitarias impuestas por el gobierno federal en México han limitado a los consumidores en cierto modo a realizar sus compras de manera física como habitualmente lo hacían. La Asociación Mexicana de Venta Online (2020), realizó un estudio en el cual se determina que existe un escenario muy positivo para los canales digitales debido al impacto del COVID-19. El avance de la pandemia ha hecho que el canal digital tome relevancia para las empresas, siendo que 2 de cada 10 han experimentado crecimientos mayores al 300% desde el 2020 hasta la actualidad.

En ese sentido, para las empresas resulta importante considerar hasta qué punto el comportamiento de compra de los consumidores en línea se ve influenciado por la confianza que éstos perciben al realizar sus transacciones por medio de sitios web o aplicaciones digitales. Pérez. (2013) indican que el comportamiento del consumidor se centra en diversas acciones con las cuales se pretende lograr una satisfacción al realizar una compra. Un elemento clave que influye en el comportamiento de compra, es la confianza del consumidor. Según diversos autores, la confianza se relaciona con aspectos como la seguridad financiera, el interés en la transacción y el vendedor, así como el riesgo percibido al realizar una compra (Bashir *et al.*, 2018). Durante la pandemia por Covid-19 los consumidores se vieron expuestos a temores de carácter salubre, por lo que una alternativa atractiva, en lugar de acudir a una tienda física, se volvió la posibilidad de realizar compras en línea. Para realizar sus compras en línea, los consumidores presentan una intención de compra, tomando en cuenta sus prioridades al hacer una transacción digital.

Para las empresas es importante comprender la relevancia del uso de herramientas electrónicas para continuar siendo competitivas en el mercado. Es importante comprender los factores que influyen en el comportamiento de compra de los consumidores, tomando en cuenta sus antecedentes culturales. De la problemática relatada surge la necesidad de determinar los factores que influyen en el comportamiento de compra en línea de los consumidores.

En ese sentido, este trabajo de investigación tiene como objetivo demostrar los factores que influyen en el comportamiento de compra en línea de los consumidores en un contexto de pandemia por Covid-19. La importancia de entender dichos factores permitirá una mejor relación entre las empresas y sus consumidores. Dentro de este contexto se expondrán los factores que influyen en el comportamiento de compra en línea de los consumidores desde un enfoque cualitativo, el cual incluirá la percepción de los consumidores en línea, participantes de empresas relacionadas con el comercio electrónico, así como investigadores con experiencia en el mismo tema.

## 2. Marco Teórico

### 2.1. Comportamiento de Compra

El comportamiento de compra del consumidor es un concepto que se relaciona directamente con las necesidades, deseos, acciones e intereses de las personas (Shen *et al.*, 2014). Existen algunos factores que pueden modificar el comportamiento de compra de los consumidores, tales como factores sociales, demográficos o situacionales (Su *et al.*, 2022). El concepto de comportamiento de compra del consumidor se puede comprender de mejor manera analizándolo a través del valor percibido, especialmente cuando se trata de un ambiente dinámico como el comercio electrónico

(Peña García, 2014). Para las empresas es de vital importancia entender el comportamiento de compra y así poder implementar estrategias de mercadotecnia más asertivas. El comportamiento depende de las condiciones externas (Groening *et al.*, 2018; Guagnano *et al.*, 1995), lo que como variable de estudio representa factores relacionados con las satisfacciones a partir de las experiencias en las compras en línea, así como de las búsquedas en páginas web, las preferencias por productos novedosos, en tendencia y de marcas internacionales. En ese sentido, se intenta entender el comportamiento de compra y consumo en los tiempos de la pandemia ocasionada por el Covid-19, que de cierta manera se ve influenciada por el confinamiento social.

## **2.2. Concepto de la Confianza del Consumidor**

La confianza es un elemento importante dentro del comportamiento humano que se puede considerar desde el punto de vista emocional, interpretándose como la fiabilidad hacia un tercero generando actitudes positivas (Larzelere y Juston, 1980; Ávila Castañeda y Chaparro Guevara, 2021). Desde la perspectiva económica, la confianza se traduce como la impresión y expectativas de los consumidores respecto a una actividad, transacción o gasto en bienes y servicios (Verdecía, 2020). En ese sentido, para las empresas, la confianza es un elemento clave entre las marcas y el consumidor ya que tiene una influencia directa en el comportamiento de este último al realizar sus compras (Flavian y Guinalú, 2006). La confianza puede a su vez ser afectada por sucesos previos que marquen de cierta manera el contexto del consumidor. Para tomar la variable de estudio de confianza, en el presente trabajo se pretende medir la perspectiva que tiene el consumidor respecto a las tiendas en línea y su confiabilidad, además de la importancia que le dan a su privacidad durante las transacciones en tiendas en línea. Para lograr dimensionar la relevancia del concepto, cabe mencionar que según la Asociación Mexicana de Ventas *Online* (2021), la pandemia por Covid-19 causó un aumento en las compras en línea en un 81% comparado con 2019, cambiando los hábitos de los consumidores respecto a las restricciones.

Al tomar en cuenta los datos mencionados, se propone la siguiente hipótesis:

H1: La Confianza tiene un efecto positivo en el Comportamiento de Compra en línea.

## **2.3. Concepto de Intención de Compra**

Un elemento clave para lograr la entera comprensión del comportamiento de compra del consumidor es la intención de compra, que se define como la disposición que tiene el consumidor (Ávila Castañeda y Chaparro Guevara, 2021). Tal intención de compra, aunada al valor percibido del consumidor, así como el conocimiento de marca y la confianza, determinan un comportamiento de compra. Slaba (2019) hace referencia a la teoría del comportamiento planificado, estableciendo que las experiencias previas pueden llegar a influir en las intenciones de compra del consumidor en línea. Con el propósito de llevar a cabo esta investigación, se le dio el enfoque a la intención de compra respecto a la probabilidad de los usuarios de realizar compras en línea en el futuro próximo, así como la facilidad que perciben del uso de transacciones en línea y las recomendaciones que han recibido. Como dato para comprender esta intención de compra del consumidor, se puede tomar en cuenta que el Covid-19 cambió los hábitos del consumidor debido a las restricciones sanitarias que se implementaron en México por parte del gobierno federal, algunos por la poca disponibilidad de productos en tiendas físicas y otros para evitar aglomeraciones (AMVO, 2021).

Tomando en cuenta los datos proporcionados, se desarrolla la siguiente hipótesis:

H2: La Intención de Compra tiene un efecto positivo en la Confianza en las compras en línea.

## **2.4. Concepto de Conocimiento de Marca**

El conocimiento de marca crea la aceptación por parte del consumidor hacia un producto, ya que relaciona el nombre de la marca que ya reconoce con la calidad de éste (Yang *et al.*, 2011). Adicional a esto, se considera que el valor percibido puede incrementar cuando existe un conocimiento de marca, por lo que las empresas podrían adoptar estrategias eficientes que contribuyan a su marca al considerar estos constructos (Alden *et al.*, 2013; Salehzadeh y Khazaei

Pool, 2016). La atención que un consumidor puede llegar a brindarle a una marca puede llegar a representar una oportunidad o una amenaza para las empresas. Por un lado, un reconocimiento positivo de una marca puede ser una ventaja para la empresa, ya que le agrega un valor intrínseco. Por otra parte, si el reconocimiento de la marca, la asocia con aspectos negativos, la empresa puede enfrentarse con retos respecto a la imagen de sus productos (Lee y Hwang, 2011). Con el fin de conceptualizar el conocimiento de marca, en esta investigación se hizo referencia hacia las marcas familiares o previamente vista por los consumidores, la importancia del prestigio de la marca, las recomendaciones previamente recibidas, así como la relevancia a las marcas internacionales al momento de comprar en línea. Para contextualizar el concepto de conocimiento de marca en la época de pandemia por el Covid-19, se debe tomar en cuenta que según un reporte realizado por Statista (2021), las ventas *online* pasaron de \$36,900 millones de dólares en 2016 a \$86,630 millones de dólares en 2020, casi triplicando su valor en los últimos 5 años.

Considerando los datos mencionados, se propone la siguiente hipótesis:

H3: El Conocimiento de Marca tiene un efecto positivo en la Confianza en las compras en línea.

### **2.5. Concepto de Valor Percibido**

El valor percibido se define como el grado de impacto que tiene una marca con los consumidores después de haber adquirido el producto o servicio, incluyendo la experiencia de compra (Lam, Lau y Cheung, 2016; Jeri Pareja y Quiñones Roy, 2020). El valor percibido tiene una relación con los deseos, expectativas y necesidades del consumidor, en relación con lo que sacrifica al hacer una transacción en línea (Pahlevi y Suhartanto, 2020). A pesar de que el precio es usualmente considerado como el valor monetario de un producto, hay otros aspectos que también forman parte de la percepción de su valor, como el tiempo, esfuerzo y búsqueda relacionada con el sacrificio total que el consumidor realiza en su experiencia de compra. Cuando un consumidor recibe un valor alto en el producto adquirido, la satisfacción también será alta. Por tanto, el valor percibido se identifica como un constructo que modera la relación entre la calidad del servicio y la satisfacción del consumidor (Ryu y Han, 2010). El valor percibido es un concepto importante para identificar la perspectiva de un consumidor respecto a un producto y contribuye a la lealtad y satisfacción. Para conceptualizar el concepto de valor percibido en las compras en línea, se le dio un enfoque respecto a la calidad técnica de los sitios web, la información contenida en éstos últimos, así como la calidad y los gráficos al realizar transacciones *online*. A partir de la pandemia por Covid-19, el negocio de las tiendas físicas ha sido afectado y los clientes se han inclinado por comprar productos y servicio a través de canales digitales. Según (Rajagopal, 2021), las facilidades que experimentan los consumidores al realizar compras en línea se traducen en un mayor valor percibido sobre la tecnología empleada para la tienda en línea.

Tomando en cuenta los datos comentados, se propone la siguiente hipótesis:

H4: El Valor Percibido tiene un efecto positivo en la Confianza en las compras en línea.

## **3. Método**

La presente investigación tiene como objetivo demostrar el efecto de la intención de compra, el conocimiento de marca y el valor percibido sobre la confianza en las compras en línea, y a su vez, el efecto de la confianza sobre el comportamiento de compra en línea, todo esto en un contexto de pandemia por Covid-19. Para realizar el estudio se aplicó una encuesta a través de un muestreo por conveniencia a consumidores en línea de la Facultad de Ciencias Políticas y Relaciones Internacionales que hayan realizado compras en línea tomando en cuenta el contexto de la pandemia por Covid-19.

### **3.1. Participantes**

Para lograr recopilar información relevante se aplicó una encuesta a 70 estudiantes usuarios del comercio electrónico de Universidad de la Facultad de Ciencias Políticas y Relaciones

Internacionales. Dicha encuesta se aplicó a través de la plataforma *Google Forms* durante el mes de abril del año 2022.

### 3.2. Técnica e Instrumento

Con el propósito de crear un cuestionario, es importante realizar evaluación de constructos para desarrollar las preguntas más relevantes y apropiadas para medir cada variable (Aliyar *et al.*, 2015). El presente estudio se realizó a través de un cuestionario que se diseñó por medio de análisis de diversos autores que han trabajado en investigaciones similares con constructos relevantes. La siguiente tabla muestra los indicadores utilizados por otros autores, los cuales posteriormente fueron modificados para medir las variables exploradas en este proyecto.

**Tabla 1.** Variables de Investigación Basadas en Diversos Autores

Variable	Lugar de la Investigación y Resultados	Autores
Comportamiento de Compra	El estudio se realizó con estudiantes de Karachi, Pakistan Se demostró que existe una relación positiva entre la dependencia de los teléfonos inteligentes y el comportamiento de compra	Aslam, <i>et al.</i> (2020)
Confianza	Se realizó el estudio en diversas regiones de Chile La variable independiente de confianza se relaciona de manera positiva con la intención de compra en línea	Aliyar y Mutmbala (2015)
Intención de Compra	Los estudios se realizaron en China Los resultados indican que la intención de compra se relaciona con la confianza	Ramírez Correa <i>et al.</i> , (2018)
Conocimiento de Marca	El estudio se realizó con muestras en China, India e Irania Los resultados muestran que el conocimiento de marca se relaciona directamente con la confianza en la calidad	Bornmark, (2005)
Valor Percibido	El estudio se realizó en Karachi, Pakistan Los resultados indican que el valor percibido de los consumidores respecto a los teléfonos inteligentes se relaciona directamente con la confianza	Aslam <i>et al.</i> (2020)

Fuente: Elaboración Propia basada en conceptos de los autores enlistados en la tabla.

### 3.3. Procedimiento

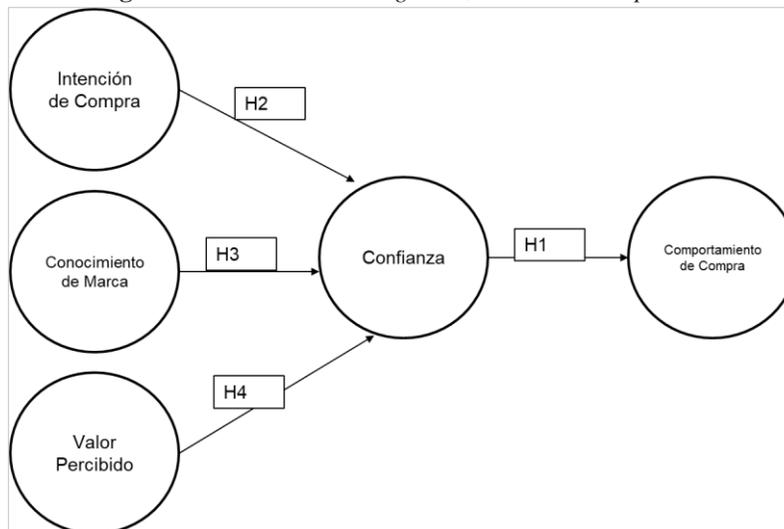
Previo a la aplicación del cuestionario, se aplicó una prueba piloto con el propósito de verificar la confiabilidad del instrumento. Dicha prueba permitió identificar algunos indicadores que no resultaron significativos para los constructos. La prueba piloto fue aplicada a 30 estudiantes universitarios de la Facultad de Ciencias Políticas y Relaciones Internacionales y los hallazgos fueron positivos. Debido a los resultados de la prueba piloto, el cuestionario fue aplicado a la muestra total del estudio. Una vez aplicada la encuesta, se utilizó la técnica de estadística de regresión por mínimos cuadrados parciales utilizando el software Smart PLS.

La técnica mencionada permite la descripción de la relación entre las variables independientes con la variable dependiente (Henseler, Ringle y Sinkovics, 2009). Con el software Smart PLS se logró contrastar las hipótesis de investigación del presente estudio. Dicho software se ha utilizado por un gran número de investigadores de diversas disciplinas como la gestión empresarial y el comportamiento del consumidor. La ventaja de la técnica utilizada consiste en utilizar el procedimiento *Bootstrapping*, con el cual se genera un número elevado de muestras como base para estudiar el comportamiento de determinados estadísticos (Gil Flores, 2003). En ese sentido, los coeficientes del modelo de ruta obtenidos forman una distribución de arranque, que puede interpretarse como una aproximación de la distribución de muestreo. Los valores estimados para los modelos interno y externo están relacionados con el nivel de significancia establecido y para la prueba t para una o dos colas.

#### 4. Resultados

Para validar el modelo de investigación, su confiabilidad y validez, se realizaron diversos análisis utilizando el software Smart PLS. En seguida se muestra el modelo de investigación con el cual se realizó el estudio.

**Figura 1. Modelo de Investigación, Variables e Hipótesis**



Fuente: Elaboración Propia

El modelo propuesto en la Figura 1 es reflexivo. Los modelos con indicadores reflexivos representan la perspectiva dominante en la investigación de mercados (Diamantopoulou y Winklhofer, 2001). En estos modelos, la dirección de la causalidad va de los conceptos a los indicadores, y todos ellos son un reflejo de esta. Para probar la hipótesis de investigación, primeramente, se evaluó la calidad del instrumento de medición mediante la técnica de estadística de regresión por mínimos cuadrados parciales utilizando el software Smart PLS. Posteriormente se evaluó el modelo estructural con los coeficientes de determinación  $R^2$  y con la prueba Stone-Gaussier  $Q^2$ . Además, se utilizó el algoritmo *Bootstrapping*, generando 5,000 submuestras para evaluar si las variables independientes muestran un efecto significativo sobre la variable dependiente. Los modelos fueron evaluados y comparados y el algoritmo *bootstrapping* también se corrió para evaluar la significancia de los parámetros.

La carga factorial de los indicadores de la variable latente debe ser superior a 0.7, según lo que indican Henseler *et al.* (2009). En la Tabla 2 se observa que los indicadores de cada una de las variables latentes, comportamiento de compra, conocimiento de marca, intención de compra, confianza y valor percibido, cumplen el requisito propuesto. La evaluación de la validez de los modelos de medición reflexiva se centra en la validez convergente y la validez discriminante (Hair, Ringle y Sarstedt, 2011). Se realizaron varios procedimientos para cumplir con tal requisito. La confiabilidad compuesta,  $fc$ , es una medida de la consistencia interna de los constructos y su valor debe ser mayor a 0.7 (Henseler *et al.*, 2009). Los resultados mostrados en la Tabla 2 muestran que todos los valores son mayores a 0.7. La prueba de validez convergente asegura que la variable latente explique una parte sustancial de la varianza de cada indicador y se evalúa con el requisito de Varianza Extraída Promedio (AVE), cuyo valor debe ser superior a 0.5 (Henseler *et al.*, 2009). En la Tabla 2 se observa que los constructos en el modelo propuesto cumplen con este requisito.

Tabla 2. Resultado del Modelo: Cargas, confiabilidad, validez convergente, R<sup>2</sup> y relevancia

Variable	Indicador	Carga de la Muestra	Muestra
Comportamiento de Compra	CC1	0.833	R <sup>2</sup> =0.380
	CC2	0.935	Q <sup>2</sup> =0.250
	CC3	0.759	fc=0.882
Conocimiento de Marca			AVE= 0.715
	CM1	1.000	fc=0.1000
			AVE=0.1000
Intención de Compra	IC1	0.777	fc=0.900
	IC2	0.817	AVE = 0.692
	IC3	0.837	
	IC4	0.893	
Confianza	CO2	0.694	R <sup>2</sup> =0.333
	CO3	0.793	Q <sup>2</sup> =0.180
	CO5	0.859	fc=0.859
	CO6	0.757	AVE = 0.606
Valor Percibido	VP2	0.840	fc=0.912
	VP3	0.707	AVE= 0.724
	VP4	0.915	
	VP5	0.923	

Fuente: Elaboración Propia

Para garantizar la validez discriminante de las variables latentes del modelo propuesto, se midió el criterio de Fornell y Larcker (1981), el cual indica que el AVE de cada variable latente debe ser mayor que el cuadrado de las correlaciones con el resto de los constructos. Es decir, las variables deben compartir más varianza con sus propios indicadores que con los indicadores del resto de las variables. El modelo de investigación cumplió con este criterio.

Una vez asegurados los criterios de calidad del modelo, se procedió a evaluar el modelo estructural. Para evaluar la varianza de las variables endógenas se evalúa el coeficiente de determinación R<sup>2</sup>. Chin (1998) establece los valores de R<sup>2</sup> de 0.67, 0.33 y 0.19 como fuerte, moderado y débil. Observando los valores de las variables endógenas de comportamiento de compra y confianza en la Tabla 2, pueden interpretarse como moderados para confianza y de moderados a fuertes para comportamiento de compra. En ese sentido, la relevancia predictiva del modelo se midió a través del valor Q<sup>2</sup> (Chin, 1998) por el proceso *blindfolding*. Si el resultado de Q<sup>2</sup> es mayor a “0”, indica que existe una relevancia predictiva en el modelo (Hair, Ringle y Sarstedt, 2011). Los valores reportados en la Tabla 2 indican que el criterio de relevancia predictiva se cumple en el modelo.

Tabla 3. Resultado de Análisis del Modelo Estructural

Intervalo	t	Significancia
Valor Percibido – Confianza	0.762	No
Conocimiento de Marca – Confianza	0.405	No
Intención de Compra – Confianza	5.173	Sí
Confianza – Comportamiento de Compra	8.623	Sí

Fuente: Elaboración Propia

La Tabla 3 muestra el resultado del procedimiento *bootstrapping*, también conocido como prueba

de 2 colas, de los valores de los coeficientes de ruta y su significado. Según Henseler *et al.* (2009), los valores  $t$  iguales o superiores a 1.68 son significativos, mientras que cualquier valor de  $t$  inferior a 1.68 no es significativo. La Tabla 3 muestra que solamente los intervalos de intención de compra - confianza y confianza - comportamiento de compra son significativos. Por otra parte, el valor percibido - confianza y el conocimiento de marca - confianza no son significativos.

### 5. Discusión

El presente estudio de investigación evalúa el efecto de la confianza del consumidor sobre su comportamiento de compra en línea, tomando en cuenta que la investigación fue realizada en un contexto en tiempos de pandemia Covid-19 en México. Para lograr tal evaluación, se realizó una profunda revisión de literatura, la cual permitió conocer diversos elementos que resultan determinantes para el comportamiento de compra del consumidor en línea. El presente trabajo se realizó a través de un estudio empírico para evaluar la confianza del consumidor, la intención de compra, el conocimiento de marca, el valor percibido y los efectos de tales elementos sobre el comportamiento de compra en línea. Los resultados muestran que existen diversos elementos que tienen a su vez un efecto sobre la confianza al realizar compras en línea. El modelo de investigación ha permitido confirmar que existe una relación significativa y un impacto entre la intención de compra y la confianza, así como entre la relación de la confianza y el comportamiento de compra en línea. En ese sentido se confirma la hipótesis H2 La Intención de Compra tiene un efecto positivo en la Confianza en las compras en línea, y la hipótesis H1 La Confianza tiene un efecto positivo en el Comportamiento de Compra en línea.

### 6. Conclusiones

Los hallazgos del presente estudio indican que una percepción de confianza por parte del consumidor favorece el comportamiento de compra en línea. Resulta interesante dicha relación, porque a partir de la pandemia Covid-19 y de las restricciones sanitarias, los consumidores desarrollaron un sentimiento de confianza hacia los sitios web y la seguridad de sus transacciones. En ese sentido, las empresas deben tomar en cuenta la importancia de generar confianza ante sus consumidores actuales y potenciales, especialmente ante la situación sanitaria que se vive a partir de la pandemia.

Por otra parte, la investigación también destaca la importancia de la intención de compra sobre la confianza del consumidor al realizar compras en línea. En ese sentido, es muy importante que los consumidores tengan disposición hacia realizar compras por medio de plataformas digitales. Tomando en cuenta la teoría del comportamiento planificado, las experiencias previas, o bien, las recomendaciones recibidas por los usuarios pueden llegar a influenciar su intención de compra y a la vez tener un impacto en la confianza al realizar compras en línea. Las empresas que incorporen modelos de comercio electrónico deben tomar en cuenta la importancia de las experiencias para que los consumidores tengan la intención de compra y logren tener un comportamiento de compra favorable. Las estrategias de negocio empleadas deben ser con el propósito de generar una confianza positiva en los consumidores, aún en tiempos de pandemia por Covid-19.

La principal limitación de la investigación se encuentra en el tipo de muestreo por conveniencia que se utilizó, ya que únicamente se midieron las opiniones de estudiantes, siendo que los consumidores en línea abarcan a una población mucho más extensa.

A partir de este trabajo, se sugieren futuras líneas de investigación que se relacionen con la medición de constructos para comprender mejor el comportamiento de compra de los consumidores en línea, ya que a partir de la pandemia por Covid-19, es una práctica que va en aumento y con la cual las empresas pueden lograr seguir a la vanguardia con sus ventas y modelos de negocio.

## 7. Referencias

- Alden, D. L., J. B. Kelley, P. Riefler, J. A. Lee, and G. N. Soutar. 2013. The effect of global company animosity on global brand attitudes in emerging and developed markets: Does perceived value matter? *Journal of International Marketing*, 21(2):17–38.
- Aliyar, Shirin, Mutmbala Clara, (2015) “Consumers’ online purchase intention in cosmetic products”, Linnaeus University. (2) 16.3
- AMVO, (2021). Ventas en línea 2021. Recuperado de: <https://www.amvo.org.mx/estudios/estudio-sobre-venta-online-en-mexico-2021/>
- Aslam, Wajeeha y Farhat, Dr-Kashif y Ejaz, Laraib y Arif, Imtiaz. (2020). Adoption of Android smartphones and intention to pay for mobile internet: an empirical analysis of consumers in Pakistan. *International Journal of Business Innovation and Research*. 21. 428. <https://doi.org/10.1504/IJBIR.2020.105928>.
- Ávila Castañeda, Ángel L., y Chaparro Guevara, R. A. (2021). La relación de confianza y compromiso en la intención de compra. *Revista Compás Empresarial*, 11(32), 76–92. <https://doi.org/10.52428/20758960.v11i32.62>
- Bashir, S., Anwar, S., Awan, Z., Qureshi, T. W., y Memon, A. B. (2018). A holistic understanding of the prospects of financial loss to enhance shopper’s trust to search, recommend, speak positive and frequently visit an online shop. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 42, 169–174. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2018.02.004>
- Benson, V., Ezingard, J., Hand, C. (2018). An Empirical study of purchase behavior on social platforms: the role of risk, beliefs and characteristics. *Information, Technology & People*. <https://doi.org/10.1108/ITP-08-2017-0267>.
- Bornmark, H. (2005). A study to indicate the importance of brand awareness in brand choice. *FEC* 685.
- Chin, W. (1998). *The partial least square approach to structural equation modelling*. En G. Marcoulides (Ed.), *Modern Methods for Business Research* (pp. 295-369). Mahawah, Estados Unidos: Lawrence Erlbaum.
- Diamantopoulos, Adamantios y Winklhofer, Heidi. (2001). Index Construction With Formative Indicators: An Alternative to Scale Development. *Journal of Marketing Research*. 38. 269-277. <https://doi.org/10.1509/jmkr.38.2.269.18845>.
- Flavian, Carlos y Guinalú, Miguel. (2006). Consumer trust, perceived security and privacy policy: Three basic elements of loyalty to a web site. *Industrial Management and Data Systems*. 106. 601-620. <https://doi.org/10.1108/02635570610666403>.
- Fornell, C., y Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39–50. <https://doi.org/10.2307/3151312>
- Gil Flores, J. (2003). Aplicación del método bootstrap al contraste de hipótesis en la investigación educativa. *Revista de Educación*. 336. Pp. 251. Recuperado de: [http://www.ince.mec.es/revistaeducacion/re336/re336\\_14.pdf](http://www.ince.mec.es/revistaeducacion/re336/re336_14.pdf)
- Groening, C., Sarkis, J., y Zhu, Q. (2018) Green marketing consumer-level theory review: A compendium of applied theories and further research directions. [Internet] *Journal of Cleaner Production*, 2018;(172): 1848-1866. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.002>
- Guagnano, G. A., Stern, P. C., y Dietz, T. Influences on attitude-behavior relationships. A natural experiment with curbside recycling. [Internet] *Environment and Behavior* 1995; 27(5): 699-718. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/0013916595275005>
- Guzmán Duque, A., Abreo Villamizar, A. (2017). Del comercio electrónico al comercio social: La innovación al alcance de las organizaciones, estudio para el sector calzado Vucaramanga, Colombia. *Grupo estratégico en investigación organizacional*. 12. 24. P. 107-118
- Hair, J., Ringle, C. and Sarstedt, M. (2011) PLS-SEM: Indeed a Silver Bullet. *Journal of Marketing Theory and Practice*, 19, 139-151.

- <https://doi.org/10.2753/MTP1069-6679190202>
- Henseler, J., Ringle, C. M., y Sinkovics, R. R. (2009). The use of partial least squares path modeling in international marketing. In *Advances in International Marketing* (Adv. Int. Mark. (Vol. 20, pp. 277-319). (Advances in International Marketing). Emerald Publishing Limited. [https://doi.org/10.1108/S1474-7979\(2009\)0000020014](https://doi.org/10.1108/S1474-7979(2009)0000020014)
- Jeri Parja, A., Quiñones Roy, A. (2020) Valor percibido, riesgo verde y confianza verde en relación a la intención de compra de productos green. Recuperado de: [https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/655196/JeriP\\_A.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/655196/JeriP_A.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
- Lam, A. Y. C., Lau, M. M., y Cheung, R. (2016). Modelling the Relationship among Green Perceived Value, Green Trust, Satisfaction, and Repurchase Intention of Green Products. *Contemporary Management Research*, 12(1), 47-60. <https://doi.org/10.7903/cmr.13842>
- Larzelere, R. E., y Huston, T. L. (1980). The Dyadic Trust Scale: Toward understanding interpersonal trust in close relationships. *Journal of Marriage and the Family*, 42(3), 595–604. <https://doi.org/10.2307/351903>
- Lee, J. H., and J. Hwang. 2011. Luxury marketing: The influences of psychological and demographic characteristics on attitudes toward luxury restaurants. *International Journal of Hospitality Management*, 30(3):658–669.
- Pahlevi, M. R., y Suhartanto, D. (2020). The integrated model of green loyalty: Evidence from eco-friendly plastic products. *Journal of Cleaner Production*, 257. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120844>
- Peña García, Nathalie. (2014). El valor percibido y la confianza como antecedentes de la intención de compra online: el caso colombiano. *Cuadernos de Administración*. 30. 8-14.
- Pérez, F. (2013). La comunicación nuevas tendencias. *Revista científica: Historia y Comunicación social*. 18. 627-642.
- Rajagopal, R. (2021). Propuestas centradas en el cliente para el comercio en línea. Egade Ideas. Recuperado de: <https://egade.tec.mx/es/egade-ideas/investigacion/propuestas-centradas-en-el-cliente-para-el-comercio-en-linea>
- Ramírez Correa, P., Painen Aravena, G., Perez Alfaro, J. (2018). Motivaciones hedónicas para el uso de sitios de redes sociales por adultos mayores. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informacao*. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/profile/Ari-Mariano/publication/330844509\\_Motivaciones\\_hedonicas\\_para\\_el\\_uso\\_de\\_sitios\\_de\\_redes\\_sociales\\_por\\_adultos\\_mayores\\_un\\_estudio\\_exploratorio\\_en\\_Chile/links/5c57a100a6fdccd6b5e0fc56/Motivaciones-hedonicas-para-el-uso-de-sitios-de-redes-sociales-por-adultos-mayores-un-estudio-exploratorio-en-Chile.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Ari-Mariano/publication/330844509_Motivaciones_hedonicas_para_el_uso_de_sitios_de_redes_sociales_por_adultos_mayores_un_estudio_exploratorio_en_Chile/links/5c57a100a6fdccd6b5e0fc56/Motivaciones-hedonicas-para-el-uso-de-sitios-de-redes-sociales-por-adultos-mayores-un-estudio-exploratorio-en-Chile.pdf)
- Ryu, K., Han, H., (2010). Influence of the quality of food, service, and physical environment on customer satisfaction and behavioral intention in quick-casual restaurants: Moderating role of perceived price. *Journal of Hospitality & Tourism Research*, 34(3), 310-329.
- Salehzadeh, Reza y Pool, Javad. (2016). Brand Attitude and Perceived Value and Purchase Intention toward Global Luxury Brands. *Journal of International Consumer Marketing*. 1-9. <https://doi.org/10.1080/08961530.2016.1236311>.
- Shen, B., Jung, J., Chow, P., y Wong, S. (2014). Co-branding in fast fashion: The impact of consumers' need for uniqueness on purchase perception. En T. M. Choi (Ed.), *Fashion branding and consumer behaviors* (pp. 101-112). Springer.
- Slaba, M. (2019). Consumer behaviour regarding branded and non-branded goods on the mobile phone market: impact of experience, price and loyalty. *Economic Annals-XXI*, 175(1–2), 63–67. <https://doi.org/10.21003/ea.v175-1>
- Statista, (2021). Reporte de Industria: El e-commerce en México 2020. Recuperado de: <https://imt.com.mx/wp-content/uploads/2020/11/Reporte-industria-2020-MX.pdf>
- Su, C.-W., Meng, X.-L., Tao, R., y Umar, M. (2022). Chinese consumer confidence: A catalyst for the outbound tourism expenditure? *Tourism Economics*.

<https://doi.org/10.1177/13548166211065250>

- Verdecía, A. (2020). Tendencias en el comportamiento de compra del consumidor digital para el producto turístico territorio. Caso Polo Marea del Portillo Granma (Tesis de Maestría). Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Cuba.
- Yang, J., Gu, Y., y Cen, J. (2011). Festival tourists’ emotion, perceived value, and behavioral intentions: A test of the moderating effect of festivalscape. *Journal of Convention and Event Tourism*, 12(1), 25-44.



# Tratados Comerciales: Implicaciones para la Internacionalización del Diseñador de Moda

## (Trade Agreements: Implications for the Internationalization of the Fashion Designer)

Elda Aurora Aranda Contreras<sup>1</sup>; Gilberto Rebolledo Iglesias<sup>2</sup> y Alba Luna Gómez<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Nuevo León, [e\\_aranda10@yahoo.com](mailto:e_aranda10@yahoo.com),

<sup>2</sup> Universidad Autónoma de Nuevo León, [grebolledo@yaho.com.mx](mailto:grebolledo@yaho.com.mx),

<sup>3</sup> Universidad Autónoma de Nuevo León, [alba45@hotmail.com](mailto:alba45@hotmail.com),

<https://orcid.org/0000-0003-1939-3994>

---

*Información del artículo revisado por pares*

*Fecha de aceptación: 2022*

*Fecha de publicación en línea: marzo-2022*

*DOI: <https://doi.org/10.29105/vtga8.2-308>*

---

### Resumen

El presente estudio es una investigación exploratoria sobre los tratados comerciales que México tiene con países que pudieran ser de interés para que el diseñador de moda busque incursionar para expandir su presencia comercial con sus productos. Se muestra un marco teórico que expone la cantidad de tratados con los que el país cuenta actualmente y se exploran los aspectos que deben observar los diseñadores de moda en cuanto a facilidades y restricciones, considerando tratados específicos como el TMEC (Tratado de México, Estados Unidos y Canadá), el TLCUEM (Tratado de Libre Comercio de la Unión Europea y México) y el Acuerdo de Continuidad Comercial entre México y Reino Unido. Con relación a los resultados se identifican por cada tratado las principales disposiciones en temas como reglas de origen o tratamiento arancelario preferencial y finalmente, se muestran las principales semejanzas y diferencias que existen y se reflexiona sobre la accesibilidad y claridad de la información para nuestros sujetos de interés.

Palabras clave: Tratados comerciales, diseñador de moda, facilidades, restricciones.

Códigos JEL: F13, L67, M21

### Abstract

This research involved an exploratory research on trade agreements that Mexico currently is part of with countries that could be of interest for fashion designers looking to expand their commercial presence with their products. A theoretical framework is presented which elaborates on Mexico's participation in Free Trade Agreements and explores the aspects and requirements that fashion designers must meet should they look for business expansion and any export restrictions listed specifically in United States-Mexico-Canada Agreement (USMCA), the Free Trade Agreement between Mexico and the European Union (FTA EU-MX) and the Trade Continuity Agreement between Mexico and the United Kingdom. In relation to the results, the main provisions on issues such as rules of origin or preferential tariff treatment are identified for each treaty and finally, the main similarities and differences that exist are shown and a reflection is made on the accessibility and clarity of the information for our subjects of interest.

Key words: Trade agreements, fashion designer, facilities, restrictions.

JEL Codes: F13, L67, M21

## 1. Introducción

Los gobiernos alrededor del mundo promueven y restringen el comercio al mismo tiempo de acuerdo con la situación y el nivel de flujo de bienes y servicios entre países. La vía que utilizan para incentivar o viceversa el consumo e inversión, es por medio de impuestos y aranceles. Sin embargo, existe un instrumento que en ocasiones exime de la obligación de pago de estos tributos.

Esto se logra por medio de los tratados comerciales o de libre comercio con el objetivo de mejorar las relaciones estratégicas entre países, puesto que como menciona Grossman (2016) los tratados comerciales son una expresión formal de la cooperación intergubernamental. Aunque es importante mencionar que los gobiernos tienen la obligación de pensar y desarrollar estrategias de modo que estos instrumentos sean de beneficio para todas las partes. Dicho en otra forma, no podrá darse un acuerdo a menos que el comercio tenga lugar de forma natural y continua, para poder incentivar las transacciones.

Lo antes mencionado hace referencia a que, los gobiernos buscarían socios estratégicos para incorporar o establecer acuerdos comerciales ya que una relación estratégica como menciona Kay (2016) puede entenderse como una herramienta utilizada por un poderoso estado, o estados, para maximizar el dominio político, económico (...) en el sistema internacional. Así también ayudan a eliminar las asperezas políticas propias de un entorno global dinámico.

Dicho brevemente, México goza de ser considerado como un socio estratégico para muchos países y esto ha generado como consecuencia un número significativo de tratados comerciales. Por todo esto, el presente estudio se enfoca en los derechos y obligaciones que comprenden los principales acuerdos comerciales en los que México participa y como un diseñador de moda puede utilizarlos a su favor para internacionalizarse en los países que a este convengan e interesen.

### 1.1. Pregunta de estudio

La pregunta que guía este estudio es: ¿qué aspectos incluidos en los tratados comerciales que México tiene con sus principales socios estratégicos pueden contribuir a facilitar y regular la internacionalización del diseñador de moda?

### 1.2. Objetivo general

El objetivo es identificar qué aspectos incluidos en los tratados comerciales principales pueden contribuir a facilitar la internacionalización del diseñador de moda y también cuáles deben observar como una obligación a cumplir.

### 1.3. Objetivos específicos

1. Identificar los aspectos de los tratados comerciales que facilitan la internacionalización de los diseñadores de moda, así como los factores que regulan su actividad.
2. Determinar el posible impacto que podrían tener esas disposiciones en sus actividades.

### 1.4. Justificación

Este estudio busca explorar un elemento que pudiera ser clave para abrirle las puertas al diseñador de moda para que pueda internacionalizarse y de los cuales no existe mucha información al respecto por lo que es un área de oportunidad importante para investigar y aportar algo al conocimiento científico y a la sociedad, representada por el sector textil y específicamente, los diseñadores de moda. Desde luego, existen otros factores que pudieran influir, pero por el momento y específicamente para este trabajo el centro de atención irá enfocado a los tratados comerciales.

## 2. Marco teórico

### 2.1. Tratados comerciales

El hecho de que la mayoría de los países busquen la consolidación de sus economías es una razón importante para que estos apoyen y desarrollen tratados comerciales y de libre comercio entre ellos. Como fue mencionado anteriormente, México se ubica entre los países privilegiados en cuestión de número de acuerdos comerciales.

Según el portal del SAT (Servicio de Administración Tributaria, 2021) declara que México cuenta con 12 Tratados de Libre Comercio firmados con 46 países, 32 Acuerdos para la promoción y protección recíproca de las inversiones con 33 países, 9 Acuerdos de Alcance Limitado en el marco de la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI) y es miembro del Tratado de Asociación Transpacífico.

La siguiente tabla, enlista los acuerdos comerciales y tratados de libre comercio:

**Tabla 1. Acuerdos Comerciales en Vigencia**

Acuerdo	Fecha de suscripción	Vigencia
TLCAN (Canadá - Estados Unidos - México)	17 diciembre 1992	01 enero 1994
Unión Europea (EU)	23 marzo 2000	01 julio 2000
Chile (ACE 41)	17 abril 1998	01 agosto 1999
Israel	10 abril 2000	01 julio 2000
Asociación Europea de Libre Comercio (AELC) (Asociación Europea de Libre Comercio)	27 noviembre 2000	01 julio 2001
Uruguay (ACE 60)	15 noviembre 2003	15 julio 2004
Panamá	03 abril 2014	01 julio 2015
Japón	17 septiembre 2004	01 abril 2005
Bolivia (ACE 66)	17 mayo 2010	07 junio 2010
Perú (ACE 67)	09 enero 2012	01 febrero 2012
Centroamérica (Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua)	22 noviembre 2011	01 septiembre 2012
Alianza del Pacífico	10 febrero 2014	20 julio 2015
CPTPP Acuerdo Amplio y Progresista de Asociación Transpacífico	08 marzo 2018	30 diciembre 2018
T-MEC (Canadá-Estados Unidos-México)	30 noviembre 2018	01 julio 2020
Unión Europea (Modernizado)	21 abril 2018	01 junio 2021

**Fuente:** (Organización de los Estados Americanos, 2021)

Para efecto de establecer el concepto central de este trabajo de investigación, el tratado comercial puede definirse como los acuerdos contractuales establecidos entre dos o más países que se conceden mutuamente el acceso preferencial a un mercado, que incluye también a los productos sensibles. (Cárdenas Méndez & Hernández Mogollón, 2018).

Dicho esto, para que los tratados puedan darse en México, deben cumplir una serie de requisitos u objetivos siendo en primer lugar los que aseguren la calidad de vida y bienestar de la nación, que favorezcan la utilización y explotación de los recursos productivos del país, que impulsen y fomenten la exportación de los productos locales al mercado de países de otros continentes, buscando generar una incorporación de las economías internacionales y de este modo aumentar el nivel de competencia de las empresas locales con las provenientes de países extranjeros. (Córdova Rangel, 2017)

### 2.2. Tratado México, Estados Unidos y Canadá (TMEC)

En la sección anterior, se mencionó el número total de tratados y acuerdos que mantiene

México hoy en día, sin embargo, el más conocido entre la población y que resulta más beneficioso para la economía nacional es el que en su origen se conocía como el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) firmado, según el Diario Oficial de la Federación el día 17 de diciembre del año 1992 de forma simultánea en las ciudades de Ottawa, Washington D.C. y Ciudad de México, el cual posteriormente fue aprobado por la Cámara de Senadores del H. Congreso de la Unión el 22 de noviembre del año 1993, entrando en vigor el primero de enero del año 1994.

Este tratado permaneció vigente sin mayores modificaciones hasta el año 2017, cuando los cambios en el ambiente político internacional entre las 3 naciones obligaron a estas a renegociar los términos del mismo. Según Dussel Peters (2018) el TLCAN logró incrementar significativamente la participación del comercio y con justa razón, ya que según el mismo autor menciona que las importaciones y exportaciones eran de niveles inferiores al 38% a principios de la década de los noventa del siglo XX hasta llegar a un 46.4% en 2000; desde entonces, sin embargo, ha descendido a niveles cercanos al 40%.

Luego de múltiples rondas de negociación, Canadá, México y Estados Unidos lograron firmar un nuevo acuerdo al que se le denominó T-MEC o USMCA por sus siglas en inglés, en el que se conservan algunos puntos dispuestos en el anterior acuerdo, pero que en esta nueva versión se integran temas importantes como lo son:

- Aduanas y Facilitación del Comercio;
- Comercio Digital;
- Medio Ambiente;
- Pequeñas y Medianas Empresas;
- Competitividad; entre otros.

En el sector textil, se reportan cambios en favor a los productores de los países miembros del acuerdo, Ríos Ruiz (2019) menciona en su trabajo que dentro del T-MEC se exigirá que los insumos textiles siendo estos, hilos de coser, tela y elásticos que compongan una prenda de vestir sean originarios de los países de la región de América del Norte. Así mismo para bienes textiles confeccionados, se amplía la cobertura de las disposiciones para bienes folklóricos textiles. Además de la creación de un comité textil para facilitar consultas y tener mayor cooperación entre autoridades.

La actividad comercial que el sector textil mexicano realiza dentro del marco del T-MEC está enfocada en su mayoría hacia el mercado estadounidense ya que de acuerdo al INEGI (2020) las exportaciones totales en 2018 fueron 6,797 millones de dólares de los cuales 76.8% correspondieron a productos de la industria de la confección y 23.6% a la industria textil y en su conjunto representaron 1.7% del total de las exportaciones manufactureras. 86.8% del total de esas exportaciones se concretaron hacia Estados Unidos y 2.1% a Canadá quien es el otro socio dentro de este acuerdo comercial.

### ***2.3. Tratado México y Unión Europea***

México ha mantenido sus relaciones comerciales con la Unión Europea desde que comenzaron las negociaciones para el Acuerdo de Asociación Económica en el año 1997 con los países que integraban la Comunidad Europea que es el antecedente a la Unión Europea.

Las rondas de negociación para un tratado de libre comercio comenzaron en México del 9 al 13 de noviembre de 1998 y culminaron en Bruselas, Bélgica entre el 21 y 24 de noviembre de 1999. México y los 15 países de la Unión Europea dieron por concluidas las negociaciones para la suscripción de un Tratado de Libre Comercio cuya entrada en vigor se previó para el 1 de julio del 2000. (Bacaria-Colom, Osorio-Caballero, & Artal-Tur, 2013)

Al mismo tiempo, en el continente europeo, se concentra otro grupo de países denominado la Asociación Europea de Libre Comercio, compuesta por Noruega, Islandia, Suiza y Liechtenstein con los cuales, México inició negociaciones y según la Secretaría de Economía (2020), el Tratado de Libre Comercio entre México y la Asociación Europea de Libre Comercio (AELC), se firmó el 27 de noviembre del 2000 y entró en vigor el 1 de julio de 2001.

Para este acuerdo comercial se logró una apertura total de un 100 por ciento, para que las exportaciones de productos industriales y otra parte de productos agropecuarios fuesen desgravados. (Bacaria-Colom, Osorio-Caballero, & Artal-Tur, 2013)

Los dos bloques comerciales que componen el continente europeo, ven a México como un fuerte socio comercial con el cual, mediante la zona libre comercio, puede intercambiar mercancías libremente.

Con respecto al sector textil, los resultados según el portal único de gobierno mencionan que el comercio textil de la UE representa 23.7 % del comercio total de la Industria mientras que en México representa 1.6 % del comercio total del Industria.

Además, México es un consumidor importante ya que un 39.6 % de productos textiles que la Unión Europea exporta a América Latina y el Caribe, los destina a México mientras que 12.5 % de productos textiles que la UE importa de América Latina y el Caribe, provienen de México. (Gobierno de México, 2018)

#### **2.4. Acuerdo de Continuidad Comercial México y Reino Unido**

El Reino Unido es el sexto socio comercial de México y ante la salida de este país de la Unión Europea, diversos autores apuntan que puede ser una oportunidad importante para que se dé lugar a un nuevo tratado de libre comercio con el Reino Unido, y hoy en día existe un Acuerdo de Continuidad Comercial bajo los mismos principios que integran el Tratado de Libre Comercio que México tiene con la Unión Europea el cual entró en vigor el 1 de junio del presente año para garantizar la prevalencia de la actividad comercial existente con la intención de negociar en un plazo máximo de tres años un tratado más amplio e integral. (Espinosa Reyes & Rodríguez Martínez, 2018)

En cuanto a información sobre cifras de intercambio comercial entre México y Reino Unido en el ramo textil no hay disponibilidad de las mismas.

### **3. Metodología**

Esta investigación es de tipo exploratoria ya que para que una investigación sea exploratoria tiene que comenzar por el conocimiento inicial del tema a investigar, es aquí donde el investigador se propone indagar información relevante y trabajos previos que le llamen la atención y predispongan su curiosidad analítica para poder empezar con el estudio. (Carhuancho Mendoza, *et al.*, 2019).

Por otro lado, Niño Rojas (2011) hace referencia a que el tipo exploratorio tiene como propósito el proporcionar una visión general sobre una realidad o un aspecto de ella, de una manera tentativa o aproximativa.

Al mismo tiempo, esta investigación es de tipo descriptivo porque se detallan cláusulas ya definidas por los países participantes. Con la investigación descriptiva tiene como propósito describir la realidad del objetivo, aspectos, las partes, sus clases, sus categorías o relaciones que pueden establecerse entre varios objetos, con el fin de esclarecer una verdad, corroborar un enunciado o comprobar una hipótesis. (Niño Rojas, 2011).

### **4. Resultados**

Los resultados identificados en este estudio se describen a continuación. Cabe precisar que se presentan de forma individual y aplican a cada uno de los tratados incluidos en este trabajo:

#### **4.1. TMEC: Facilidades y restricciones para el sector textil**

En lo relativo a este tratado, el capítulo 6 que se refiere a los textiles y prendas de vestir, así como los capítulos 4 y 5 que se enfocan en las reglas y procedimientos de origen respectivamente, y el capítulo 7 que contiene todo lo concerniente a Administración Aduanera y Facilitación del Comercio, son los que contienen aspectos que afectan directamente a los diseñadores de moda. Algunos de los puntos a considerar son los siguientes:

- El mantenimiento de la regla de origen denominada “de hilo en adelante” la cual se relaciona con el hecho de que los materiales utilizados para la confección de las prendas deben ser originarios de la región. (Textiles Panamericanos, 2020)
- El mantenimiento de los cupos textiles, es decir, la posibilidad de que cierta cantidad de hilos y textiles empleados en la elaboración de las prendas de vestir provengan de fuera de la región hasta cierto límite. (Textiles Panamericanos, 2020)
- El trato arancelario preferencial para bienes folclóricos o producidos de manera artesanal. (Logística y Comercio Exterior, 2020)
- La aplicación de un régimen especial de comercio para prendas fabricadas con textiles provenientes de Estados Unidos. (Logística y Comercio Exterior, 2020)
- Verificaciones más estrictas y visitas sorpresa para vigilar el cumplimiento de reglas de origen, evitar fraudes y evasión de impuestos además de detectar delitos aduaneros. (Textiles Panamericanos, 2020)

Con base en la revisión de la literatura, así como en la búsqueda de fuentes de información que los aspectos descritos anteriormente pueden no ser fáciles de ubicar ni de comprender claramente por parte de un diseñador, especialmente si no tiene experiencia o conocimiento de comercio internacional, por lo que deberá acudir a otras instancias en busca de explicación y orientación sobre trámites y regulaciones para poder llevar sus prendas a los mercados estadounidense y canadiense.

#### ***4.2. Tratado México y Unión Europea: Facilidades y restricciones para el sector textil***

En lo referente a este Tratado, primordialmente el diseñador de moda debe observar los Capítulos 1 que trata sobre el Comercio de Bienes, así como el Capítulo 2 concerniente a las Reglas de Origen. Se identifica que por lo menos, los puntos principales que debe conocer, de acuerdo a la Organización de Estados Americanos (2018) se refieren a lo siguiente:

- Mantenimiento de la liberalización en el comercio de textiles y ropa conforme al acuerdo que ya existía.
- Mantenimiento de la regla de origen de doble transformación, es decir que por lo menos dos de los procesos importantes (tejeduría, hilatura o confección) se realicen en el país de origen.
- Conforme a la forma en que realice sus actividades de venta, así como por el tamaño de la empresa, debe tener en cuenta lo referente al Capítulo 9 que contiene regulaciones al comercio electrónico además del Capítulo 17 que contempla a las pequeñas y medianas empresas.

Al igual que en la sección anterior, se identifican las mismas circunstancias de dificultad en cuanto a localización y comprensión clara de la información por lo que se repite la necesidad de buscar apoyo en las organizaciones que le puedan indicar el camino a seguir.

#### ***4.3. Acuerdo de Continuidad Comercial México y Reino Unido: Facilidades y restricciones para el sector textil.***

El documento que en este momento está vigente solamente expresa la continuidad de la relación comercial aprovechando la existencia de un esquema ya en funcionamiento con la Unión Europea, así como la intención de iniciar en el corto plazo, las negociaciones para un tratado adecuado para las partes involucradas.

Por lo anteriormente expresado, se entendería que las disposiciones que aplican para el comercio con la Unión Europea en materia textil son válidas para el Reino Unido, incluyendo lo referente a la moneda en que serán valoradas las transacciones.

#### ***4.4 Comparación de facilidades y restricciones para el sector textil por Tratado***

A continuación, se presenta una tabla donde se muestran y comparan las implicaciones más relevantes de cada Tratado para el diseñador de moda:

**Tabla 2.** Comparación de facilidades y restricciones por Tratado

Aspectos relevantes	Tratados Comerciales		
	TMEC	TLCUEM	Acuerdo de Continuidad Comercial México-Reino Unido
Reglas de Origen	Mantenimiento de regla de origen denominada “hilo en adelante”	Mantenimiento de la regla de origen de la doble transformación	Se contempla la continuidad de la aplicación de los principios establecidos en el TLCUEM, hasta la negociación y aplicación de un tratado comercial propio
Tratamiento Arancelario Preferencial	Trato arancelario preferencial para bienes folclóricos o producidos de forma artesanal	Mantenimiento de la liberalización del comercio de textiles y ropa	
Otros aspectos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento de cupos textiles</li> <li>• Régimen especial para prendas fabricadas con textiles de Estados Unidos</li> <li>• Verificaciones más estrictas y visitas sorpresa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regulaciones al comercio electrónico</li> <li>• Se contempla la participación de pequeñas y medianas empresas</li> </ul>	

Fuente: (elaboración propia)

## 5. Conclusiones

Conforme a la revisión de literatura y al análisis de la misma se puede concluir que si bien los tratados comerciales buscan facilitar y al mismo tiempo reglamentar la actividad comercial entre sus participantes, pueden existir aspectos que dificulten la participación de los diseñadores de moda de las ventajas que estos pudieran brindar para un posible proceso de internacionalización.

Lo anterior se debe a que la información no es fácil de conseguir por parte de los gobiernos de los países participantes, además de que esta no es suficientemente clara por lo que deben intervenir otros participantes (intermediarios de logística y comercio exterior u organizaciones que busquen proteger e impulsar los intereses del sector textil, principalmente) que aterrizen y clarifiquen todos los aspectos y su aplicación para que el diseñador comprenda lo que debe cumplir y cómo hacerlo con el objetivo de que su marca y sus productos puedan incursionar en los mercados de los países miembros de esos tratados.

Este estudio puede ser el punto de partida para la realización de investigaciones de campo que contemplen a los intermediarios de logística y comercio exterior, a las organizaciones que agrupan a las empresas del sector textil (Cámara de la Industria Textil y Cámara Nacional de la Industria del Vestido); así como a los diseñadores de moda con la finalidad de profundizar más en la experiencia y forma en la que participan para que el diseñador que desee internacionalizarse pueda hacerlo. La anterior recomendación se debe a que no se ubicaron estudios relativos al tema expuesto en este artículo realizados en México por lo que es un área de oportunidad a atacar y así contribuir al desarrollo de la industria textil y de los diseñadores de moda.

## 6. Referencias

- Bacaria-Colom, J., Osorio-Caballero, M., & Artal-Tur, A. (2013). Evaluación del Acuerdo de Libre Comercio México-Unión Europea mediante un modelo gravitacional. *Economía Mexicana. Nueva Época vol. I.*, 143-163.
- Cárdenas Méndez, D., & Hernández Mogollón, M. M. (2018). Impacto de los Tratados de Libre Comercio en América Latina entre 2005 y 2015. *Investigación & Gestión Vol. 1 No. 1*, 76-84.

- Carhuancho Mendoza, I., Nolazco Labajos, F., Sicheri Monteverde, L., Guerrero Bejarano, M., & Casana Jara, K. (2019). *Metodología para la investigación holística*. Guayaquil – Ecuador: Universidad Internacional del Ecuador.
- Córdova Rangel, A. (2017). Principales Tratados Comerciales de México en el Mundo. *II Congreso Virtual Internacional Desarrollo Económico, Social y Empresarial en Iberoamérica* (págs. 1-11). s.f.: Eumed.
- Dussel Peters, E. (2018). La renegociación del tlcán. Efectos arancelarios y el caso de la cadena del calzado. *Investigación Económica*, vol. LXXVII, 3-78.
- Espinosa Reyes, A., & Rodríguez Martínez, J. (2018). Impacto del Brexit en el Comercio Exterior y sus Relaciones Con México. *Revista Contribuciones a la Economía*, s.n.
- Gobierno de México. (s.f. de Mayo de 2018). *Tratado de Libre Comercio entre México y la Unión Europea*. Obtenido de Texto de la negociación: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/330056/TLCUEM\\_ficha\\_TextilVestido.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/330056/TLCUEM_ficha_TextilVestido.pdf)
- Grossman, G. M. (2016). *Handbook of Commercial Policy*. Princeton, New Jersey: Elsevier B.V. .
- INEGI, C. (Marzo de 2020). *Conociendo la Industria Textil y de la Confección*. INEGI, CANAITEX. México: INEGI. Obtenido de <https://www.inegi.gob.mx>
- Kay, S. (2016). *What Is a Strategic Partnership?* . s.f.: Routledge.
- Logística y Comercio Exterior. (26 de Agosto de 2020). *Estado de la Industria Textil en México: Logycom*. Obtenido de Logycom Web site: <https://www.logycom.mx>
- Niño Rojas, V. (2011). *Metodología de la Investigación*. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U, 2011.
- Organización de Estados Americanos. (2018). *Acuerdo en Principio: Organización de Estados Americanos*. Obtenido de Sistema de Información sobre Comercio Exterior: <http://www.sice.oas.org>
- Ríos Ruiz, A. d. (2019). Diferencias entre el TLCAN y el TMEC y sus Posibles Impactos para México. *Perfiles de las Ciencias Sociales, Volumen 7, Número*, 1-19.
- Secretaría de Economía. (21 de diciembre de 2020). *Tratados y Acuerdos Interinstitucionales suscritos por México bajo la coordinación o responsabilidad de la Secretaría de Economía*. Obtenido de Sistema de Información de Tratados Comerciales Internacionales: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/1064/2.4.5\\_aelc.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/1064/2.4.5_aelc.pdf)
- Servicio de Administración Tributaria. (s.f de s.f de 2021). *Tratados y Acuerdos con México*. Obtenido de Portal de Servicios de Aduanas: <http://omawww.sat.gob.mx/aduanasPortal/Paginas/index.html#!/mapaTratado>
- Textiles Panamericanos. (29 de Julio de 2020). *Reglas de Origen T-MEC: Textiles Panamericanos*. Obtenido de Textiles Panamericanos Web Site: <https://www.textilespanamericanos.com>



# El compromiso organizacional un factor clave para la innovación en las Organizaciones

## (Organizational commitment a key factor for innovation in Organizations)

Sandra Imelda Placeres Salinas<sup>1</sup>; María de Jesús Araiza Vázquez<sup>2</sup> y Sandra Maribel Torres Mansur<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Nuevo León, [sandra.placeressl@uanl.edu.com](mailto:sandra.placeressl@uanl.edu.com),  
<https://orcid.org/0000-0003-1072-2632>

<sup>2</sup> Universidad Autónoma de Nuevo León, [maria.araizavz@uanl.edu.mx](mailto:maria.araizavz@uanl.edu.mx),  
<https://orcid.org/0000-0002-2622-805X>

<sup>3</sup> Universidad Autónoma de Nuevo León, [sandra.torresmn@uanl.edu.mx](mailto:sandra.torresmn@uanl.edu.mx),  
<https://orcid.org/0000-0002-0264-8973>

---

*Información del artículo revisado por pares*

*Fecha de aceptación: 2022*

*Fecha de publicación en línea: marzo-2022*

*DOI: <https://doi.org/10.29105/vtga8.2-341>*

---

### Resumen

El propósito de este trabajo de investigación es presentar una revisión de la literatura que proporcione un fundamento a la base teórica, definiciones, dimensiones e investigaciones aplicadas entre el compromiso organizacional y la innovación en las organizaciones. El diseño de este trabajo de investigación es no experimental, descriptivo, apoyándose en fuentes bibliográficas y documentales. Los resultados se presentan con las principales definiciones y sus dimensiones para cada variable sujeta de estudio de este trabajo, presentando un modelo gráfico de la relación dada entre ellas y que formará parte de un siguiente estudio empírico, para la comprobación de la hipótesis planteada en este trabajo: El compromiso organizativo es un elemento que incide de manera positiva en la innovación en las organizaciones.

**Palabras clave:** Innovación, Compromiso organizacional, dimensiones, Ventaja competitiva  
**Códigos JEL:** L26, O30, O31

### Abstract

The purpose of this research work is to present a review of the literature that provides a foundation for the theoretical basis, definitions, dimensions and applied research between organizational commitment and innovation in organizations. The design of this research work is non-experimental, descriptive, based on bibliographic and documentary sources. The results are presented with the main definitions and their dimensions for each variable subject to study in this work, presenting a graphic model of the relationship given between them and will be part of a following empirical study, for the verification of the hypothesis raised in this work.: Organizational commitment is an element that positively affects innovation in organizations

**Key words:** Innovation, Organizational commitment, dimensions, Competitive advantage  
**JEL Codes:** L26, O30, O31

## 1. Introducción

En la actualidad, las organizaciones se enfrentan a una realidad cada vez más cambiante y la forma de reaccionar a dichos cambios depende en gran medida de la capacidad de adaptación que tengan, las ideas innovadoras y el desarrollo de nuevos procedimientos para hacer frente o responder a los cambios del entorno. (Osorio et al; 2014). Dada la globalización, las organizaciones se enfrentan a un alto nivel de competitividad y de una apertura económica; donde su objetivo es sobresalir y lograr el éxito, surgiendo las estrategias y los esfuerzos encaminados para lograr los objetivos organizacionales y la innovación se presenta como un tema crucial y un implemento de alto impacto para que las empresas logren alcanzar el éxito. (OECD, 2016). Igualmente, debido a la globalización, las empresas se enfrentan a dos tipos de cambio: las exigencias de los clientes y el ambiente de los mercados. Por lo tanto, las empresas que quieran generar una ventaja competitiva y mejorar su productividad, deberán de pensar en desarrollar nuevos productos y estrategias para atraer a más posibles clientes y satisfacer a los que ya tienen.

Por lo anterior mencionado, podemos reconocer el nivel de importancia que tiene la innovación como un factor clave para el éxito de las organizaciones. (Ungerma et al; 2018), además de facilitarles la inserción de los mercados en desarrollo de una manera rápida y permitirles una conexión con los mercados en proceso de desarrollo que le ayudará a lograr mejores oportunidades para el negocio.

Existe una insuficiente inversión en México en ciencia, tecnología e innovación y se encuentra por debajo de los estándares destinada para las naciones que forman parte de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), aunado a esto, se ha presentado una gran disminución en los últimos cinco años (CEFP, 2020). Por otro lado, en cada cambio de gobierno se han presentado importantes disminuciones en el presupuesto destinado a este rubro. (González et al; 2020). En un estudio realizado por Benita & Urzúa, (2018), investigaron a 36 zonas urbanas apoyados en los censos económicos entre 1998 y 2013, donde identificaron las industrias ingeniosas en México que se encuentran en zonas urbanas pequeñas y que poseen una baja eficiencia. Además, se aplicaron modelos de estudio con la finalidad de determinar el origen de la ineficacia; teniendo como fundamento la escasez de un equipamiento adecuado y de una interculturalidad en las localidades. Un dato importante del estudio demuestra que en localidades importantes de México como Guadalajara y Monterrey son considerablemente menos eficaces en la producción de bienes ingeniosos que aquellas ciudades medianas (Benita & Urzúa, 2018).

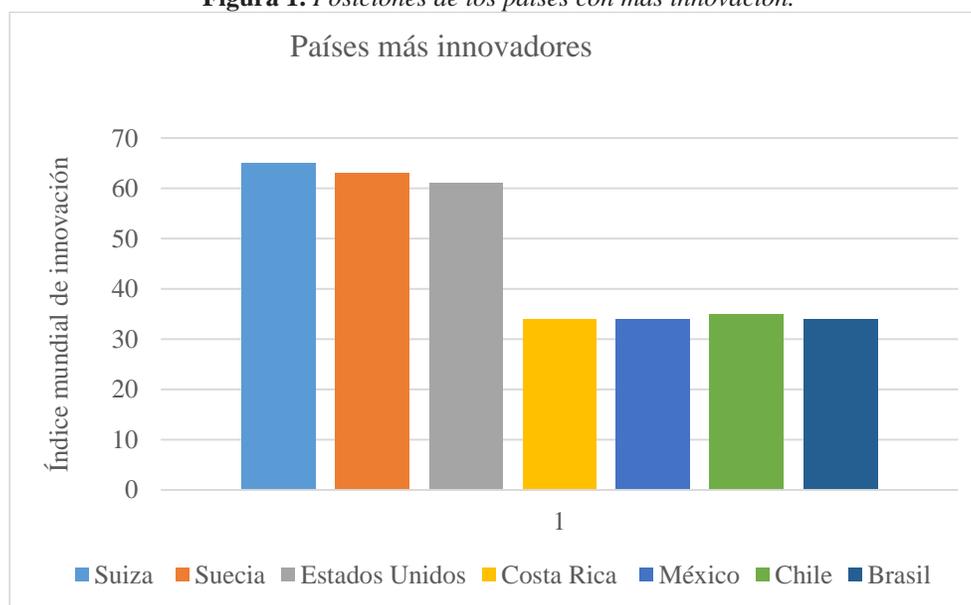
Por otra parte, la innovación en México en las pequeñas y medianas empresas es muy escasa, debido a la falta del conocimiento requerido especialmente en los servicios ya que se necesita que mediante las estrategias, los clientes estén atentos a los avances que se realicen en un modo de innovación invisible en la cual el cliente no logra verlo pero los colaboradores si pueden percibirlos, inadvertido totalmente para los clientes, como por ejemplo la reducción de costos contrario a una innovación visible como la que se puede implementar en productos desarrollados donde el consumidor puede percibirlo (Maldonado-Guzmán, et al; 2017). Por su parte Fernández (2017) en su estudio determinó que unos de los principales catalizadores para la innovación en América Latina, tienen que ver con la dimensión de la empresa, la edad, el tipo de limitaciones financieras y el origen de financiamiento. Predominantemente, en la mayoría de las empresas de Latinoamérica el 60% de ellas no son innovadoras y muestran un nivel de innovación moderado o superior, puesto que no destinan recursos económicos para la innovación y desarrollo, por lo que no han conseguido mejorar los productos o procesos existentes ni han intentado introducir nuevos en los últimos 3 años, por lo que las empresas que son mayormente innovadoras de la región no superan el 4%.

La importancia de la innovación es que forma parte del núcleo del espíritu empresarial y para poder subsistir y desarrollarse para crecer, la organización deberá de innovar de forma permanente y dominar las tecnologías que conllevan la innovación (Hernández & de la Calle, 2006). En cuanto a las áreas de la administración estratégica y el marketing se ha reconocido que una de las vías para obtener la ventaja competitiva para sobrevivir en este mundo tan competitivo y poder crecer, es la voluntad que tengan las organizaciones para innovar (Deshpande & Farley, 1999; Nieto & Quevedo,

2005) por su parte Aguirre Beltrán et al. (2021), menciona que el proceso de innovación inicia comenzando con el líder de la organización, pero que si no hay voluntad o un cambio programado no se podrán lograr resultados tangibles.

Por consiguiente, podemos afirmar que la innovación es crucial para las organizaciones para poder sobrevivir hoy día en un entorno tan competitivo y cambiante, por lo que deberán de estar en constante innovación para poder lograr el éxito en la organización. Por otro lado, es importante mencionar que se hace poca innovación, siendo esto un problema grave que afecta a las naciones. Un estudio que realizó la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) sobre el índice mundial de innovación y del ranking de las economías mejores situadas a nivel mundial durante el 2021 indicó lo siguiente: Los países que más hacen innovación tal y como se muestra en la fig. 1 son: Suiza que ocupa el lugar 65 sobre 100, Suecia en el lugar 63, Estados Unidos se encuentra en la posición 61. En cuanto a América latina los países fueron Costa Rica en la posición 34 de 100, México en el 34, Chile 35 y Brasil en la posición 34. Con esta información podemos tener un mejor contexto de la situación en la que se encuentran las naciones con respecto a la Innovación a nivel mundial. (Mena, M. 2021).

**Figura 1.** Posiciones de los países con más innovación.



Fuente: Elaboración propia a partir de Mena, M. (2021).

En los rankings anteriores podemos ver que Latinoamérica se encuentra en una mala posición en cuanto a innovación se refiere, por lo que es apremiante que esta situación cambie para bien de las naciones y de las organizaciones. Chile se encuentra ligeramente por encima de Costa Rica, México y Brasil, por lo que podemos decir que no hay una diferencia significativa entre ellas. Las organizaciones no responden de forma adecuada a las exigencias de los cambios generados en el entorno, lo que afecta el desarrollo nacional presente y futuro. Por lo que si las organizaciones se preocupan por impulsar su innovación podrán aportar de manera importante al desarrollo nacional y a la sociedad en sí.

Una vez determinada la importancia de la innovación se expone el objetivo de este estudio, el cuál es identificar desde una perspectiva teórica la variable compromiso organizativo si incide en la innovación en las organizaciones. Por lo que se realiza un análisis del marco teórico, exponiendo las principales teorías, definiciones e investigaciones aplicadas de las variables, determinando la siguiente hipótesis: H1= El compromiso organizativo es un elemento que incide de manera positiva en la innovación en las organizaciones.

## 2. Marco Teórico

### 2.1. Antecedentes teóricos del fenómeno a investigar de la variable dependiente (Innovación)

La innovación a través del tiempo se ha utilizado de diferentes formas y mucho depende del contexto al que se refiera, puede tener diversos significados. Por lo que la innovación está estrechamente vinculada a cualquier área económica como puede ser servicios públicos: como lo es el sector salud, o el sector educativo. En las empresas, las universidades, organizaciones etc. se usa de forma constante como un componente de valor y de diferenciación. El término innovación en los últimos tiempos se ha planteado como la generación de nuevos procesos o productos especialmente en los sectores intensivos de capital y mano de obra. También ha sido asociada con los cambios disruptivos y que han sido revolucionarios en la industria. (Castillo-Reina, M. Á., & Cruz Vásquez, J. L. C. 2022). Por otro lado, en el Manual de Oslo (2005) se menciona que en el sector empresarial es donde se tienen las principales definiciones y enfoques de estudio de la innovación. Por su parte De La Torre, A. (2021) ha considerado que la innovación es un proceso que atiende con soluciones a las necesidades no cumplidas en el estrato social en el que se encuentra. (Fullan y Stiegelbauer, 1997; Hernández-Ascanio et al; 2016).

Por lo que podemos afirmar que la innovación viene a ser una solución a ciertas necesidades que no han permitido lograr una satisfacción, por lo que hay que pensar en buscar esa solución basándonos en ideas innovadoras que permita mejorar los productos, procesos y servicios de las organizaciones.

Una de las definiciones más aceptadas de innovación es la que se menciona en el Manual de Oslo (OECD, 2005), en la cual refiere que es implementar un producto, bien o servicio significativamente mejorado. Por su parte Cilleruelo (2007), sostiene que es producir, asimilar y explotar una novedad con éxito que venga a aportar soluciones nunca vistas para que responda a las necesidades humanas y de la sociedad. Otro concepto es la de Kimberly (1981), quien la menciona como una perspectiva de tres etapas: innovación como proceso, innovación como un elemento sigiloso que incluye productos, programas o servicios y como un rasgo de las organizaciones. (Baregheh et al; 2009). En este mismo orden de ideas, la innovación de acuerdo con Medellín (2013) refiere que es un proceso clave que ayuda a las organizaciones a que esta logre alcanzar la ventaja competitiva, por medio de la creación de productos y servicios que se pueden mejorar para garantizar la eficiencia organizacional. Díaz y Guambi (2018) consideran que es necesario desarrollar estrategias para el logro de la ventaja competitiva.

En conclusión, se puede afirmar que los autores coinciden en sus definiciones en que la innovación viene a ser el planteamiento de una idea nueva, práctica o proceso, por lo que tiene que ver con implementar un producto o servicio nuevo o mejorado y novedoso.

En relación con las teorías que dan fundamento a esta definición podemos mencionar la teoría de la innovación, cuyos autores más representativos son Schumpeter (1947), Everett Rogers (1962), Nelson & Winter (1982), Peter F. Drucker (1985), ellos sostienen que la innovación es parte de un proceso que transforma el ámbito económico, social, cultural y el cambio en la organización con la finalidad de llevar a cabo cambios en su proceso de gestión. Por lo que las innovaciones son los resultados de un proceso de adaptación del entorno económico y social, siendo las oportunidades tecnológicas una oportunidad para la obtención de resultados innovadores con una asignación de recursos de acuerdo con el potencial tecnológico. Mella, (2018); Mejía, et al., (2021); Rodrigues, (2021); Blacutt (2021).

Una vez revisadas las definiciones, en cuanto al constructo de la innovación se consideran las siguientes dimensiones que forman parte de un modelo propuesto por diversos autores: introducción, desarrollo, investigación y generación de ideas. En la etapa de generación de ideas, existen diversas fuentes de ideas, flexibilidad y criterios de evaluación, así como la participación de agentes externos en dicha etapa (Mora et al; 2018). Otra perspectiva de este modelo es la de Vargas y Ovalle, (2015), donde esta etapa la integra una transformación de la idea inicial y la responsabilidad del proyecto por parte de la comunidad. (Vargas y Ovalle, 2015). Otra propuesta para esta etapa es la de Silva et al;(2016), que se muestran de forma detallada los proyectos nuevos. En cuanto a la etapa de investigación

Mora et al; (2018) consideran la investigación y que los proyectos que se pretendan desarrollar deberán de presentar una viabilidad económica (Silva et al; 2016).

En la etapa de desarrollo tiene que ver con la constitución de grupos de trabajo, el consentimiento y la aprobación de las evaluaciones, modelos y el informe de dichas evaluaciones (Mora et al; 2018). Por su parte, Vargas y Ovalle, (2015) mencionan los nuevos desarrollos, mientras que Silva et al; (2016), contemplan que se debe de desarrollar un modelo visual o material, propiedad intelectual que es encontrar la parte innovadora y salvaguardar los derechos con la propuesta de innovación y la licencia. Así como también, lo relacionado con los riesgos que puedan tener los proyectos, su impacto y respectivo plan de acción, la producción piloto y la calidad de este. Por último, en la etapa de la introducción Mora et al; (2018) mencionan el lanzamiento al mercado, la divulgación y opinión del cliente, la incorporación de alguna operatividad o avance, algunas situaciones críticas en la fase y la aparición de un producto con mejoras. Vargas y Ovalle, (2015) proponen desarrollar algunas actividades de mercado mientras que Silva et al;( 2016) mencionan el mercadeo del producto en cuestión los clientes o mercados haciendo énfasis en la satisfacción del cliente y el conocimiento generado.

Se han realizado estudios aplicados de la innovación relacionándola con diversas variables, uno de ellos realizado en unas PYMES del sector manufacturero, donde se midió la relación que existe entre la innovación y la cultura organizacional, se encontró que la cultura organizacional es importante con relación al nivel de innovación que se puede tener en una empresa, por lo que existe una relación positiva con la variable innovación. Lijauco et al. (2020). En otro estudio, se identificó la forma en que se vincula la innovación y la competitividad empresarial, así como el nivel de correlación existente entre las dimensiones de la variable Innovación con respecto a la variable 2 Competitividad empresarial y como estas se asocian. Los resultados de la investigación fueron que existe una relación fuerte, positiva y altamente significativa entre la innovación y la competitividad empresarial. (Aliaga Melo, G. 2021).

## ***2.2. Antecedentes teóricos de la variable independiente: Compromiso organizacional (CO)***

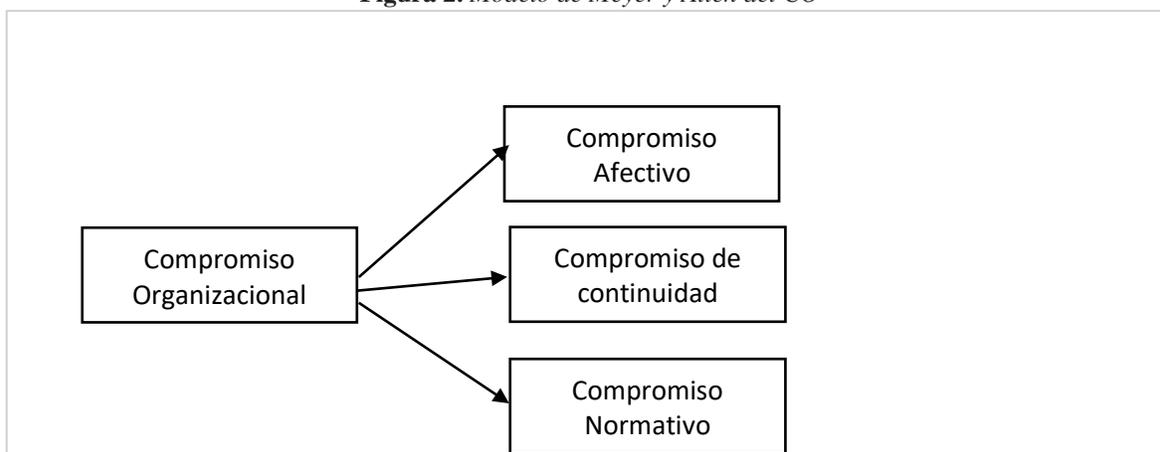
El compromiso organizacional (CO), ha sido notablemente estudiado especialmente en el sector académico y profesional (Varona, 1996; Somers, 2010). Por lo tanto, existen una gran cantidad de definiciones y formas para la medición del compromiso organizacional, por lo que la mayoría de los autores han coincidido que se lleva de forma implícita los componentes afectivos, normativos y de continuidad. A continuación, se procederá a investigar este concepto de acuerdo con la información consultada por diversos autores importantes en el tema. El CO es considerado por Allen y Meyer (1990) como una fuerza con la cual se identifica un individuo y se involucra con la organización, sintiendo una necesidad u obligación de tener que mantenerse dentro de la misma. Por lo que respecta a Becker (1960), lo define como aquel vínculo que un individuo puede establecer con su organización a lo largo del tiempo. (Salvador Ferrer & García-López 2010). Por otro lado, Gutiérrez, et al. (2012) mencionan a Buchanan (1974) quien refiere que el CO es un individuo que forma parte de la institución, que está comprometido y que posee un sentido adhesión hacia los metas y valores de la organización.

Otra definición que señala Kruse (2013), menciona que el compromiso es un sentimiento que nos hace aconsejar a la organización a algún conocido, y sentirnos orgullosos de esta y que sea más factible de estar complacido y agradecido con ella y menos posible de pensar en querer buscar algún otro empleo. Por lo que respecta a Aldana, E. et al. (2018), han asociado el CO como un sentimiento que promueve en sus empleados el sentirse orgullosos de la organización en la cual laboran. Por lo anterior mencionado, es importante destacar que las organizaciones pueden lograr el éxito mediante el compromiso organizacional de su fuerza de trabajo, ya que son considerados un activo importante por lo que la empresa actúa sobre ellos y así podrá identificar y evaluar la fidelidad y el nivel de relación que los empleados tienen con la organización. (Anchelia et al. V. 2021).

### 2.3. Modelo de Meyer y Allen del CO

Meyer y Allen formularon en su teoría un modelo que ha sido catalogado como uno de los más amplios para realizar una mejor revisión del compromiso organizacional, en el cual se plantean las siguientes dimensiones tal y como se muestra en la fig. 1: compromiso afectivo, compromiso normativo y compromiso de continuidad. En cuanto al compromiso afectivo es una relación emocional que los individuos sienten hacia la empresa y creen en sus valores, por lo que los trabajadores siguen laborando porque desean realizarlo y consideran sentirse orgullosos de pertenecer a la misma. Por su parte, el compromiso de continuidad (necesidad) es cuando el trabajador está consciente del costo que implicaría si decidiera dejar la organización (tiempo, esfuerzo, dinero). Así mismo, lo asocian con las escasas posibilidades que tendría de encontrar otro trabajo. Por lo que se refiere al compromiso normativo es el nivel en que el recurso humano de alguna manera se siente obligado a tener que permanecer en la empresa debido a lo recibido de ella. Uno de los motivos pudiera ser recompensas otorgadas por adelantado, préstamos concedidos, entrenamientos y algunas otras ventajas que han hecho sentir al empleado la sensación de sentirse en deuda o comprometido con la empresa. (Meyer y Allen 1991, 67).

Figura 2. Modelo de Meyer y Allen del CO



Nota: Elaboración propia, a partir de (Meyer y Allen 1991).

Otra teoría es la del intercambio social, cuyo autor es George C. Homans (1961) la cual está relacionada con la conducta de ayuda mostrada por un jefe o responsable, dada una relación significativa y positiva por la satisfacción laboral. Esta se desempeña como intermediario entre los porcentajes de rotación del recurso humano y las conductas de ayuda del responsable. Teoh et al. (2016), sostienen que un empleado cuando recibe adiestramiento y un crecimiento para acrecentar su potencial es una demostración por parte de la empresa de que lo valora, ya que pretende convertirlo más cualificado y desea promover un vínculo prolongado entre ellos. Por lo que el trabajador se verá enfocado a corresponderle a la empresa con actitudes más positivas y con menor intención de marcharse. (Huang, H., et al., 2016)

En la Tabla 1 se presenta la operacionalización de las variables que han sido consideradas en este trabajo de investigación, así como los indicadores por dimensión y el concepto de esta variable.

**Tabla 1.** Operacionalización de las variables del CO.

Dimensión	Definición	Indicadores
Componente Afectivo	Relación emocional que el recurso humano siente hacia la empresa, creen en los valores de esta, los trabajadores siguen laborando porque desean hacerlo y consideran sentirse orgullosos de pertenecer a la misma.	Identificación con la organización Involucramiento con la organización.
Componente Normativo	Es cuando el trabajador está consciente del costo que implicaría si decidiera dejar la organización (tiempo, esfuerzo, dinero). Lo relaciona con las escasas posibilidades que tendría de encontrar otro trabajo.	Lealtad con la organización Sentido de obligación
Componente de continuidad	Es el grado en que el colaborador de alguna manera se siente obligado a tener que permanecer en la organización por lo que ha recibido de ella.	Percepción de alternativas Inversiones en la organización

Nota: Dimensiones consideradas en el instrumento para la medición del compromiso organizacional, indicadores, definición conceptual.

### 2.3. Relación teórica de la variable dependiente con la independiente

En este apartado se fundamenta la relación teórica de la variable dependiente Innovación con la variable independiente Compromiso organizacional, tomando como base de las investigaciones empíricas realizadas en varios países.

En un estudio aplicado en Nigeria, en 229 pymes, se evidenció el compromiso que tienen los empleados con el cambio; desempeñando un papel preponderante en la estrategia de innovación el cual permitió que se lograra un rendimiento sostenible superior. En cuanto a la relación del compromiso de los empleados con el cambio (ECCM) se apoyó el rendimiento y se obtuvieron los siguientes resultados: ( $\beta = 0,429$ ;  $t = 6,991$ ;  $P < 0,000$ ), probando la relación de compromiso de los empleados al cambio con la estrategia de innovación de productos de las PYMES. (Salisu & Bakar, 2019). Otro trabajo de investigación es el de Fuentes et al; (2020) se pretendía analizar el compromiso organizacional como una estrategia para poder llevar a cabo cambios en instituciones hospitalarias y se finaliza con la existencia una considerable existencia del compromiso social y una escasez de índices de resistencia al cambio. Por lo cual, existe una vinculación positiva entre el compromiso organizacional y la innovación, por lo que se fundamentan ambas variables.

### 3. Método

Este estudio de investigación forma parte de una tesis doctoral con un diseño no experimental, con un enfoque cualitativo, cuyo objetivo es la revisión de la literatura, siendo su finalidad delimitar la información relacionada con las siguientes palabras claves: innovación, compromiso organizacional, dimensiones, ventaja competitiva con los operadores booleanos AND, OR y NOT por lo que se analizaron revistas de alto impacto y especializadas, bases de datos, libros publicados como: Emerald, Scielo, Ebsco Host, Scopus, ProQuest, Redalyc etc., se tomó como criterio para la selección de los artículos que fueran científicos y periódicas las publicaciones; que contara con una revisión por pares, el prestigio de la misma, indexación, presentación, pertinencia, actualidad, método para así poder recabar información de fuentes confiables e identificar si el compromiso organizacional incide en la innovación en las organizaciones. Por lo que esta etapa es de alcance descriptivo, ya que se definen las variables y las dimensiones para su análisis; además se presentan estudios aplicados que han validado la relación entre las variables de estudio. Para tal propósito, se utilizaron las técnicas documentales y bibliográficas. La primera técnica es por la búsqueda y análisis de la información y documentos importantes de diversas fuentes existente que describe el objeto de estudio y de esta forma poder aportar un marco a la hipótesis. (Creswell, J.W y Creswell, J.D., 1994).

Para efectos de esta investigación, se recopila un conjunto de recursos bibliográficos, a partir

de los mismos se realiza una investigación documental que resalta cualitativamente los beneficios que trae la innovación en las organizaciones. Se revisan las principales definiciones, teorías y estudios aplicados de la variable dependiente innovación, así como de la variable independiente compromiso organizacional (CO). Así mismo se presenta el modelo de Modelo de Meyer y Allen del CO con la operacionalización de las variables del Compromiso Organizacional.

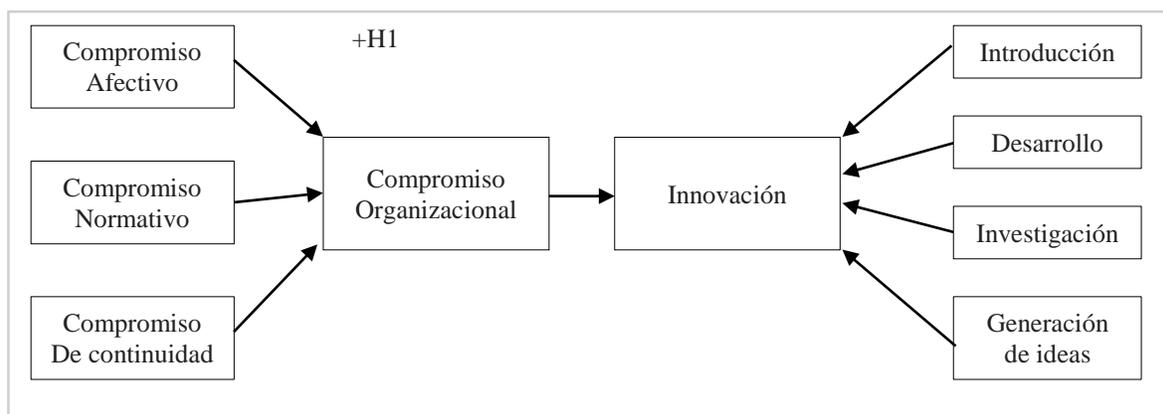
#### 4. Resultados

Una vez realizado el análisis teórico se encontró que diversos autores que han estudiado la innovación la han asociado y la consideran como una herramienta de alto impacto como una forma de lograr el éxito (OECD, 2016). Además de ser considerada como una manera de lograr la ventaja competitiva en las organizaciones en la actual competitividad a la que hoy se enfrentan las organizaciones. (Deshpande & Farley, 1999; Nieto & Quevedo, 2005). Entre los resultados obtenidos en este estudio exploratorio se destaca que en la variable innovación, Kimberly (1981) ha identificado tres etapas pertenecientes a la innovación: proceso, innovación como un elemento sigiloso que integra productos, programas o servicios y un rasgo de las organizaciones. (Baregheh et al; 2009). Las cuáles están relacionadas con el propósito de esta investigación. Asimismo, se establecen las cuatro dimensiones propuestas por diversos autores para medir la innovación en las organizaciones: introducción, desarrollo, investigación y generación de ideas, las cuales se adaptan al propósito de la investigación. (Mora et al; 2018); (Vargas y Ovalle, 2015); (Silva et al; 2016).

Por lo que respecta al compromiso organizacional, Allen y Meyer (1990) lo consideran una fuerza por la que se identifican los individuos y hacen que se involucren con su organización sintiendo a necesidad de mantenerse en ella. (Allen y Meyer 1990). Destacándose las dimensiones compromiso afectivo, compromiso normativo y compromiso de continuidad. (Meyer y Allen 1991).

Tomando como referencia la información anteriormente mencionada, se propone el modelo correspondiente a las dos variables estudiadas.

**Figura 3.** Modelo gráfico de las variables estudiadas



Fuente: Elaboración propia.

#### 5. Discusión

En esta investigación, se demostró en estudios aplicados que existe una relación altamente significativa entre la innovación y la competitividad empresarial, por lo que en la literatura revisada se encontró que la innovación es un proceso clave que ayuda a que las organizaciones logren la ventaja competitiva a través de la creación de productos y servicios que garanticen su eficiencia (Medellín 2013; Díaz y Guambi 2018; Aliaga Melo, G. 2021). Otros autores la han considerado como una herramienta para lograr el éxito para enfrentar la competitividad a la que se enfrentan hoy día. (Deshpande & Farley, 1999; Nieto & Quevedo, 2005).

En relación con el modelo del CO de Allen y Meyer (1990), se encontró que es un modelo ampliamente utilizado para la medición del compromiso organizacional y en las investigaciones encontradas, los instrumentos que se aplicaron en su mayoría han sido adaptadas o traducidas a otros países. Se encontró que la innovación y el compromiso organizacional tienen una relación positiva, en estudios aplicados se demostró que los empleados al tener un compromiso hacia la organización desempeñan un papel destacado en su participación en la estrategia de innovación, por lo que se espera un mayor rendimiento. Cabe mencionar que existen pocos estudios en los cuáles se ha encontrado una relación altamente significativa entre la innovación y el compromiso organizativo, siendo las encontradas con una relación positiva las enfocadas a PYMES del sector manufacturero, textil y del sector turístico, por lo que será conveniente buscar más estudios que se relacionen con organizaciones de mayor tamaño de diversos giros.

Es importante destacar que la innovación en México es muy baja, lo cual afecta profundamente a la nación en temas de competitividad. De acuerdo con diversos estudios, unas de las causas de la poca innovación es la falta de presupuesto gubernamental y de un compromiso organizacional que hará que el recurso humano no se sienta comprometido con la organización y no tenga un adecuado desempeño en el proceso de innovación. (Salisu & Bakar, 2019). Tomando como referente la revisión teórica y los estudios aplicados que se han analizado en estas variables, se puede inferir que un alto grado del compromiso organizacional influye de manera positiva en la innovación. Esta hipótesis se comprobará en una futura investigación aplicada, donde sea abordada desde un análisis multivariante con la aplicación de una regresión múltiple para determinar y evaluar las relaciones causales entre las variables.

## 6. Referencias

- Aguirre Beltrán, S. P., Gómez Sarmiento, X. A., Hernández Mantilla, L. L., & Tobos Otalora, J. F. (2021). Visión desde la gerencia de proyectos de la relación entre las mipymes y la innovación (Bachelor's thesis, Especialización en Gerencia de Proyectos).
- Aldana, E.; Tafur, J.; Leal, M. (2018). Compromiso organizacional como dinámica de las instituciones del Sector Salud en Barranquilla – Colombia. *Revista Espacios, Caracas*, v. 39, n. 11, p.13-23, 2018. <https://www.revistaespacios.com/a18v39n11/a18v39n11p13.pdf>.
- Aliaga Melo, G. (2021). Relación entre la innovación y la competitividad empresarial de las asociaciones de artesanos textiles de la Región Puno, periodo 2019. <http://tesis.unap.edu.pe/handle/UNAP/16784>
- Allen, N. J., y Meyer, J. P. (1990). The measurement and antecedents of affective, continuance and normative commitment to the organization. *Journal of Occupational Psychology*, 63, 1-18.
- Amaranti Pesce, M. (2017). Uso de resultados de la evaluación docente para mejorar la calidad de la docencia universitaria. *Congreso Universidad*, 6(1), 91-114. <http://www.congresouniversidad.cu/revista/index.php/congresouniversidad/index>
- Anchelia-Gonzales, V., Inga-Arias, M., Olivares-Rodríguez, P., & Escalante-Flores, J. (2021). La gestión administrativa y compromiso organizacional en instituciones educativas. *Propósitos y Representaciones*, 9(SPE1), e899. <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2021.v9nSPE1.899>
- Baregheh, Anahita & Rowley, Jennifer & Sambrook, Sally. (2009). Towards a Multidisciplinary Definition of Innovation. *Management Decision*. 47. <https://doi.org/10.1108/00251740910984578>
- Benita, F., & Urzúa, C. (2018). Efficient creativity in Mexican metropolitan areas. *Economic Modelling*, Vol 71 PP 25-33.
- Blacutt Olmos, Jorge Alejandro A. (2021). La innovación, un tema recorriendo los caminos de la teoría de la administración. *Revista Perspectivas*, (47), 123-138. [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1994-37332021000100006&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1994-37332021000100006&lng=es&tlng=es)
- Broucker, Bruno, Kurt De Wit y Jef C. Verhoeven (2017), “Higher Education Research: Looking

- beyond new public management', *Theory and Method in Higher Education Research*, vol. 3, pp. 21-38.
- Castillo, Miguel and Cruz Vásquez, José Luis, La innovación en el sector turístico: una aproximación a los servicios y la cocreación de experiencias (Tourist Sector Innovation: An Approach to the Services and the Co-Creation of Experiences) (January 17, 2022). *Turismo y Sociedad*, Vol. 30, Enero-Junio 2022, <https://ssrn.com/abstract=4011117>
- Dal Molin, Martina, Mateo Turri y Tommaso Agasisti (2017), "New Public Management Reforms in the Italian Universities: Managerial tools, accountability mechanisms or simply compliance?" *International Journal of Public Administration*, 40(3), pp. 256-269.
- Chirino Ramos, Pérez Álvarez F. Informe de Resultado de Investigación. Caracterización del desempeño profesional del docente de preuniversitario. 2007 [citado 27 Jul 2015]: [aprox. 13 p.]. [www.revtecnologia.sld.cu/index.php/tec/rt/printerFriendly/36/117](http://www.revtecnologia.sld.cu/index.php/tec/rt/printerFriendly/36/117)
- Cilleruelo, E. (2007). Compendio de Definiciones del Concepto «Innovación» Realizadas por Autores Relevantes: Diseño Híbrido Actualizado del Concepto. *Dirección y Organización*, 0(34), 91-98. <https://www.revistadyo.es/DyO/index.php/dyo/article/view/20/20>
- Consejo Nacional de Educación (2011) Hacia una propuesta de criterios de buen desempeño docente: Estudios que aportan a la reflexión, al diálogo y a la construcción concertada de una política educativa. Lima-Perú: Fundación SM.
- Creswell, J.W y Creswell, J.D., (1994). *Research design*.
- De La Torre Ramos, A.; Cortés Sáenz, D.; Aguirre Escárcega, F.; Matheus Marín, A. (2021). Producción científica en innovación: Revisión sistemática de literatura. *Proceedings INNODOCT/20*. International Conference on Innovation, Documentation and Education. Editorial Universitat Politècnica de València. 529-536. <https://doi.org/10.4995/INN2020.2020.11864>
- CEFP. (2020). Evolución de los Recursos Federales Aprobados para la ciencia y el desarrollo, 2012-2021. Ciudad de México, México. Centro de Estudio de las Finanzas Públicas.
- Deshpande, R., & Farley, J. (1999). Executive Insights: Corporate Culture and Market Orientation: Comparing Indian and Japanese Firms. *Journal of International Marketing*, 7(4), 111-127.
- Díaz Muñoz, G. A., & Guambi Espinosa, D. R. (2018). La innovación: baluarte fundamental para las organizaciones. *INNOVA Research Journal*, 3(10.1), 212-229. <https://doi.org/10.33890/innova.v3.n10.1.2018.843>
- Fernández, V. (2017). The Finance of innovation in Latin America. *International Review of Financial Analysis*, Vol. 53 pp 37-47
- Fuentes, C. L., López, D. D., & Moya, F. O. (2020). Compromiso organizacional como estrategia de cambio en hospitales públicos de Colombia y Venezuela. *Revista Espacios*, 41(22), 316-327. <http://www.revistaespacios.com/a20v41n22/a20v41n22p22.pdf>
- Fullan, M.G. y Stiegelbauer, S. (1997). *Fuentes de cambio educativo*. México: Trillas.
- Ghafele, R. (2012). Financing University Research. Financing University Research. <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/36394/>
- Ganga, F. A., Ramos, M. E., Leal, A. G., & Valdivieso, P. E. (2015). Teoría de agencia (TA): supuestos teóricos aplicables a la gestión universitaria. *Innovar*, 25(57), 11-26. <https://doi.org/10.15446/innovar.v25n57.50324>
- Gómez, Luis F. y María G. Valdés (2019), "La evaluación del desempeño docente en la educación superior", *Propósitos y Representaciones*, vol. 7, núm. 2, pp. 479-515. <https://doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.255>
- González, E., Ponce, T. y López, J. (2020). Conacyt: análisis del discurso-poder, entre vencedores y vencidos. *Revista Administración y Organizaciones*, 23(45), pp. 9-23. <https://rayo.xoc.uam.mx/index.php/Rayo/article/download/doi/352/>
- González-Loureiro, Miguel y Antonio Moreira Teixeira (2011), "Intellectual Capital in Public Universities: A performance-oriented approach to manage intangible", *International Journal of Engineering and Industrial Management*, vol. 3, núm. 1, pp. 95-125.

- Gutiérrez, et al. (2012). “Estudio del Compromiso Organizacional en un Colegio Particular, en Ensenada, B.C.”. Ponencia presentada en el *Global Conference on Business and Finance Proceedings*. Vol. 7 num.1
- Hernández-Ascanio, J., Tirado-Valencia, P. y Ariza-Montes, A. (2016). El concepto de innovación social: ámbitos, definiciones y alcances teóricos. *CIREC-España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, 88, 165-199. Recuperado de <https://ojs.uv.es/index.php/ciriecespana/article/view/8849>
- Hernandez, R., & de la Calle, A. (2006). Estudio sobre el comportamiento innovador de la empresa. *Revista de Estudios Económicos y Empresariales* (18), 7-30.
- Huang, Y. H., Lee, J., McFadden, A. C., Murphy, L. A., Robertson, M. M., Cheung, J. H., & Zohar, D. (2016). Beyond safety outcomes: An investigation of the impact of safety climate on job satisfaction, employee engagement and turnover using social exchange theory as the theoretical framework. *Applied ergonomics*, 55, 248-257.
- Kruse, K. (2013, 14 de Julio): How do you measure engagement. *Revista Forbes*. <http://www.forbes.com/sites/kevinkruse/2013/07/14/how-do-youmeasure-engagement/2/>
- Leišytė, Liudvika (2016), “New Public Management and Research Productivity -A Precarious State of Affairs of Academic Work in the Netherlands”, *Studies in Higher Education*, vol. 41, núm. 5, pp. 828-846. <https://doi.org/10.1080/03075079.2016.1147721>
- Lijauco, F., Gajendran, T., Brewer, G., & Rasoolimanesh, S. M. (2020). Impacts of Culture on Innovation Propensity in Small to Medium Enterprises in Construction. *Journal of Construction Engineering and Management*, 146(3), 04019116.
- López Leyva, Santos (2016), “Competitividad de la educación superior en cuatro países de América Latina: perspectiva desde un ranking mundial”, *Revista de la Educación Superior*, vol. 45, núm. 178, pp. 45-59. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resu.2016.02.003>
- Maldonado-Guzmán, G., Marín-Aguilar, J. T., & Pinzón-Castro, S. Y. (2017). Service Innovation in Mexican Small Business. *Advances in Management & Applied Economics*, Vol. 7(4) pp 1-16.
- Mejía, M.S. García., G.E., Pinos, L.L, Tonon, O.L., & Proaño, R.B. (2021). Innovación en las empresas manufactureras de Cuenca. *Killkana sociales: Revista de Investigación Científica*, 5(1), 9-16.
- Mena, M. (2021). Los países más innovadores del mundo. [Infografía]. Statista. <https://es.statista.com/grafico/18809/paises-mas-innovadores-del-mundo/>
- Mella, R. S. (2018). Reflexiones sobre el concepto de innovación. *Revista San Gregorio*, (24), 120-131.
- Meyer, J. P. y Allen, N. J. (1991). A three-component conceptualization of organizational commitment. *Human Resources Management Review*, 1(1), 61-89. [https://doi.org/10.1016/1053-4822\(91\)90011-Z](https://doi.org/10.1016/1053-4822(91)90011-Z)
- Mora, R., Varela, D. y Leiva, C. (2018). SME innovation process: comparison of service and manufacturing firms. *AD-Minister*, 33, 39–64. <https://doi.org/10.17230/ad-minister.33.3>
- Nieto, M., & Quevedo, P. (2005). Absorptive capacity, technological opportunity, knowledge spillovers, and innovative effort. *Technovation*, 25(10), 1141-1157.
- OCDE, (2005). The Measurement of Scientific and Technological Activities. Proposed guidelines for Collecting and Interpreting Technological innovation data. OSLO MANUAL. European Commission. Eurostat.
- OECD. (2016). OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2016.
- OCDE (2017), Estudios económicos de la OCDE, París, OCDE.
- Orozco Encinas, Francisca Cecilia (2014), “Orientación de las organizaciones públicas al aprendizaje organizacional. El caso de los organismos descentralizados en el estado de Sonora, México”, *Estudios Gerenciales*, 30(130), pp. 10-17. <https://doi.org/10.1016/j.estger.2014.01.010>
- Osorio, O. G., Quintero, J. Q., & Perez, J. A. (2014). Capacidades de Innovación, desempeño innovador y desempeño organizacional en empresas del sector de servicios. *Cuadernos de*

- Administración*, 27(49), 87-108.
- Pantoja-Aguilar, M. P. (2019). Indicadores de desempeño académico como predictores de captación de recursos financieros. *Convergencia Revista de Ciencias Sociales*, 79, 1-27. <https://orcid.org/0000-0002-8337-5427>
- Pérez Segredo, Alina María (2016), “Desarrollo organizacional. Una mirada desde el ámbito académico”, *Educación Médica*, vol. 17, núm. 1, pp. 3-8.
- Ramos, A. (2015) “El compromiso organizacional y su relación con el desempeño docente de los profesores del Programa Universitario de Inglés de la Universidad de Colima”. Tesis. México. REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: Diccionario de la lengua española, 23.ª ed., [versión 23.5 en línea]. <<https://dle.rae.es>> [09 de mayo de 2022].
- Robalino, M. (2005). ¿Actor o protagonista? Dilemas y responsabilidades sociales de la profesión docente. En OREALC/UNESCO Editor. *Protagonismo docente. En el cambio educativo*. Revista Prelac N°1. (6-23). Santiago: AMF
- Rodrigues, M. E., Pérez-Pulido, M., & Guerrero, A. P. (2021). La teoría de la difusión de la innovación aplicada al estudio del uso de una biblioteca digital en la enseñanza superior— estudio de caso. *Brazilian Journal of Development*, 7(1), 3209-3239.
- Salisu, Y., & Bakar, L. J. (2019). Employee Commitment to Change, Innovation Strategy and the Performance of Small and Medium Enterprises. *International Journal of Business and Technopreneurship*, 9(2).
- Salvador Ferrer, Carmen María & García-López, Eric. (2010). Compromiso e inteligencia emocional en mediadores del Poder Judicial de Oaxaca, México. *Diversitas: Perspectivas en Psicología*, 6 (2), 375-387. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1794-99982010000200012&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-99982010000200012&lng=en&tlng=es).
- Silva, N., Vieira, K., Vieira, K. y Santiago, M. (2016). Optimización del Proceso de Innovación para Proyectos Internos en las Empresas. *Información Tecnológica*, 27(3), 119–130. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642016000300011>
- Teoh, K. R., Coyne, I., Devonish, D., Leather, P., & Zarola, A. (2016). The interaction between supportive and unsupportive manager behaviors on employee work attitudes [La interacción entre los comportamientos de apoyo o falta de apoyo por parte del gerente en las actitudes laborales del trabajador]. *Personnel Review*, 45(6), 1386-1402. <https://doi.org/10.1108/PR-05-2015-0136>
- Ungerma, O., Dedkova, J., & Gurinova, K. (2018). The impact of marketing innovation on the competitiveness of enterpris-es in the context of industry 4.0.
- Urdaiz, L. (2017). Liderazgo para mejorar la calidad de la educación secundaria: algunos desarrollos internacionales Profesorado. *Revista de currículum y 58 formación docente*, 10 (1). Referencia electrónica, <http://www.ugr.es/~recfpro/rev101ART2.pdf>
- Vargas, L. y Ovalle, A. (2015). Pymes manufactureras de la ciudad de Armenia y sus procesos de innovación. *Revista Contexto*, 4, 21–32. <https://doi.org/http://contexto.ugca.edu.co>
- Varona, F. (1982). A comparative study of communication satisfaction in two Guatemalan companies (Tesis de maestría inédita). Universidad de Kansas, Lawrence, Estados Unidos



# “SMART-ROUTE-BUS” APP dinámica para tu viaje en transporte público

## “SMART-ROUTE-BUS” Dynamic APP for your trip on public transport

Esmeralda Delgado Pérez<sup>1</sup> y Vanessa Alejandra Delgado May<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Tecnológico Nacional de México - Campus Ciudad Hidalgo,  
[edelgado@cdhidalgo.tecnm.mx](mailto:edelgado@cdhidalgo.tecnm.mx), <https://orcid.org/0000-0003-0932-3159>

<sup>2</sup> Tecnológico Nacional de México - Campus Ciudad Hidalgo,  
[adelgado@cdhidalgo.tecnm.mx](mailto:adelgado@cdhidalgo.tecnm.mx), <https://orcid.org/0000-0001-7297-6983>

---

*Información del artículo revisado por pares*

*Fecha de aceptación: 2022*

*Fecha de publicación en línea: marzo-2022*

*DOI: <https://doi.org/10.29105/vtga8.2-342>*

---

### Resumen

Los estudiantes del TecNM campus Ciudad Hidalgo enfrentan la problemática de que la única ruta de transporte público que llega a las instalaciones es la “Ruta\_18\_de\_Marzo” y que con el regreso a las actividades normales este servicio es insuficiente en las horas de entrada-salida de las actividades académicas, el uso de los Smartphone es una necesidad pero también una herramienta de comunicación; para solucionar esta situación se va a desarrollar una APP en Android Studio en Kotlin, que permitirá conocer en tiempo real las rutas de transporte y la ubicación de las unidades utilizando un servicio Web, se podrá generar una alarma cuando exista aglomeración de usuarios y se envíen más unidades; este proyecto beneficiará a los estudiantes, los trabajadores y cualquier persona que necesite asistir al Instituto, en este proyecto se realizó una investigación cuantitativa, se utilizaron como instrumentos para obtener la información la encuesta y la entrevista, la muestra fueron los estudiantes de Ing. en Sistemas Computacionales, la problemática detectada es que los estudiantes no llegan a tiempo a sus actividades porque el servicio es ineficiente y el largo tiempo de espera para abordar una unidad, ha afectado su situación académica de forma grave, no se respetan los protocolos de salud impuestos, y que los estudiantes tomen la decisión de caminar lo que es peligroso. Este proyecto permitirá que los usuarios puedan administrar su tiempo de traslado en esta ruta utilizando la APP y los encargados del transporte logren tener una administración en tiempo real.

### Abstract

The students of the TecNM campus Ciudad Hidalgo face the problem that the only public transport route that reaches the facilities is the "Ruta\_18\_de\_Marzo" and that with the return to normal activities this service is insufficient in the hours of entry-exit of the academic activities, the use of Smartphones is a necessity but also a communication tool; To solve this situation, an APP will be developed in Android Studio in Kotlin, which will allow to know in real time the transport routes and the location of the units using a Web service, an alarm can be generated when there is an agglomeration of users and they are sent more units; this project will benefit students, workers and anyone who needs to attend the Institute, in this project a quantitative research was carried out, the survey and the interview were used as instruments to obtain the information, the sample was the students of Ing. Computer Systems, the problem detected is that students do not arrive on time for their activities because the service is inefficient and the long waiting time to address a unit has seriously affected their academic situation, the imposed health protocols are not respected, and that students make the decision to walk what is dangerous. This project will allow users to manage their travel time on this route using the APP and transport managers to achieve real-time management.

**Palabras clave:** Aplicación Móvil, Android Studio, Kotlin, Servicio Web, Geolocalización, alarma, ubicación en tiempo real, transporte público, tiempo de espera.

**Keywords:** Mobile Application, Android Studio, Kotlin, Web Service, Geolocation, alarm, real-time location, public transport, waiting time.

**Códigos JEL:** C61, C63, C88 y I31

**JEL codes:** C61, C63, C88 and I31.

## 1. Introducción

El Cuerpo Académico en Formación “Gestión Estratégica para el Desarrollo Organizacional” clave TecNM ITESCH-CA-5 de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del TecNM campus Ciudad Hidalgo, cultiva trabajos de investigación en una sus Líneas de Generación de Aplicación del Conocimiento (LGAC); los docentes-investigadores que conforman el CA presentan en este espacio, la propuesta de metodología de investigación del tema: “SMART-ROUTE-BUS” APP dinámica para tu viaje en transporte público.

Para poder llegar al Tecnológico Nacional de México campus Ciudad Hidalgo utilizando el transporte público, existe solo una ruta de combis que da el servicio, esta ruta se identifica como la Ruta “18 de Marzo”, con el regreso a las actividades presenciales a principio del año 2022, el servicio del transporte público se volvió un problema para los usuarios que necesitaban ir al Instituto, ya que en ciertas horas, sobre todo por la mañana el tiempo de espera para abordar alguna unidad de transporte superaba los 50 minutos, esta situación generó graves problemas a los estudiantes con sus clases y a las personas que necesitaban ir a las instalaciones del Instituto para realizar algún trámite, problemas entre los usuarios que querían abordar las unidades al mismo tiempo y que no se cumplieran los protocolos de salud impuestos por el gobierno para el uso del transporte público, siendo todo esto un problema grave sobre todo cuando se da el anuncio del regreso a la normalidad en todas la actividades, derivado de esta problemática se desarrolla este proyecto de investigación que generará una solución tecnológica a esta problemática.

El uso de dispositivos móviles (Smartphone) ha venido en aumento en los últimos años, y se han hecho productos de primera necesidad para el ser humano de casi todas las edades, sobre todo en el tema de la comunicación y el entretenimiento, existe en la actualidad un gran desarrollo de aplicaciones móviles para apoyarnos en muchas de las actividades diarias que realizamos, entre ellas unas de las más importantes tienen que ver con la geolocalización y ubicación en tiempo real, en este contexto se han desarrollado aplicaciones como Google MAPS, Glympse, Facebook Messenger o Whatsapp. Para el caso de transporte particular se han desarrollado aplicaciones como UBER, Moovit, Lyft, pero existen muy pocas para el transporte público por la complejidad de la administración de sus usuarios. Por una situación que se presentó con los estudiantes del Programa Educativo de Ing. en Sistemas Computacionales se determinó que este proyecto sería una aplicación Móvil inteligente que logrará eficientar el uso del transporte público que usan los estudiantes del Instituto.

Este proyecto beneficia a los casi 2000 estudiantes del TecNM campus Ciudad Hidalgo, a los más de 200 trabajadores y a todas las personas que asisten al Instituto a realizar cualquier trámite, permitiéndoles administrar mejor los tiempos de espera y traslado utilizando el transporte público, y a los coordinadores de esta ruta los ayudará a poder ofrecer un mejor servicio y probar este prototipo para el uso de los usuarios en general, esta investigación se hizo considerando las rutas “A” y” que son la únicas que llegan a las puertas del Campus y como usuarios se consideraron solo a los que son estudiantes inscritos en el Instituto.

SMART-ROUTE-BUS es una aplicación móvil diseñada en Android Studio que nos permite conocer la ubicación en tiempo real de las unidades de transporte público de la Ruta “18 de Marzo” del municipio de Hidalgo en Michoacán en las rutas “A” y “B”, así como poder solicitar más unidades de transporte al reportar su presencia en alguna parada de la ruta donde existan muchos usuarios esperando el servicio, con lo que se disminuirán los tiempos de espera para abordar las unidades del transporte público y considerando que los administradores podrán mandar más unidades será también

un gran beneficio para los concesionarios y choferes de las unidades del transporte ya se te tendrá un registro electrónico de las rutas y los checadores se pueden automatizar a través de la aplicación lo que garantizaría una mejor administración, y se dejaría de usar las hojas de checado, y todo podría ser en tiempo real.

## 2. Método de Investigación

El carácter de esta investigación es una investigación cuantitativa, “los fenómenos implicados en la investigación son susceptibles de cuantificación, es decir, podemos manejar datos numéricos, así como interpretarlos” (Hernández Sampieri, 2010 p.46), y de esta manera también afirmamos que su enfoque será cuantitativo.

El método en el que se clasifica esta investigación es el método de investigación explicativa, pues, es así como buscamos describir las causas y consecuencias de esta situación identificada en el sistema de transporte público que da servicio a nuestra institución, nos permite definir el cómo podría mejorar para así reducir en medida de lo posible los tiempos de espera y en ocasiones, el no disponer de transporte público para el traslado. La finalidad de esta investigación será básica, pues busca el progreso científico, además de acrecentar los conocimientos en el ámbito de la investigación, así como la realización del sistema para resolver una problemática, además de quedar como base para generar un sistema de uso universal para los sistemas de transportes públicos en el municipio, en el Estado y en México, de esta manera busca una teoría basada en la información que se recolectará para la solución de la problemática planteada en el proyecto.

La realización de este proyecto se basa en la metodología Design Thinking, la cual se presenta como una de los procesos más prácticos para diseñar servicios en la actualidad. “El Design Thinking se basa en la premisa que el centro del proceso de diseño siempre es el usuario del producto final” (Langefeld, 2019 p. 29). Partiendo de esta base, se establece la realización de cinco pasos secuenciales, pero no lineales, para obtener un diseño de calidad. Las etapas que lo conforman son: empatizar, definir, idear, prototipar y testear.

En primer lugar, la fase inicial (Empatizar) consiste en entender los problemas a los que se enfrenta el usuario en sus vivencias diarias. Para ello debemos entender quién es nuestro usuario, cómo se comporta y cuáles son sus inquietudes, gustos, etc. Para esto realizaremos una profunda investigación sobre los aspectos influyentes en el proceso de diseño que nos ayuden a contextualizar la situación y estableceremos las bases sobre el diseño de una buena experiencia de usuario. A continuación, pasaremos la segunda fase (Definir), donde sintetizaremos la información reunida previamente para realizar hipótesis sobre las posibles causas de las dificultades que encuentran los usuarios. Una vez definidas las causas podremos pasar a la tercera fase (Ideación), en la cual se buscarán posibles soluciones creativas a las preocupaciones de nuestros clientes. Finalmente, entre los diseños propuestos se validará la solución óptima con el usuario mediante la fase de Prototipado, donde se creará una simulación del producto final que permita obtener un feedback del usuario mediante el Testeo. Una vez obtengamos una respuesta positiva generalizada, habremos obtenido nuestro producto final y podremos pasar a producir el diseño final, en este caso realizar la programación funcional y de la interfaz de la aplicación móvil.

Es importante destacar que esta metodología se rige por la flexibilidad de las fases y la retroalimentación entre ellas, de forma que los datos obtenidos en alguno de los pasos pueden influenciar a estados anteriores y hacer que se replanteen las bases sobre las que se están trabajando, de forma que debemos retroceder sobre nuestros pasos.

## 3. Marco Teórico

El transporte público es el medio más utilizado en México para el traslado de personas, y en los últimos años ha ido en aumento, Según Juan Pablo Astudillo León en su tesis “Sistema de Localización Monitoreo y Control de Vehículos Basados en GPS”, el rastreo vehicular en México se ha implementado ya desde varios años atrás, en especial en vehículos de seguridad como ambulancias y patrullas, de igual forma en los camiones de transporte de carga. En su gran mayoría, los

automóviles de lujo cuentan con rastreo satelital, y utilizan dispositivo del tipo pasivo, sólo es utilizado para trazar rutas de navegación ya que no permite el monitoreo remoto. Entre los dispositivos más populares con esta tecnología se encuentran los teléfonos inteligentes, Tablet, reloj y GPS para automóviles. Gracias al rápido desarrollo tecnológico en los últimos años, el rastreo satelital para servicios de navegación se ha vuelto muy popular en el mundo, y desde luego en México, ya que toda persona que tenga un teléfono inteligente cuenta con el servicio de GPS.

La telefonía móvil se ha convertido en una industria que evoluciona rápidamente, por ejemplo, aquellos aparatos de más de medio kilo y que sólo unos pocos privilegiados podían permitirse (el primer móvil pesaba aproximadamente 780 gramos y costaba 3.600 dólares), en la actualidad hay más de 1,500 millones de teléfonos móviles en el mundo. El e-commerce es una de las tendencias más fuertes de la economía por el aumento vertiginoso del uso de dispositivos móviles como medio de acceso a Internet. Hoy en día, los dispositivos móviles son el acceso natural a cualquier servicio Internet: ocio, servicios financieros, marketing, publicidad, etc. Los conceptos importantes para este proyecto son:

**Smartphone:** Teléfono celular móvil, que ofrece aplicaciones similares a las de un computador (ordenador) fijo o portátil, añadiéndole servicios de llamada y de mensajería instantánea. Cuenta con aplicaciones que nos facilitan y nos dan solución a algo en nuestra vida cotidiana, los Smartphone la mayoría de ellos cuentan con el sistema operativo Android. Para hacer posible el correcto funcionamiento de una aplicación móvil ya sea para transporte o algún otro fin es necesario tomar en cuenta el llevar un control en nuestra aplicación ya sea para hacer un registro de un usuario, o almacenar datos de usuarios o alguna otra función para lo cual necesitamos realizar una base de datos que nos ayude a gestionar datos.

**Android:** es un sistema operativo basado en Linux diseñado principalmente para dispositivos móviles con pantalla táctil, como teléfonos inteligentes o tabletas, inicialmente desarrollado por Android, Inc.

**Android Studio:** es el entorno de desarrollo integrado (IDE) oficial para el desarrollo de App para Android, además del potente editor de códigos y las herramientas para desarrolladores de IntelliJ.

**Java:** es un lenguaje de programación y una plataforma informática comercializada por primera vez en 1995 por Sun Microsystems. Java es rápido, fiable y seguro. Desde portátiles hasta centros de datos, desde consolas para juegos hasta súper computadoras, desde teléfonos móviles hasta Internet, Java está en todas partes.

**Aplicación Móvil:** los programas que se pueden acceder desde cualquier dispositivo móvil, como por ejemplo un teléfono móvil o un Tablet, una aplicación puede estar orientada a brindar una solución, ofrecer una utilidad al cliente, un valor agregado para reforzar la imagen de marca, dar un servicio de transacciones racionales entre otras, dentro de las cuales destacan las aplicaciones que muestran catálogos de productos y brindan facilidades para la adquisición online, garantizando proveer al usuario lo deseado en el instante que surge dicho interés.

**Activity:** son las funciones que ejecutará la aplicación, una aplicación Android es un conjunto finito de actividades en las que cada una tiene una única tarea u objetivo, normalmente destinadas a gestionar la visualización de una pantalla.

**Intents:** Android utiliza un mecanismo de mensajes asíncronos para asociar peticiones de tareas con su actividad correspondiente. Cada petición se empaqueta en un Intent.

**Servicios:** procesos que se lanzan en segundo plano sin la intervención del usuario.

**Notificaciones:** alertas que recibe el usuario.

**Proveedores de contenido:** se encargan de compartir datos entre diferentes aplicaciones. Los datos de una aplicación pueden alojarse en el sistema de ficheros, en una base de datos u otro sistema de almacenamiento persistente al que pueda acceder la aplicación. Si se usan los proveedores de contenido, otra aplicación puede consultar esos datos.

**Base de datos:** es una recopilación organizada de información o datos estructurados, que normalmente se almacena de forma electrónica en un sistema informático. Normalmente, una base de datos está controlada por un sistema de gestión de bases de datos (DBMS). Algunos ejemplos de

software de bases de datos son Microsoft Access, MySQL, Microsoft SQL Server, FileMaker Pro y Oracle Database.

**SQL:** es un lenguaje de programación que utiliza en la mayoría de las bases de datos relacionales para consultar, manipular y definir los datos, el SQL se desarrolló en la década de 1970 por IBM y con Oracle como uno de los principales contribuyentes, lo que dio lugar a la implementación del estándar ANSI SQL.

**MYSQL:** es un sistema de gestión de bases de datos relacionales, de código libre, ha sido respaldado por Oracle y basado en el lenguaje de consulta estructurado (SQL). MySQL es multiplataforma incluyendo Windows, Linux y UNIX.

**PHP:** está enfocado principalmente al desarrollo de scripts para los servidores para recopilar datos en formularios, en bases de datos, generar páginas con contenidos dinámicos, o enviar y recibir cookies.

**Web Service:** es un mecanismo que permite comunicar dos dispositivos usando un estándar y un protocolo de comunicación predefinidos independientemente del lenguaje de programación que usa cada uno de los interlocutores. Los servicios web permiten invocar un método o una operación remotos y obtener un resultado. Cada servicio web tiene una interfaz definida que describe las funciones que ofrece, sus parámetros y el tipo de dato que devuelve.

**Aplicaciones Para transporte:** en la actualidad nivel nacional e internacional existen aplicaciones que trazan rutas para diversos medios de transporte, estas poseen un alcance geográfico limitado utilizando geolocalización por medio de mapas de coordenadas.

**Geolocalización:** Proceso que se encarga de determinar la posición de algo en particular en la tierra, en otras palabras, la geolocalización es el posicionamiento referente a la localización de un objeto, que se presenta por medio de vector o puntos, en un sistema de coordenadas, un ejemplo de aplicación donde se encuentra la geolocalización comúnmente es en Google Maps Geolocation Api el cual devuelve una ubicación en tiempo real.

A nivel mundial existe una aplicación llamada “Moovit” que recopila rutas de diferentes medios de transporte, entre esos el sistema de autobuses urbanos (Moovit, 2020). Esta aplicación traza las rutas e indica cómo llegar a los paraderos a través de un mapa. Es de origen israelí y se encuentra en muchísimos países alrededor del mundo. Otra aplicación muy usada en México es “Waze” que es una aplicación de mapas, tránsito y navegación, el “Metrobus México” es una aplicación para viajar solo en la ciudad de México y el área metropolitana, para consultar los mapas, rutas, trasbordos entre estaciones e información general de los principales transportes. Estas apps mencionadas anteriormente son algunas aplicaciones móviles de transporte lo cual nos lleva a conocer el concepto de aplicación móvil para transportes públicos que se desea implementar.

### 3.1. Participantes

El universo que se tomará la toma de datos serán los estudiantes del TecNM Campus Ciudad Hidalgo, ya que este proyecto de investigación contempla para realizar una prueba piloto entre los alumnos de nuestra Institución para obtener información de inicio sobre cómo se podrá implementar la aplicación si fuera todo el alumnado del Instituto. La muestra se obtendrá a través del tipo estratificado, ya que con ellos se podrá obtener las muestras de manera más sencilla, pues solo se tomarán en cuenta a los usuarios del servicio de transporte.

### 3.2. Técnica e Instrumento

El tipo de investigación que se empleará será de carácter cuantitativo ya que por medio de este se busca comprobar los fenómenos mediante el análisis estadístico y plasmar los resultados en números y/o gráficos. Los instrumentos de recolección de datos utilizados en esta investigación fueron:

1. Encuesta: Se selecciona la encuesta como instrumento de recolección de datos pues es de una fácil distribución, siendo posible hacerlo en un forms de Google, además de permitarnos crear preguntas más directas a los datos que se necesitan (opción múltiple, por ejemplo) para llevar

a cabo la investigación una vez que se han interpretado sus resultados. Esta encuesta se publicó en la siguiente liga: <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdixSQRsYLI0g2Il-phszVaHAaoovEBhg6AMg30vC47H-hKg/viewform?vc=0&c=0&w=1&flr=0>

2. Entrevista: Se selecciona la entrevista ya que la información requerida para la investigación necesita de las experiencias por parte de los usuarios del transporte público, además de ser una forma más directa de interacción con la fuente de información. En esta entrevista se definieron solamente cinco preguntas que son: ¿Cuáles inconvenientes has tenido con el servicio de transporte?, ¿Crees que los conductores del transporte forman parte de los inconvenientes? ¿Porque?, ¿Cuál es el último inconveniente que te ha sucedido con el servicio de transporte?, ¿Has informado de alguna inconformidad al servicio de transporte? de ser no la respuesta ¿porque no lo has hecho?, ¿Cómo crees que podría mejorar el servicio de transporte?

### 3.3. Procedimiento

En la investigación sobre la falta de unidades de transporte y el tiempo de espera para la ruta “18 de marzo” así como la aglomeración de alumnos del Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Hidalgo en las horas pico de entrada y salida de la actividades académicas, nuestra población serán todos los alumnos del Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Hidalgo que utiliza el transporte, la encuesta se realizó durante dos semanas para obtener una mayor respuesta de los alumnos y tener una población más grande para analizar. Criterios de selección:

- a. Criterios de inclusión. La población que se analizara serán alumnos del Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Hidalgo ya que son los que sufren este problema.
- b. Criterios de exclusión. La población deberá de utilizar el transporte público en las horas pico para poder ser considerado en la población.
- c. Criterios de eliminación. Los alumnos que no hagan uso del transporte público o los que no sean alumnos o simplemente no pertenezcan a la Institución.

El muestreo que utilizaremos será el estratificado ya que con este podremos dividir la población en diferentes subgrupos de forma que los individuos solo tengan permanencia en uno de ellos y si es correcta se espera tal resultado. Nuestra muestra será pirobalística ya que del 100% de la matrícula solo se elegirá la muestra de un 20% de la población. Para iniciar se solicitó la autorización del Jefe de División del Programa Educativo de Ing. en Sistemas Computacionales, para que por medio de él sea distribuido el link de la encuesta a los diferentes jefes de grupo los cuales la harán llegar a los estudiantes del Programa Educativo y así cada uno pueda acceder a responder desde un dispositivo móvil. En el caso de la entrevista, la autorización no es necesaria, pues será realizada de manera directa a compañeros que usan este servicio de transporte. La difusión de la herramienta de recolección de datos (encuesta) será totalmente en línea por lo que no se interactuará de forma directa con la población, también se manejará entrevista como otra herramienta de apoyo, pero esta última tiene como objetivo recolectar información a través de la interacción con los mismos compañeros de clases.

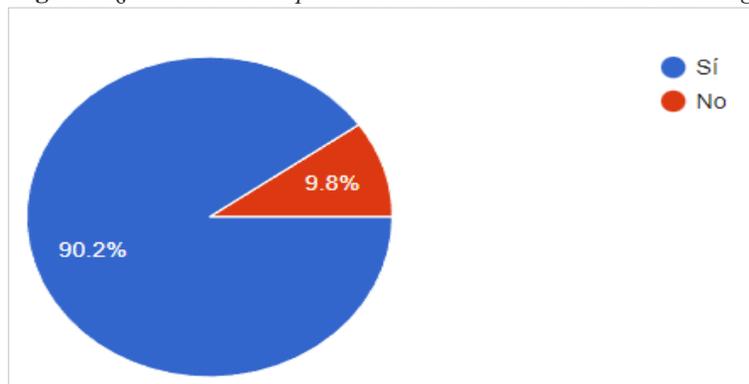
Buscar una mejora en este servicio implica tener como variable principal al tiempo, pues el principal inconveniente radica en el arribo tardío del transporte a la institución. Así mismo, se da la formulación de la siguiente hipótesis: H1: El APP SMART-ROUTE-BUS mejora el tiempo del traslado de un estudiante al Instituto utilizando el transporte público.

### 4. Resultados

Se realizó el análisis de los resultados de la encuesta y de la entrevista para conocer las necesidades de los usuarios, se presentan los gráficos obtenidos en cada pregunta de la encuesta enviada a los usuarios durante la fase de investigación. La primera pregunta:

1. ¿Eres estudiante del ITSCH? A lo que todos los encuestados contestaron que “Si”
2. ¿Utilizas el transporte 18 de marzo “ruta 18 de marzo” Cd Hidalgo?

**Figura 1.** ¿Utilizas el transporte 18 de marzo “ruta verde” Cd Hidalgo?



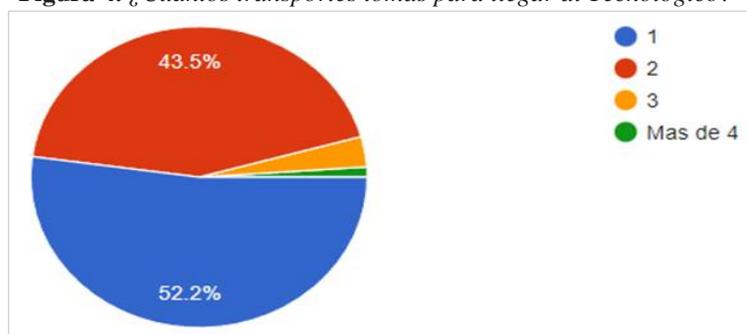
**Figura 2.** ¿Vives en Cd Hidalgo Mich?



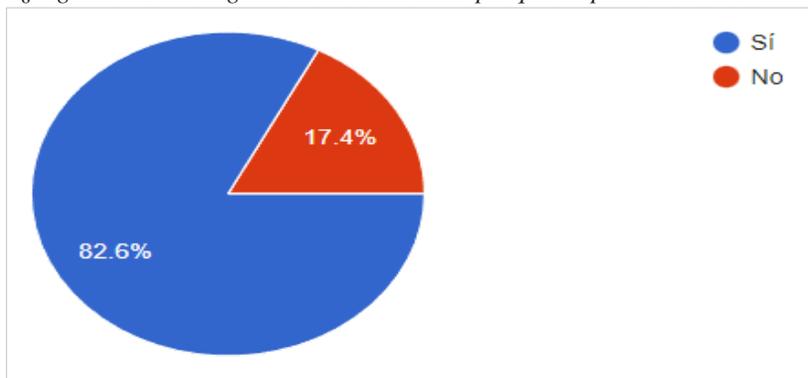
**Figura 3.** ¿Cuánto tiempo has tardado en esperar la ruta 18 de marzo en Cd Hidalgo?



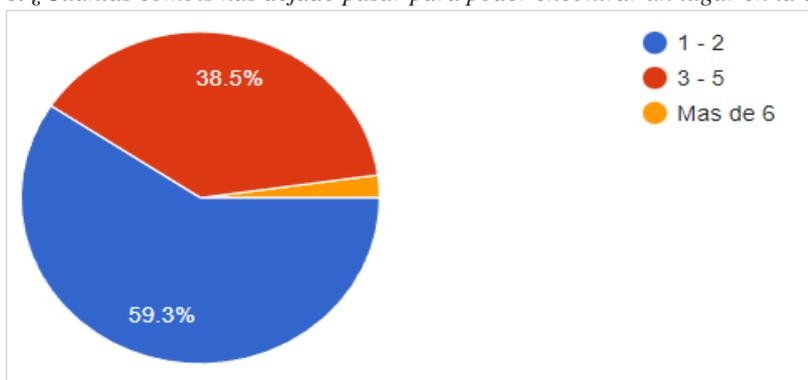
**Figura 4.** ¿Cuántos transportes tomas para llegar al Tecnológico?



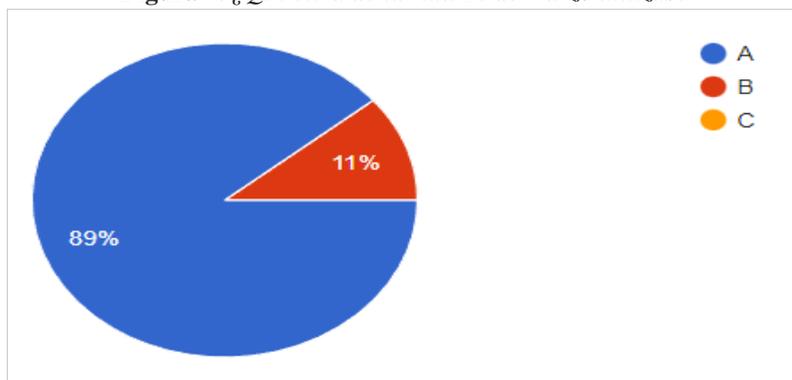
**Figura 5.** *¿Alguna vez has llegado tarde a una clase porque no pasa la combi 18 de marzo?*



**Figura 6.** *¿Cuántas combis has dejado pasar para poder encontrar un lugar en la combi?*

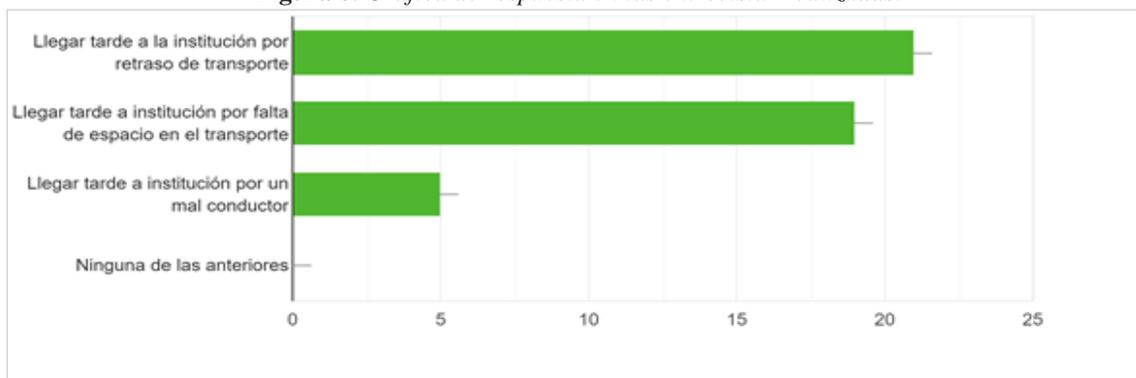


**Figura 7.** *¿Qué letra de la ruta 18 de marzo utilizas?*



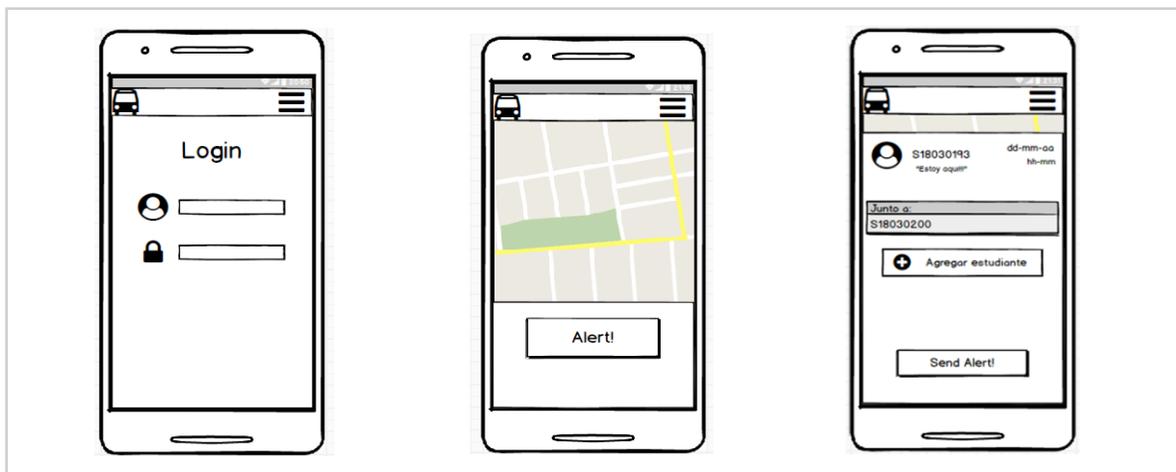
En cuanto a las respuestas de las entrevistas aplicadas podemos presentar la siguientes conclusiones ya que en las primeras tres preguntas se prefiere a conocer las perspectivas de las personas desde sus experiencias como usuarios del servicio, mientras que en la cuarta se pregunta de manera discreta si hay necesidad de informar inconvenientes para posteriormente agregar esta opción al software en desarrollo y en la última es una pregunta abierta para conocer de manera directa y en palabras de un usuario que optimizaciones pueden hacerse en este servicio de transporte, la información más importante se presenta en la siguiente imagen:

**Figura 8.** Grafica de respuesta en las entrevistas realizadas.



Después de realizar el análisis de esta información se ha podido generar la propuesta para la aplicación móvil, durante esta fase de investigación hemos podido conocer en profundidad el mercado en el que nos situamos actualmente en nuestra región y a nuestros usuarios, y así generar un perfil apropiado para nuestros usuarios y descubrir sus necesidades, requisitos y carencias para poder utilizar una aplicación móvil inteligente para el uso del transporte público en esta región. Consideramos también que el diseño de la aplicación debe de ser una experiencia agradable para el usuario ya que actualmente los usuarios buscan una interfaz rápida, sencilla e intuitiva, se han definido dos roles de usuarios, que son los clientes o usuarios y los trabajadores de la “Ruta 18 de marzo” que son choferes y checadores. Al tratarse de dos perfiles en la aplicación móvil y dada la información recabada en la investigación con los usuarios, se definieron las vistas generales, algunas se presentan a continuación:

**Figura 9.** Imagen de las vistas iniciales de la aplicación móvil.



La primera por ejemplo es la que realizara el proceso de autenticación de los usuarios, la segunda mostrara la ruta y las unidades en tiempo real usando los servicios Web de Geolocalización, y en la última se muestra como se podrá generar una alerta cuando en una estación estén presentes muchos estudiantes y se solicitarán más unidades de transporte. Se ha definido también el uso de una base de datos para almacenar la información de los usuarios y de la aplicación la cual será administrada por el Manejador de base de datos MySQL, la cual tendrá el siguiente esquema:

**Tabla 1.** Esquema de la relación “usuario” de la Base de Datos de la aplicación.

Nombre	Tipo	Descripción
id	Varchar(9)	La identificación del usuario será una cadena de 9 caracteres de longitud pues se planea usar su número de control.
user	Varchar(9)	Se espera usar como nombre de usuario el número de control así que tendrá el mismo tipo que el id
pass	Varchar(255)	Para temas de seguridad, podría usarse incluso el mismo password que para SICE

**Tabla 2.** Esquema de la relación “alerta” de la Base de Datos de la aplicación.

Nombre	Tipo	Descripción
id_alert	Int (AI)	Identificación de la alerta
user	Varchar(9)	Usuario que mando la alerta
n_student	Int(20)	Número de usuarios esperando el transporte junto al que mando la alerta
userss	Varchar(255)	Aquí deberían concatenarse los usuarios que también esperan
hrfecha	datetime	Registro de fecha y hora en el que se hace la alerta

**Tabla 3.** Esquema de la relación “chofer” de la Base de Datos de la aplicación.

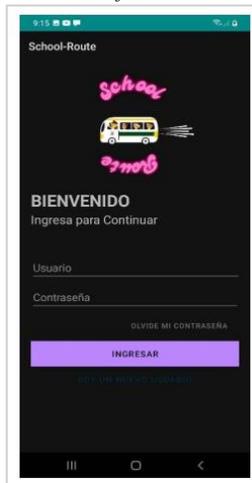
Nombre	Tipo	Descripción
id	Int(AI)	La identificación del conductor.
user	Varchar(150)	Nombre del usuario conductor
pass	Varchar(255)	Para temas de seguridad y login

Se definió la apariencia definitiva para la aplicación móvil que utiliza las siguientes pantallas, estas son capturas de pantalla del emulador y se presenta algunas partes del código en el que se desarrolló la aplicación. La pantalla de inicio que aparece al abrir la aplicación es la que se muestra a continuación:

**Figura 10.** Imagen de la pantalla de bienvenida de la aplicación móvil “SMART-ROUTE-BUS”.

Esta aplicación cuenta con una pantalla de bienvenida y donde se le pide al usuario se autentifique para definir el rol que va a utilizar en la aplicación.

**Figura 11.** Imagen de la pantalla de autenticación de la APP “SMART-ROUTE-BUS”.



La siguiente pantalla muestra el acceso al menú principal, donde el usuario selecciona la actividad que quiere realizar según sus necesidades.

**Figura 13.** Imagen de la pantalla del menú principal de la APP “SMART-ROUTE-BUS”.



Este proyecto se desarrolló en Android Studio, utilizando el lenguaje de programación en Kotlin, se determinó utilizar este lenguaje ya que al programarlo en cualquier IDE se puede generar la aplicación para ser soportada en los móviles con sistemas operativo Android. Un fragmento de la programación que se hizo en Kotlin se muestra en la siguiente imagen:

**Figura 14.** Imagen de la pantalla del código de programación en Kotlin de la APP “SMART-ROUTE-BUS”.

```

1 <?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
2 <androidx.constraintlayout.widget.ConstraintLayout
3     xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
4     xmlns:app="http://schemas.android.com/apk/res-auto"
5     xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
6     android:layout_width="match_parent"
7     android:layout_height="match_parent"
8     tools:context=".MainActivity"
9     android:orientation="vertical">
10    <ImageView
11        android:id="@+id/logo"

```

Se pretende poder generar unas mejoras a este proyecto en una fase posterior, esto derivado de las observaciones y los resultados generados en la fase de desarrollo. En la Aplicación en la sesión del Usuario se pretende:

- Localización en el mapa de la interfaz principal la parada del transporte público más cercana: al activar esta función, se ofrecerá de forma automática la información sobre el transporte.
- Realizar solicitud al chofer del transporte, se enviará la ubicación actual del usuario a la espera de que su solicitud sea aceptada.
- El usuario se dará de alta en la aplicación contando con ID que será su número de control entre otros datos que se le requerirán para crear su perfil.
- Opinión: cada vez que termine un servicio el usuario tendrá la opción de puntuar el trayecto y/o al conductor y, en caso que así lo desee, añadir a este último a una lista de favoritos personal.

En la aplicación en la sesión del trabajador se pretende que se pueda realizar:

- Validar solicitud de usuario.
- Interactuar por medio de mensajes con el usuario.

## 5. Discusión

El desarrollo de este proyecto genera una nueva solución para la problemática que se presenta con el transporte público que se oferta a los estudiantes del TecNM Campus Ciudad Hidalgo, una vez realizadas las pruebas podemos concluir que la hipótesis es verdadera, y que desde el punto de vista de los usuarios es una aplicación dinámica, sencilla y muy intuitiva, que les permite administrar y minimizar su tiempo de traslado de un lugar específico al Instituto, de parte de los desarrolladores, es una aplicación que se puede escalar e ir uniformado para ofrecerla a mas rutas de transporte público en la localidad, de parte de los responsables de la ruta de transporte público “18 de Marzo” pueden digitalizar los informes de los encargados de ruta y ofrecer un mejor servicio a los usuarios; ser pioneros en la región oriente del Estado de Michoacán en cuanto al desarrollo y uso de estas tecnologías nos permitirán ser un referente tecnológico que motive la profesionalización del servicio del transporte público y que hasta el momento no hay muchos desarrollos tecnológicos permitiéndonos un campo muy grande para el crecimiento de esta industria.

En conclusión la Aplicación móvil inteligente “SMART-ROUTE-BUS” para el transporte público de la “Ruta 18 de Marzo” que da servicio a los estudiantes del TecNM Campus Ciudad Hidalgo, es un sistema que logra garantizar la correcta administrar del tiempo de traslado de un usuario (estudiante del Instituto), ya que le permite conocer la ubicación en tiempo real de las unidades de transporte y le permite generar una alerta cuando exista gran demanda de usuarios en ciertos puntos de la ruta, genera una buena administración de las unidades y choferes, y optimiza la generación de reportes por parte de los responsables del colectivo. Los estudiantes que están

probando la aplicación han demostrado que es de gran ayuda sobre todo para conocer la ruta en tiempo real de las unidades y así programar su viaje, las alertas de demanda de usuarios permite que se puedan mandar más unidades de transporte a los sitios con alta demanda y la reorganización de las rutas, de parte de los choferes de las unidades del transporte comentan que ha permitido dar un mejor servicio a los usuarios y que la distribución y movimiento de las unidades sea ordenada y en igualdad de condiciones para todos. De acuerdo a lo establecido en la problemática presentada se ha concluido que el desarrollo de esta aplicación móvil, puede ser punta de lanza para lograr la automatización del transporte público en la región, considerando que también se puede escalar para generar otros beneficios como la identificación de los usuarios que comparten contigo un viaje en una unidad de transporte, tu ubicación en tiempo real y conocer la información de los choferes de las unidades todo esto con el fin de generar una automatización real y con impacto social, este proyecto está en su fase de pruebas y depuración, pero se pretende que para el mes de noviembre ya esté en operación.

## 6. Referencias

- Cooper, A., Reimann, R., Cronin, D., & Noessel, C. (2014). *About face: the essentials of interaction* Cosmos, J. (2019, 10 octubre). *Material design awards 2019: Google anuncia las aplicaciones android con mejor interfaz*. Xataka Android. Recuperado el 7 de marzo de 2022, de <https://www.xatakandroid.com/aplicaciones-android/material-design-awards-2019-google-anuncia-aplicaciones-android-mejor-interfaz>
- Creactiva, A. (2022, 25 abril). *6 Buenas prácticas UX para diseñar apps irresistibles*. Aula Creativa. Recuperado el 5 de abril de 2022, de <https://www.aulacreactiva.com/buenas-practicas-ux-apps/design>. Wiley.
- El concepto de los servicios de datos*. (2019, 22 enero). Recuperado el 28 de abril del 2022, disponible en: <https://www.redhat.com/es/topics/data-services>
- Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista Lucio M (2010). *Metodología de la Investigación*, Quinta Edición, Mc Graw Hill.
- Herrero, C. (2022, 30 marzo). *8 errores al prototipar tu producto digital que debes evitar*. Blog de Hiberus Tecnología. Recuperado el 13 de marzo de 2022, de <https://www.hiberus.com/crecemos-contigo/8-errores-a-evitar-en-el-prototipado-de-tu-producto-digital/>  
<http://www.desi.iteso.mx/elec/instru/protocol/pdf>
- Ibanez, M. G. (2020, 15 septiembre). *6 consejos UX para diseñar mejores APPS*. Blog de Hiberus Tecnología. Recuperado el 06 de abril 2022, de <https://www.hiberus.com/crecemos-contigo/6-consejos-ux-para-disenar-mejores-apps/>
- IDE: Entornos Integrados de Desarrollo para Android*. (2014, 16 mayo). Recuperado el 30 de abril del 2022, disponible en : <https://academiaandroid.com/ide-entornos-integrados-de-desarrollo-para-android/>
- Langenfeld Kilian (2019). *Desing Thinking para principiantes: la innovación como factor para el éxito empresarial*, Versión Kindle.
- Nielsen, J. (2009, 10 mayo). *Top 10 information architecture (IA) mistakes*. Recuperado el 10 de febrero de 2022 de: <https://www.nngroup.com/articles/top-10-ia-mistakes/>
- Remon Torres Manuel (2021). *Desarrollo de aplicaciones móviles con Android*. Marcombo. *El protocolo de investigación*. Consultado el 24 de abril de 2022. Disponible en:
- Target Maps Geo Analytics for Business. Consultado el 24 de abril de 2022 en: <https://targetmaps.pe/?p=2042#:~:text=La%20geolocalizaci%C3%B3n%20es%20aqueel%20poceso,punto%2C%20en%20un%20sistemas%20de>
- Web services: servicios de máquina a máquina*. (2021, 20 julio). IONOS Digital Guide. Recuperado 24 de abril de 2022, de <https://www.ionos.mx/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/web-services/>



## Impacto de la tecnología de información y comunicación para la optimización de los flujos de información en la cadena de suministro. (Impact of information and communication technology for the optimization of information flows in the supply chain.)

Valentín Lara Jiménez<sup>1</sup>; Carolina Solís Peña<sup>2</sup> y Juan Manuel Hernández Ramos<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Nuevo León (México), [vlaraj@uanl.edu.mx](mailto:vlaraj@uanl.edu.mx),

<sup>2</sup> Universidad Autónoma de Nuevo León (México), [carolina.solispa@uanl.edu.mx](mailto:carolina.solispa@uanl.edu.mx),

<sup>3</sup> Universidad Autónoma de Nuevo León (México), [juan.hernandezr@uanl.edu.mx](mailto:juan.hernandezr@uanl.edu.mx),

<https://orcid.org/0000-0003-0359-912X>

---

*Información del artículo revisado por pares*

*Fecha de aceptación: 2022*

*Fecha de publicación en línea: marzo-2022*

*DOI: <https://doi.org/10.29105/vtga8.2-373>*

---

### Resumen

En el presente artículo se realiza un análisis donde se relaciona cuales tecnologías de información y comunicación impactan de una manera directa a la hora de optimizar el flujo de información en los eslabones de la cadena de suministro. No se estableció dicha relación de manera aleatoria, sino que el estudio del marco teórico se sustentó aplicando una muestra de 58 personas encuestadas donde se utilizó como instrumento de medición preguntas sobre las herramientas de tecnologías de información relacionadas con el flujo de la cadena de suministro. Como resultado se obtuvo que la mayoría de las personas encuestadas están de acuerdo en que las tecnologías de la información y comunicación tienen un gran impacto en la cadena de suministro.

**Palabras clave:** Tecnología, información, comunicación

**Códigos JEL:** M15, M16, M19

### Abstract

In this article, an analysis is carried out where it is related which information and communication technologies have a direct impact on the optimization of the information flow in the links of the supply chain. This relationship was not established randomly, but the study of the theoretical framework was supported by applying a sample of 58 respondents where questions about the information technology tools related to the flow of the supply chain were used as a measurement instrument. As a result, it was found that most of the people surveyed agree that information and communication technologies have a great impact on the supply chain.

**Key words:** Technology, information, communication

**JEL Codes:** M15, M16, M19

## 1. Introducción

Las tecnologías de información y de comunicación hoy en día forman parte fundamental de los procesos de la cadena de suministro. La cadena de suministro tiene como objetivo realizar la función de abasto en los diferentes eslabones de la cadena de valor del producto solicitado (Chopra & Peter, 2008). Por otro lado, la logística es aquella actividad que forma parte de la cadena de suministro la cual se encarga de llevar a cabo operaciones tales como la gestión de las mercancías y el transporte de estas, apoyados de las tecnologías de información para lograr que esta gestión sea optima, lo cual quiere decir eliminar las afectaciones en la cadena de suministros, en otras palabras desde el punto de origen hasta el punto de consumo final, con el fin de satisfacer los requerimientos de los clientes (Ballou , 2004).

Debido a lo mencionado, el mantenerse comunicado en tiempo, hora y minutos; así como, el análisis eficiente de los datos recolectados de los diferentes procesos que se efectúan en la cadena de suministro, es de vital importancia para permitir que el flujo de las mercancías se genere de manera interrumpida y de esta manera eliminar el faltante de materiales que afecta directamente al siguiente eslabón de la cadena de suministro.

De acuerdo con Sánchez (2008), las Tecnologías de la Información y Comunicación “TICs” se dividen en tecnologías de comunicación como la radio y la televisión; y las tecnologías de información, son aquellas que se caracterizan por la digitalización de los procesos. De igual manera el autor complementa la definición mencionada indicando que las tecnologías de información se necesitan para la gestión y transformación que se necesitan para la gestión y transformación de información.

Las TICs, se han convertido en herramientas para lograr una ventaja competitiva sobre otras organizaciones. La Asociación Americana de las Tecnologías de Información define a las TICs como las encargadas para el mantenimiento y manejo de la información, incluyendo sistemas como el uso de las computadoras, los celulares la radio entre otros (Correa et al., 2009)

Específicamente en el área de cadena de suministro los autores mencionan que el uso de las TICS en el manejo de la cadena de suministro puede proporcionar ventajas competitivas como la reducción de inventarios, minimizar el efecto látigo, y mejorar la efectividad de los canales de distribución (Espinal & Montoya, 2010).

De acuerdo al análisis en la literatura sobre las tecnologías de información y comunicación que afectan de manera teórica en los procesos de la cadena de suministro, se muestra en la figura 1 los procesos de la cadena de suministro y su interacción con las TICs.

**Figura 1.** La cadena de suministro y las TICs

Procesos de la Cadena de Suministro		
Aprovisionamiento	Logística Interna	Logística Externa
Electronic Data Interchange E commerce	Warehouse Management System Código de Barras Radio Frequency Identification Pick to Light System Pick to Voice	Transportation Management System Global Positioning system
Cloud Computing Ciberseguridad Simulación Robots Big Data MRP Enterprise Resource Planning		

Fuente: Elaboración propia del autor

## 2. Marco Teórico

Los procesos realizados por el aprovisionamiento de los materiales requieren de la tecnología de información para ser eficientes y que el flujo de la información sea efectivo. El intercambio de datos por sus siglas en inglés (EDI), se ha considerado ampliamente como una tecnología fundamental para la gestión de este proceso; Esto debido a que permite realizar ajustes continuos a la línea de producción, ventas e inventarios. El EDI promete aumentar significativamente la eficiencia de las transacciones comerciales, así como mejorar la calidad de la información, velocidad de las transacciones, disminuir los costos administrativos, y generar ventajas estratégicas sobre los competidores (Narayanan, 2009) (Benjamin, de Long, & Scott, 1990) (Anitesh & Byungtae, 1997) (Bergeron & Raymond, 1992) (Nilakanta, 1994).

Para poder mantener esta información actualizada se tiene el Cloud Computing herramienta que funciona similar al EDI, y permite tener relación entre proveedor y cliente, en donde se da con facilidad dar respaldo y servicio mientras el cliente cargue los archivos el proveedor lo podrá ver (Saydul, Abu, Zafril, & Md, 2022).

Por otro lado, se tiene el e commerce el cual consiste en realizar transacciones de manera virtual, las cuales implican el intercambio de valor a través de las fronteras institucionales o individuales a cambio de productos o servicios. Esta técnica proporciona un mecanismo para ayudar a las empresas a gestionar de manera eficiente el flujo de la compra de sus productos. Esta técnica es adecuada para pequeñas y medianas empresas, en donde varias empresas comparten un sitio de comercio electrónico común, que adapta automáticamente su interfaz para ofrecer a los usuarios finales organizados en catálogos electrónicos; Los catálogos mencionados también pueden adoptar una plataforma de desarrollo amplia con el apoyo de colaboración de computadoras, teléfonos móviles y televisores o plataformas de computadoras (Laudon, 2010) (Poong, Zaman, & Talha, 2006) (Chang, Chem, Chen, & Chen, 2000) (García, Paterno, & Gil, 2002).

Con el objetivo de optimizar los procesos del almacén, las empresas usan el sistema de gestión del almacén (WMS), el cual es un software que gestiona y optimiza los procesos del inventario en tiempo real dentro de un centro de distribución. De manera más técnica un sistema de gestión del almacén es una solución de software que muestra la situación actual de los inventarios y está diseñado para satisfacer las necesidades de toda la cadena de suministro global, incluidas los centros de distribución y los almacenes (Ten Hompel & Schmidt, 2008) (Espinoza, 2019) (Canizales, 2018) (Neyra, 2020).

Una de las herramientas que es apoyo para el WMS es el código de barras ya que permite capturar información por medio del id del producto. El código de barras está compuesto por líneas, números y espacios que forman el id del producto, el cual es escaneado y de esta manera es registrado en el WMS. Este sistema sirve para localizar los productos dentro del almacén, permite identificar productos, racks y equipo, también es utilizado para facilitar la recolección de los materiales y controlar los inventarios. Por otro lado, otros autores indican que el contar con código de barras permite rastrear de manera automática los productos en cualquier eslabón de la cadena de suministro, y ayuda a disminuir costos, errores, y tiempo en la administración del inventario, de igual manera ayuda a eliminar el papeleo y registros manuales, lo cual podría traer consigo diferencias ocasionadas por el error humano (Correa & Gomez, 2009) (Espinal & Lopez, 2010) (Leon, Re-Iniguez, & Romero, 2020).

Al igual que el código de barras se tiene cuenta con una herramienta que tiene similitudes, La RFID, esta herramienta cuanta, con ondas de radiofrecuencia para identificar y localizar los productos, los cuales son etiquetados con una tarjeta en especial llamada TAG, que emite señales a un dispositivo que las capta y recolecta la información. El RFID no está cerrado a la identificación de materiales, pueden ser también colocado en personas y animales. Esta etiqueta es usada para el control de los inventarios, eliminando los errores humanos que consisten en la revisión visual y manual de los productos recibidos. Dentro de las principales ventajas del uso de las tags, es la flexibilidad para cualquier tipo de industria, aumento en la productividad, identificación de los pedidos en tiempo real, lo que facilita el picking en el almacén, facilita el crossdocking, acceso rápido

a la información y disminución de errores humanos (Espinal , Montoya , & Arenas , 2010).

Dejando de lado las herramientas que apoyan en la identificación y localización de los productos, se tiene el PLS (Picking to light), es una herramienta que se usa para la preparación de los pedidos. Esta herramienta utiliza pantallas en los racks, para proporcionar información necesaria del producto a surtir, así como de dirigir al operario hacia la ubicación del producto para realizar la preparación del pedido de manera eficiente. De acuerdo con los autores, esta tecnología se recomienda usar para productos que son de media y alta demanda. Dentro de los beneficios que tiene esta herramienta es la reducción del tiempo y de movimientos en el picking, reducción de errores, actualización de los inventarios en el WMS en tiempo real, uso del Andón, y además es compatible con las herramientas mencionadas con anterioridad (Espinal & Montoya , 2010) (Correa & Gomez, 2009).

A diferencia del PLS, el PTV (Picking by voice), es una herramienta que utiliza equipo para enviar y recibir señales que por medio de mensajes voz se le da a conocer al operador para completar la recolección del pedido solicitado. Dentro de las principales ventajas que ofrece esta herramienta es la reducción del tiempo y de movimiento, manos y ojos libres además de realizar el picking en almacenes donde las condiciones son extremas (Espinal & Lopez , 2010).

El MRP (Materials Requirements Planning), es un sistema PULL que se encarga de controlar y coordinar que los materiales estén en tiempo y forma para llevar a cabo la producción. El MRP trabaja junto con el EDI para enviar las requisiciones de estos materiales a los proveedores (Guaman, García , & Moyano, 2018) (Arango, Cano, & Alvarez, 2012).

Por otro lado, se tiene el ERP (Enterprise Resource Planning), es un sistema que a diferencia de los ya observados integrada toda la información proveniente de estos y lleva a cabo el control y flujo de la información. El ERP automatiza procesos tales como la fabricación, recursos humanos, finanzas y gestión de la cadena de suministros en la organización. Dentro de los principales módulos que componen el ERP, se tienen los recursos humanos, ventas, finanzas, y producción, los cuales generan la integración de estos procesos para la toma de decisiones (Shanks & Seddon, 2000) (Markus, 2000).

Para el área de la logística que hace referencia al transporte, se tiene el Transportation Management System “TMS”, el cual permite la asignación de manera eficaz del transporte, ya que permite la optimización de los costos y la rastreabilidad de los materiales (Pino, 2018) (Correa & Gomez, 2009).

El TMS), se apoya del sistema de posicionamiento global “GPS”, tecnología que permite identificar en cualquier momento y con exactitud (localización) la ubicación de cualquier envío. El GPS, es usado por los encargados del tracking del material para informar al cliente cuando él lo solicite donde se encuentra el material sin esperar a arribo a un centro logístico en donde se pudiera escanear (Eirill & Mjosund, 2022).

Se revisó de manera teórica las herramientas que apoyan al flujo de la información en la cadena de suministro por lo cual el objetivo de la presente investigación es identificar de manera teórica las tecnologías de información y de comunicación que impactan de manera directa a la optimización del flujo de información en eslabones de la cadena de suministro.

La pregunta central de la investigación es: ¿cuál es el impacto de la tecnología de información y comunicación para la optimización de los flujos de información en la cadena de suministro?

La hipótesis de esta investigación se presenta a continuación:

HI: Las tecnologías de información tienen un impacto en la optimización del flujo de información en los eslabones de la cadena de suministro.

### 3. Metodología de la Investigación

El tipo de investigación para este estudio es de carácter cuantitativo, no experimental, explicativa. Esta se caracteriza por ser un diseño transaccional en el que se recolectan datos en un solo tiempo único. Su propósito es describir las variables antes mencionadas y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado (Hernandez Sampieri, 2014). Para cumplir el objetivo de la

investigación, se realizó un instrumento de medición en donde se preguntaban por las herramientas de tecnología de información relacionadas con el flujo de información en la cadena de suministro. Este instrumento de medición estuvo integrado por 12 preguntas, las cuales se muestran en la tabla 1, la escala usada fue Likert de 5 puntos. Las primeras dos preguntas evalúan el resultado de la tecnología de información en la cadena de suministro y las diez preguntas restantes hacen referencia a las herramientas de información.

**Tabla 1. Instrumento de medición**

Preguntas del Instrumento de Medición
1. Considera que la tecnología de información tiene un impacto en la optimización del flujo de información.
2. Considera que el uso de tecnología de información tiene un impacto en la reducción de costos en la cadena de suministro.
3. Que tan de acuerdo está en que el EDI permite aumentar la eficiencia del flujo de información entre el proveedor y cliente.
4. Que tan de acuerdo está en que el cloud computing permite aumentar la eficiencia del flujo de información entre el proveedor y cliente.
5. Que tan de acuerdo está en que el ecommerce es una nueva fuente para la compra y venta de bienes y servicios.
6. Que tan de acuerdo está en que el WMS contribuye a la mejora en la gestión del almacén.
7. Que tan de acuerdo está en que el Código de Barras permite llevar a cabo la rastreabilidad de sus bienes.
8. Que tan de acuerdo está en que el RFID contribuye a lleva a cabo la rastreabilidad de sus bienes.
9. Considera que realizar el picking con apoyo de la TI "Picking to light", haría más eficiente su proceso.
10. Considera que realizar el picking con apoyo de la TI "Picking by voice", haría más eficiente su proceso.
11. Considera que usar el MRP haría sus procesos de control de materiales más eficientes.
12. Considera que usar el ERP haría sus procesos de control de la organización más eficientes.

Fuente: Elaboración propia del autor

El instrumento de medición fue aplicado a empresas que tiene dentro de sus procesos claves el suministro de materiales a sus clientes en este caso muy específico proveedor tier 1 o tier 2 de empresas que se dedican a ensamblar el producto final a comercializar. Se obtuvieron 58 respuestas en total.

Para probar la confiabilidad del instrumento de medición se usó el alpha de Cronbach en la tabla 2 en donde se puede observar que el instrumento de medición puede ser aplicado a la muestra completa.

**Tabla 2. Coeficientes de alpha de Cronbach**

Variable	Cronbach's Alpha	N of Ítems Incluidos
Flujo de Información en la Cadena de Suministro	.924	1,2
Tecnología de Información	.940	3,4,5,6,7,8,9,10

Fuente: Elaboración propia del autor

Dentro de los datos cualitativos recabados, se puede mencionar que fueron 26 mujeres y 32 hombres como se muestra en la tabla 3. En el caso del municipio de los encuestados se puede observar en la tabla 4, que el instrumento fue contestado principalmente en el municipio de Guadalupe, seguido por el municipio de San Nicolás de los Garza Nuevo León.

**Tabla 3. Estratificación por genero**

Genero	Cantidad
Hombres	32
Mujeres	26

Fuente: Elaboración propia del autor

**Tabla 4. Estratificación por entidad**

Municipio	Cantidad
Apodaca	9
Escobedo	7
García	2
Guadalupe	17
Monterrey	7
San Nicolás de los Garza	9
Santa Catarina	7

Fuente: Elaboración propia del autor

El método estadístico a usar es la regresión lineal simple, debido a que solo se consideró que se tendría una variable independiente.

#### 4. Resultados

Para realizar el análisis de regresión lineal simple se usó el software IBM SPSS, y el método stepwise, donde se obtuvo un  $R^2$  de .779, lo cual indica que el modelo representa un 77% el problema de investigación, este dato se puede observar en la tabla 1.18. De igual manera se puede observar el Durbin-Watson, el cual mide la auto correlación entre las variables, con respecto a este indicador, el valor obtenido es de 2.336, con lo cual según la literatura se puede concluir que está dentro de los parámetros establecidos por la literatura.

**Tabla 5. Resultado del modelo**

Model	R	R square	Adjusted R square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.883 <sup>a</sup>	.780	.776	.47360028	2.336

a. Predictors: (Constant), IT

b. Dependent Variable: INF CAD

Por otro lado, en la tabla 1.19 se puede observar el análisis de varianza (ANOVA), en donde se puede observar que se rechaza la hipótesis nula y se aprueba la alterna, la cual indica que el modelo es significativo.

**Tabla 6. ANOVA**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
	Regression	44.439	1	44.439	198.127	.000 <sup>b</sup>
1	Residual	12.561	56	.224		
	Total	57.000	57			

a. Dependent Variable: INF CAD

b. Predictors: (Constant), IT

Finalmente se puede observar en la tabla 1.20 los coeficientes estandarizados para la ecuación que se usará en esta investigación. Con lo cual se puede concluir que el impacto de la variable es positivo en la optimización del flujo de información.

**Tabla 7. Coeficientes**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		t	Sig.
		B	Std. Error	Beta			
1	(Constant)	1.002E-013	.062			.000	1.000
	IT	.883	.063	.883		14.076	.000

a. Dependent Variable: INF CAD

## 5. Discusión

Los resultados obtenidos mediante la implementación del instrumento de medición y el análisis de regresión lineal simple confirman la hipótesis planteada, las tecnologías de la información y la comunicación tienen un impacto sobre la optimización del flujo de la información en la cadena de suministro y éstas a su vez tienen un impacto positivo.

En cuanto a las herramientas que apoyan el flujo de información en la cadena de suministro, se puede concluir que la mayor parte de los encuestados están totalmente de acuerdo y de acuerdo en que el EDI y el Cloud Computing permiten aumentar la eficiencia del flujo de la información entre los proveedores y los clientes, respectivamente.

Un resultado peculiar es que las herramientas Picking by light y Picking by voice no son consideradas como las mejores herramientas que harían más eficiente el trabajo de picking, ya que no alcanzaron la mayor escala de Likert de 5 puntos, sino que la mayoría de los encuestados otorgaron la puntuación de 4, dando entrada a una posible herramienta más eficiente para el picking no contemplada en esta investigación.

En cuanto a las herramientas para la rastreabilidad de los bienes, en un 60.3% de las respuestas el código de barras obtuvo una puntuación de 5 en la escala Likert, mientras que en un 44.8% de las respuestas el RFID obtuvo puntuación de 5, lo que indica, que los encuestados están totalmente de acuerdo con que el Código de barras es la mejor herramienta para llevar a cabo la rastreabilidad de los bienes.

Por último, los encuestados están totalmente de acuerdo con que las herramientas restantes, como lo son el e-commerce, WMS, MRP y ERP cumplen sus principales objetivos dentro de las actividades de la cadena de suministro.

Estos resultados surgieron bajo la participación de 58 encuestados, de los cuales 32 fueron hombres y 26 fueron mujeres de los diferentes municipios del estado de Nuevo León.

## 6. Referencias

- Anitesh, B., & Byungtae, L. (1997). An Economic Analysis of the Introduction of an Electronic Data Interchange System. *Information Systems Research*, 398-422.
- Arango, M., Cano, J., & Alvarez, K. (2012). Modelos de Sistemas MRP Cerrados Integrando la Incertidumbre. *Escuela de Ingeniería de Antioquia, Medellín (Colombia)*, 61-76.
- Ballou, R. (2004). *Logística. Administración de la Cadena de Suministro*. México: Pearson.
- Benjamin, R., de Long, D., & Scott, M. (1990). Electronic data interchange: How much competitive advantage? *Long Range Planning*, 29-40.
- Bergeron, F., & Raymond, L. (1992). The Advantages of Electronic Data Interchange. *DATABASE*, 19-31.
- Canizales, Y. (2018). *Revisión de estudios sobre la eficiencia de los sistemas WMS en operadores 3PL en Colombia y en algunos países Latinoamericanos*. Granada.
- Chang, Y., Chem, S., Chen, C., & Chen, I. (2000). Workflow process definition and their applications in e-commerce. *Proceedings International Symposium on Multimedia Software Engineering*, 193-200.
- Chopra, S., & Peter, M. (2008). *Administración de la cadena de suministro*. Pearson educación. Pearson Education.
- Correa, A., & Gomez, R. (2009). Tecnologías de la información en la cadena de suministro. *Dyna*, 37-48.
- Eirill, B., & Mjosund, C. (2022). Use of GPS-data to improve transport solutions in a cost and environmental perspective. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 1-10.
- Espinal, A., & Lopez, C. (2010). Sistemas de identificación por radiofrecuencia, código de barras y su relación con la gestión de la cadena de suministro. *Estudios Gerenciales*, 115-141.
- Espinal, A., & Montoya, R. (2010). Gestión de Almacenes y tecnología de la información y comunicación TIC. *Estudios Gerenciales*, 145-171.
- Espinal, A., Montoya, R., & Arenas, J. (2010). Gestión de almacenes y tecnologías de la información

- y comunicación (TIC). *Estudios Gerenciales*, 145-171.
- Espinoza, R. (2019). *Mejoramiento en la operación logística interna en un almacén de materia prima : implementación de E.R.P. y W.M.S.* Chile.
- García, J., Paterno, F., & Gil, A. (2002). An Adaptive e-Commerce System Definition. *Springer-Verlag Berlin Heidelberg* , 505-509.
- Guaman, A., Garcia , A., & Moyano, J. (2018). Desarrollo de un sistema MRP en la manufactura de muebles modulares para el aumento de productividad y calidad. *Ojeando la Agenda* .
- Laudon, K. (2010). *E commerce* . Pearson.
- Leon, J., Re-Iniguez, B., & Romero, L. (2020). Ventajas del uso de sistemas de trazabilidad electrónica en procesos de manufactura. *Información Tecnológica*, 237-244.
- Markus, M. (2000). .Learning from adopters experiences with ERP: problems encountered and success achieved. *Journal of Information Technology*, , 245-265.
- Narayanan, S. (2009). Electronic Data Interchange: Research Review and Future Directions. *Decisions Sciences* ., 121-163.
- Neyra, V. (2020). *Implementación de las herramientas ERP y WMS y su influencia en el tiempo de entrega de mercadería en las empresas de transporte de operaciones logísticas entre los años 2005 y 2020: una revisión de la literatura científica.*
- Nilakanta, S. (1994). Implementation of Electronic Data Interchange: An Innovation Diffusion Perspective. *Journal of Management Information Systems*, 157-186.
- Pino, D. (2018). *Modelo referencial en logística y Tecnologías aplicadas a la logística: DRP y TMS.*
- Poong, Y., Zaman, K., & Talha, M. (2006). E commerce today and tomorrow: a truly generalized and active framework for the definition of electronic commerce. *ICEC*, 553-557.
- Sanchez Duarte, E. (2008). Las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) desde una perspectiva social. *Revista Educare*, 155-162.
- Saydul, A., Abu, M., Zafril, A., & Md, K. (2022). A review on job Scheduling technique in cloud computing and priority rule based intelligent framework. *Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences* , 1-23.
- Shanks, G., & Seddon, P. (2000). Enterprise resource planning (ERP) systems. *Journal of Information Technology*, 243.
- Ten Hompel, M., & Schmidt, T. (2008). *Warehouse Management. Organisation und Steuerung von Lager- und Kommissioniersystemen.* Berlin: Springer.