



INGENIERÍA Y GESTIÓN INDUSTRIAL

Revista Científica

Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad Ciencias Químicas

SEPTIEMBRE 2026

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Dr. med. Santos Guzmán López
RECTOR

Dr. Mario Alberto Garza Castillo
SECRETARIO GENERAL

Dr. Jaime Arturo Castillo Elizondo
SECRETARIO ACADÉMICO

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS

Dra. Yolanda Araceli Gracia Vásquez
DIRECTORA

INGENIERÍA Y GESTIÓN INDUSTRIAL

INGENIERÍA Y GESTIÓN INDUSTRIAL, año 1, No. 2, Septiembre 2026, es una publicación anual, editada por la Universidad Autónoma de Nuevo León a través de la Facultad de Ciencias Químicas Ave. Universidad s/n, Cd. Universitaria, San Nicolás de los Garza, N.L., México CP 66455. Teléfono: (81) 83294000 ext. 6307, 6305, <https://ingenieriayggestion.uanl.mx>, ingenieriayggestion@uanl.mx. Editora Responsable: Arlethe Yari Aguilar Villarreal. Reserva de derechos al uso exclusivo No. 04-2024-031510073400-102, de fecha 15 de Marzo de 2024. ISSN: En trámite, ambos otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número: Arlethe Yari Aguilar Villarreal, Ave. Universidad s/n, Cd. Universitaria, San Nicolás de los Garza, N.L., México CP 66455, 13 de Marzo de 2026.

Derechos reservados, todo lo publicado es responsabilidad de los autores y editor responsable.

Reservados todos los derechos conforme la ley. Prohibida la reproducción total y parcial de este texto sin previa autorización por escrito del autor responsable.

Hecho en San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México.

Presentación

Ingeniería y Gestión Industrial, es una revista científica anual editada y publicada por la Universidad Autónoma de Nuevo León a través de la Facultad de Ciencias Químicas, que surge a través de la oportunidad de crear una plataforma científica para publicar artículos de alto impacto de las áreas de Ingeniería dando cobertura a las diferentes áreas del conocimiento de Ingeniería, Tecnología, Administración y Ciencias Sociales, atendiendo áreas multidisciplinarias y orientadas a la gestión empresarial.

Esta iniciativa surge como respuesta a la evolución científica del área académica de ingeniería industrial y como fuente de difusión de conocimiento para investigadores interesados en publicar trabajos originales y contribuciones inéditas de carácter científico tales como; artículo científico, caso aplicado y reporte técnico, con el propósito de dar a conocer los avances en investigación y tecnología como parte de una nueva forma de crear conocimiento en su más amplio contexto para los investigadores, académicos, tecnólogos y profesionales de las áreas afines, estudiantes y público en general a nivel local, nacional e internacional.

La revista Ingeniería y Gestión Industrial, es una publicación científica dirigida a quienes están interesados en compartir y difundir sus contribuciones científicas en las siguientes áreas temáticas;

- Producción, planeación y programación.
- Logística y administración de la cadena de suministros e inventarios.
- Mercadotecnia verde, Marketing Social y neuromarketing
- Estrategias de sistemas de información.
- Educación en ingeniería y negocios.
- Administración, control y gestión de la calidad
- Industria 4.0, Big data y analítica de datos, Internet de las cosas (IoT), Realidad virtual y realidad aumentada, Manufactura aditiva.
- Ingeniería Industrial y de sistemas.
- Ciencia de decisiones.
- Factores Humanos y ergonómicos.
- Administración, investigación y simulación de operaciones.
- Administración del recurso humano y comportamiento organizacional.
- Negocios
- Manufactura sostenible
- Materiales, componentes y sistemas de performance
- Administración de Riesgos y seguridad industrial
- Responsabilidad Social y ambiental
- Emprendimiento
- Innovación de procesos y productos
- Optimización de procesos
- Mejora continua
- Manufactura esbelta
- Planeación y control de sistemas productivos
- Distribución / Localización de la planta y sistemas de manejo de materiales, Gestión del Mantenimiento
- Diseño y estandarización del trabajo
- Manufactura integrada por computadora
- Ecoeficiencia y productividad en procesos productivos

- Simulación/modelación de procesos
- Six Sigma
- Investigación de operaciones
- Sustentabilidad en los negocios y la cadena de suministro
- Administración y evaluación económica de proyectos
- Liderazgo y comportamiento organizacional
- Planeación estratégica y competitividad
- Benchmarking, E-Business & E-Commerce
- Inteligencia artificial,
- Automatización y Robótica
- Machine learning
- Transformación digital
- Tecnología de información

Esta edición, presenta contribuciones científicas de alto impacto, las cuales fueron revisadas, evaluadas por destacados dictaminadores, después de un proceso editorial cuidadoso, se publican en esta edición. Agradezco a todos los involucrados por su confianza en este invaluable proyecto.

Atentamente
Dra. Arlethe Yari Aguilar Villarreal
Editor Responsable

Editorial

La ingeniería, en sus múltiples vertientes, ha acompañado el desarrollo de la humanidad y continúa transformándose al integrarse con la gestión. De esta interacción han surgido disciplinas como la ingeniería industrial, que logra articular la precisión de las ciencias exactas con la visión estratégica de las ciencias sociales. La Revista Ingeniería y Gestión Industrial se presenta como un espacio académico que busca difundir conocimiento riguroso y de alto impacto, combinando pensamiento científico, lógico, creativo y crítico. Este esfuerzo editorial refleja el compromiso de una comunidad científica que trabaja por fortalecer el vínculo entre la investigación y la práctica profesional, ofreciendo a la comunidad académica y empresarial un foro donde convergen innovación, análisis y propuestas que enriquecen el campo de la ingeniería y la gestión.

Con la iniciativa y comprometidos con el conocimiento, el comité editorial esta combinando la compatibilidad entre la ingeniería industrial y la gestión, dando como resultado un producto que refleja el trabajo arduo de esta área.

La sexta edición de la Revista expandió el horizonte de análisis y reflexión en torno a la temática abordada, integrando las valiosas contribuciones de los autores, quienes presentan investigaciones de gran impacto y materiales inéditos. Del mismo modo, se resalta la intervención del cuerpo de revisores y del comité dictaminador, conformado por especialistas en sus respectivas áreas, cuya labor resulta esencial para elevar la calidad y enriquecer el contenido de los trabajos publicados, fortaleciendo así el diálogo académico que distingue a esta revista.

La Revista Ingeniería y Gestión Industrial se fortalece gracias al compromiso y la dedicación de los profesores universitarios de la Facultad de Ciencias Químicas de la UANL, quienes han aportado su experiencia y talento en la implementación de este proyecto académico. Su esfuerzo constante y su vocación docente han sido fundamentales para consolidar un espacio de difusión científica que promueve la innovación y el conocimiento en el ámbito de la gestión de ingeniería.

Atentamente

Dra. Dora Ivonne Martínez Valdez

Editor

Índice

Presentación.....	3
Editorial.....	5
Índice.....	6
 Análisis de capacidad y diagnóstico de causas de delaminación en un proceso automotriz.....	7
Dayanna Guadalupe Mendoza Mosqueda, Rodrigo Morfín-Magaña, Norma Elizabeth Rodríguez Bustos, Adrián Agustín Ríos Barreto. Tecnológico Nacional de México. ITS de Irapuato.	
 Mejora Continua en México: una Revisión Integradora de Metodologías, Tendencias y Desafíos para la Ingeniería Industrial	18
Salvador Montesinos González, Carlos Vázquez Cid de León, Rubén E. Aguilar Bolaños. Universidad Tecnológica de la Mixteca, Instituto de Ingeniería Industrial, Oaxaca, México. Universidad Tecnológica de la Mixteca, Ingeniería Industrial, Oaxaca, México.	
 Influencia de las redes sociales en la autoestima de universitarios de la generación Z: validación de instrumento.....	36
Daniel García Martínez, Ruth Isela Martínez Valdez, Dora Ivonne Martínez Valdez. Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Contaduría Pública y Administración, Facultad de Ciencias Químicas, Nuevo León, México.	
 Factores que intervienen según la percepción del usuario en el costo del transporte público.....	45
Carolina Solís Peña, Iván Guillermo Gonzalez Palomo, Juan Manuel Hernandez Ramos, Leonardo Gabriel Hernandez Landa, María del Carmen Catache Mendoza. Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Químicas.	
 Limitantes que genera el Techo de Cristal en mujeres trabajadoras de la generación X y “millennials” en el área metropolitana de Monterrey.....	55
Andrea Alejandra Meléndez Domínguez, Emiliano Tellez Rodríguez, Raúl Roberto Andrade Ortégón, María del Carmen Catache Mendoza. Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Químicas.	
 Comité Editorial.....	65

Análisis de capacidad y diagnóstico de causas de delaminación en un proceso automotriz

Process Capability Analysis and Root Cause Investigation of Delamination in an Automotive Manufacturing Process

Dayanna Guadalupe Mendoza-Mosqueda, Rodrigo Morfín-Magaña*Norma Elizabeth Rodríguez-Bustos, Adrián Agustín Ríos-Barreto.

Tecnológico Nacional de México/ITS de Irapuato, Irapuato, Guanajuato México.

* rodrigo.mm@irapuato.tecnm.mx

Abstract

This study analyzes the defects associated with nonconformities in the manufacturing process of automotive trunk floors. The work begins with the collection and analysis of data from the final inspection stage, which enabled the identification of the most recurrent defect in the finished product. Based on this finding, the study focused on the production stage most strongly related to the occurrence of the defect. A targeted sampling and a process capability analysis were conducted to evaluate whether the process meets the established specification limits. The capability analysis demonstrated that the process lacks sufficient capability to comply with the required specifications, prompting the implementation of improvement tools such as the Ishikawa diagram, the 5 Whys method, and the Failure Mode and Effects Analysis (FMEA). These tools made it possible to identify the critical conditions contributing to the defect and to develop improvement actions aimed at increasing process stability and overall performance.

Keyword

Process Capability, Ishikawa, Delamination, Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) and Automotive Manufacturing.

Resumen

El presente trabajo analiza los defectos asociados a no conformidades en el proceso de fabricación de pisos de cajuela automotrices. En una primera etapa, se llevó a cabo la recolección y análisis de información proveniente de la inspección final, lo que permitió identificar el defecto más recurrente en el producto terminado. A partir de este hallazgo, el estudio se enfocó en la etapa del proceso productivo con mayor relación con la aparición del defecto, para lo cual se realizó un muestreo específico y un estudio de capacidad con el fin de evaluar si el proceso cumple con las especificaciones establecidas. Los resultados del análisis de capacidad evidenciaron que el proceso no posee la capacidad necesaria para satisfacer los límites de especificación, lo que motivó la aplicación de herramientas de mejora como el diagrama de Ishikawa, el método de los 5 Porqués y el Análisis de Modo y Efecto de Fallas (AMEF). Estas herramientas permitieron identificar las condiciones críticas asociadas al defecto con el objetivo de desarrollar propuestas de mejora orientadas a incrementar la estabilidad y desempeño del proceso.

Palabras clave

Capacidad de proceso, Ishikawa, Delaminación, Análisis de Modo y Efecto de Fallas (AMEF) y Manufactura automotriz.

1. Introducción

Los procesos de producción industrial están sujetos a estrictas especificaciones de calidad que no admite márgenes de error; la precisión es, más que un objetivo, un requisito de supervivencia comercial, especialmente cuando los productos están destinados a empresas de prestigio internacional. Aunque todo proceso industrial presenta una variabilidad inherente al mismo, esta puede verse incrementada por factores que pueden minimizarse o controlarse utilizando herramientas adecuadas de ingeniería, pero primero, es necesario identificar la causa de origen del factor que genera variabilidad en el proceso, evaluar su impacto y determinar si este afecta el cumplimiento de las especificaciones requeridas. Las herramientas que pueden emplearse para la reducción de la variabilidad dentro de la ingeniería industrial son los métodos estadísticos, que son ampliamente utilizados en ingeniería.

Por ejemplo, en el trabajo presentado por (jha, 2024) se emplea el control estadístico de procesos y el análisis de capacidad para mejorar la calidad en la producción automotriz. En otro trabajo relacionado (Aqila, 2025) utiliza la metodología DMAIC para identificar defectos de pintura, sustentando sus fases de medición y control en técnicas estadísticas.

En el trabajo presentado en (Dzakirah, 2024) se aplican herramientas como el AMEF y el control estadístico de procesos para

reducir la delaminación en madera contrachapada, trabajo muy relacionado a la presente propuesta. En un enfoque más estadístico en (Rinawati, 2024) se emplea el enfoque de Seis Sigma para disminuir defectos en bloques de cilindros. Otras alternativas con una base menos estadística, son herramientas orientadas a la identificación de causas que generan no conformidades. Aunque fueron desarrolladas hace varias décadas, siguen siendo ampliamente utilizadas en investigaciones contemporáneas. Un ejemplo es el diagrama de Ishikawa, el cual se utiliza para encontrar las causas raíz de los defectos o fallas. El uso de estos diagramas en trabajos recientes puede ser los descritos (Ahmad, 2023) y (Turgay, 2024) , quienes combinan diagramas de causa efecto con análisis de capacidad para mejorar la calidad en la producción de pulverizadores. También el diagrama Ishikawa se utiliza en (Harianto, 2025) para reducir defectos en un proceso productivo, mejorando la calidad final del producto. Otros trabajos, como las de (Isya, 2025), (Andrade, 2023), (Rodríguez-Álvarez, 2024) y (Ciecińska, 2023) , integran el AMEF junto con el diagrama Ishikawa para reducir defectos y optimizar procesos industriales. En específico para el sector automotriz, estas herramientas también han sido ampliamente empleadas, como se describe en los trabajos de (jha, 2024), (Abid, 2025), (Bogorin-Predescu, 2025), (Kumar, 2024) y (Lestyanszka Skurkova, 2024) donde se demuestra la utilidad de estas herramientas en actividades de aseguramiento de la calidad, cumplimiento de especificaciones y mejora de procesos de manufactura.

El presente trabajo aplica las herramientas dentro de un problema detectado en un proceso de manufactura del sector automotriz, específicamente en la fabricación de pisos de cajuela, donde se presentan problemas de delaminación que impactan en el no cumplimiento de especificaciones del producto final. En este contexto, el trabajo realizado tiene como objetivo general analizar la capacidad del proceso de aplicación de adhesivo en la fabricación de pisos de cajuela automotrices, identificar las causas asociadas al defecto de delaminación y desarrollar propuestas de mejora orientadas a reducir la variabilidad del proceso para disminuir las no conformidades del producto terminado. El resto del artículo se organiza de la siguiente manera: en la Sección 2 se presenta el análisis de la situación actual y se identifica el principal defecto asociado a las no conformidades; en la Sección 3 se describe el desarrollo del estudio, incluyendo la recolección de información y el análisis de capacidad; en la Sección 4 se exponen las propuestas de mejora orientadas a minimizar las no conformidades y mejorar la capacidad del proceso; finalmente, la Sección 5 presenta las conclusiones del trabajo.

2. Análisis de la situación actual

Este estudio analiza las no conformidades detectadas en la inspección final de los pisos de cajuela dentro de una planta automotriz. Más allá de su función estética, estos componentes son críticos para la rigidez estructural del vehículo, lo que hace inaceptable cualquier desviación en su calidad. La investigación partió de un monitoreo de dos meses en el área de inspección final, donde se cuantificó el scrap acumulado para diagnosticar la salud del proceso. Como se detalla en la Figura 1, donde se observa que la delaminación en piezas terminadas origina la principal causa de scrap en el periodo analizado. Se identifican 187 piezas con delaminación de un total de 4312 piezas fabricadas, lo que representa un 4.34% del total de la producción. Este porcentaje es elevado para un proceso automotriz, donde la estabilidad y la repetibilidad son requisitos esenciales para asegurar la conformidad del producto final. El hecho de que este defecto se presente de manera recurrente indica que existe una variabilidad significativa en alguna de las etapas críticas del proceso, por lo que es necesario un análisis para determinar sus causas y plantear alternativas de mejora.

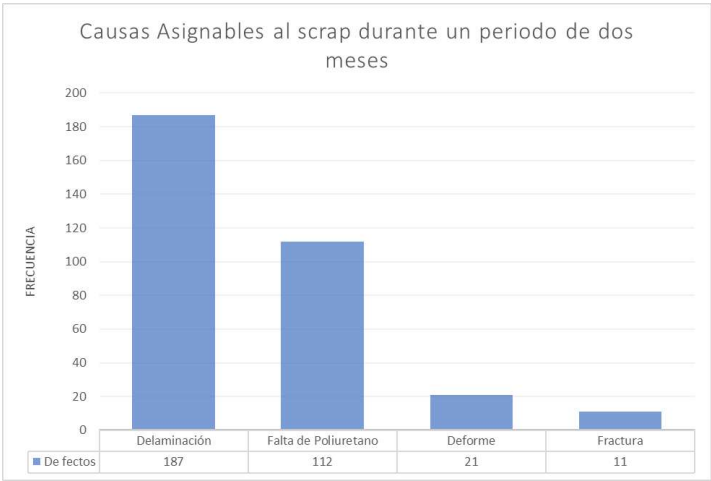


Figura 1. Defectos detectados en el scrap de producto terminado en un periodo de dos meses.

El nivel de desperdicio encontrado incrementa el consumo de materia prima, el tiempo de máquina y mano de obra, y a su vez impacta de manera directa en la productividad global de la planta. Ya que el aumento en el scrap reduce la eficiencia operativa de la empresa, generando costos asociados a la variabilidad del proceso. Lo anterior refuerza la necesidad de implementar estrategias de mejora que permitan disminuir la variabilidad del proceso y, con ello, reducir los índices de no conformidades. En la Figura 1, se observa que la delaminación es el defecto más recurrente dentro de las no conformidades. Este defecto consiste en la separación parcial o total de las capas que conforman un material laminado o compuesto, lo cual ocasiona una pérdida significativa de rigidez, resistencia mecánica y estabilidad estructural. La Figura 2 muestra un ejemplo de una pieza terminada que presenta delaminación, donde se observa de manera evidente la separación entre dos capas generada durante el proceso. Dado que la delaminación es la principal causa del scrap, el resto del trabajo se orienta a analizar las causas que originan este defecto y a proponer estrategias de mejora para minimizar su ocurrencia.



Figura 2. Defecto de delaminación presentado en un producto terminado.

3. Desarrollo

Esta sección describe el proceso seguido para analizar la problemática de delaminación y tener las bases para realizar propuestas de mejora para el proceso. El análisis se organiza en tres etapas principales: (1) identificación del lugar y características del proceso bajo estudio, (2) obtención y sistematización de la información, y (3) análisis estadístico del comportamiento del proceso. Cada una de estas subsecciones se presenta con el propósito de establecer las bases que permitan comprender la situación actual y sustentar las acciones de mejora propuestas.

3.1 Identificación del lugar del estudio

El proceso de fabricación de pisos de cajuela automotrices se muestra en la Figura 3, donde se presenta el diagrama de flujo de proceso en general, que inicia con la recepción de los materiales provenientes del almacén de materia prima. Posteriormente, se realiza la preparación de las capas que conforman la sección acojinada del piso de cajuela, las cuales se ensamblan en forma de sándwich para proporcionar rigidez y absorción estructural. Una vez integradas las capas, el producto avanza a la etapa de aplicación de adhesivo y conformado, proceso crítico que determina la calidad de la unión entre los materiales. Las piezas ensambladas se trasladan después al almacén de curado, donde permanecen el tiempo necesario para asegurar la estabilidad dimensional y mecánica de la adhesión. Posteriormente, el material pasa al área de crimpado del sustrato, seguido de una segunda etapa de aplicación de adhesivo y del pegado de la tela al sustrato, operación en la que se ha identificado una posible fuente de variabilidad. En esta misma sección se lleva a cabo una inspección intermedia en la que se retiran excesos o imperfecciones visibles. Una vez concluida la etapa de pegado, se realiza el ensamble de la manija y una inspección final del producto, en la cual se verifica que cada pieza cumpla con las especificaciones técnicas y visuales requeridas. Finalmente, los pisos de cajuela conformes son enviados al almacén de producto terminado para su distribución posterior.

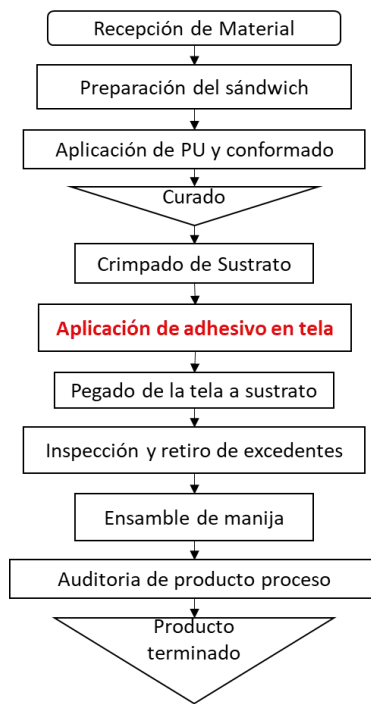


Figura 3. Diagrama de flujo del proceso de fabricación de pisos de cajuelas automotrices.

El defecto de delaminación está estrechamente relacionado con una aplicación inadecuada o inconsistente del adhesivo sobre la tela, lo que compromete la adherencia entre las capas del componente. Debido a la relevancia de esta etapa, el análisis se centra específicamente en la operación de aplicación de adhesivo en tela, considerada como una la etapa crítica del proceso relacionada con el defecto de delaminación. La Figura 4 muestra la estación de trabajo donde se lleva a cabo la aplicación del adhesivo. Este proceso se realiza de manera semiautomática, debido a que combina funciones automatizadas del equipo con actividades manuales realizadas por el operario, lo que introduce variabilidad inherente en el proceso relacionada a la participación humana y puede influir en la uniformidad del gramaje aplicado. Esta operación constituye un punto clave en la integridad estructural del piso de cajuela, por lo que su evaluación detallada es clave para comprender las posibles causas que originan la delaminación y para sustentar posibles propuestas de mejora.



Figura 4. Estación de trabajo semiautomática para la aplicación de adhesivo en tela.

3.2 Obtención de información

La evaluación de capacidad del proceso en la estación de aplicación de adhesivo en tela se realiza a través de un muestreo sistemático en los productos obtenidos después de esta operación. La toma de datos consiste en el pesaje individual de las piezas con adhesivo, como se muestra en la Figura 5, donde se utiliza un equipo de medición validado en su repetibilidad a través de un estudio R&R hecho con anterioridad. Esta medición permite determinar el gramaje total del adhesivo aplicado sobre la tela, es decir, la cantidad de adhesivo depositada por unidad de área en la superficie textil. El registro de este parámetro es importante para poder caracterizar estadísticamente el comportamiento del proceso, ya que el gramaje influye directamente en la calidad de la adherencia y en la posibilidad de que ocurra delaminación.



Figura 5. Proceso de muestreo para determinar el gramaje total de adhesivo aplicado.

La variación significativa en el gramaje detectado durante el proceso de muestreo puede ser un indicador directo de inconsistencias en la operación de aplicación del adhesivo. Estas variaciones suelen asociarse a factores como cambios en la tensión del material, fallas en el sistema de recubrimiento o diferencias en la técnica de aplicación por parte del operario. Cada modelo de piso de cajuela cuenta con un rango específico de gramaje permitido, definido para garantizar que la cantidad de adhesivo sea suficiente para asegurar la adherencia, pero sin exceder los límites que puedan comprometer la calidad del producto. Por ello, el pesaje constituye un mecanismo de control fundamental para verificar que el proceso se mantenga dentro de las tolerancias establecidas en el diseño. Con la información obtenida en esta etapa, se realiza un análisis estadístico, cuyo propósito es determinar la capacidad del proceso y evaluar si este es capaz de cumplir de manera consistente con los requisitos especificados.

Los datos utilizados corresponden a mediciones cuantitativas obtenidas directamente del proceso de aplicación de adhesivo en tela durante condiciones normales de operación. La información fue recolectada mediante un muestreo sistemático, registrando el peso del adhesivo aplicado para evaluar el gramaje del proceso. Adicionalmente, se utilizaron registros históricos de no conformidades y scrap de producto terminado recopilados durante un periodo de dos meses. Los datos obtenidos fueron analizados mediante herramientas estadísticas utilizando el software Minitab.

3.3 Análisis estadístico

El análisis de los datos obtenidos en el muestreo se realiza a través de un estudio de capacidad del proceso para determinar el grado de conformidad respecto a las especificaciones establecidas. Los indicadores estadísticos como C_p y C_{pk} , permiten identificar si el proceso es capaz de producir de manera consistente dentro de los límites de tolerancia definidos, así como detectar desviaciones, descentrado o variabilidad excesiva que puedan comprometer la calidad del producto final. Este análisis es una herramienta fundamental para valorar la estabilidad del proceso y sustentar acciones de mejora orientadas a garantizar la conformidad del producto. Para el caso del pesaje de las piezas con adhesivo, las especificaciones del proceso establecen un límite inferior (LSL) de 250 g, un límite superior (USL) de 290 g y un valor objetivo (Target) de 270 g, rango dentro del cual se considera que el proceso debe mantenerse centrado. La Figura 6 presenta el reporte de capacidad obtenido a partir del análisis de las 50 muestras recolectadas. En la distribución de los datos mostrada en el histograma se observa que el proceso se encuentra desplazado hacia la derecha ligeramente, es decir, hacia el límite superior. Esto se hace evidente al analizar las PPM donde la información indica que se esperaría un 2 % de no conformidades y los defectos serían por superar el límite superior de la especificación. El aspecto más crítico se refleja en el valor de C_{pk} , el cual es 0.43, equivalente a un nivel sigma de aproximadamente 1.29. Este valor se considera extremadamente bajo dentro del sector automotriz y evidencia que el proceso presenta una variabilidad elevada y una capacidad insuficiente para cumplir con las especificaciones. En estas condiciones, existe un riesgo significativo de producir piezas fuera de tolerancia. Cabe recordar que, para que un proceso sea considerado capaz, los estándares industriales generalmente requieren un $C_{pk} \geq 1.33$, correspondiente a un nivel sigma cercano a 4. Por lo tanto, los resultados obtenidos demuestran que el proceso actual no cumple con los criterios mínimos de capacidad y requiere de ajustes inmediatos para mejorar su estabilidad y centricidad.



Figura 6. Análisis de capacidad del proceso de aplicación de adhesivo en tela.

Posteriormente, se realizó una evaluación más completa mediante la herramienta *Capability Sixpack* de Minitab, la cual integra en un solo reporte los gráficos de control y el análisis de capacidad. Esta herramienta permite observar de forma simultánea el comportamiento del proceso tanto en términos de estabilidad como de capacidad, lo que facilita la identificación de patrones de variación y posibles oportunidades de mejora. Las gráficas correspondientes se presentan en la Figura 7. En la gráfica de datos individuales se observa que los valores registrados se encuentran en los límites de control, los cuales se ubican aproximadamente en 310 g para el límite superior y 237 g para el límite inferior. Aunque no se identifican puntos fuera de control, la dispersión de los datos a lo largo de la gráfica confirma la presencia de variabilidad considerable en el proceso. La gráfica de rangos móviles no detecta de manera evidente causas especiales de variación, ya que todos los puntos se permanecen dentro de los límites. Aunque el proceso es estable desde el punto de vista estadístico, dicha estabilidad no implica necesariamente que sea capaz, aun considerando posibles intervalos de confianza asociados a los índices de capacidad C_p y C_{pk} , los valores obtenidos permanecen por debajo del valor de referencia aceptado para procesos capaces, $C_{pk} \geq 1.33$, lo que confirma que se debe implementar acciones de mejora orientadas a reducir la variabilidad y centrar el proceso. La gráfica de dispersión no presenta acumulación o agrupamiento inusual de puntos, lo cual indica que los valores se distribuyen de manera uniforme a lo largo del rango observado y no existen tendencias o patrones atípicos que sugieran cambios sistemáticos en el proceso.

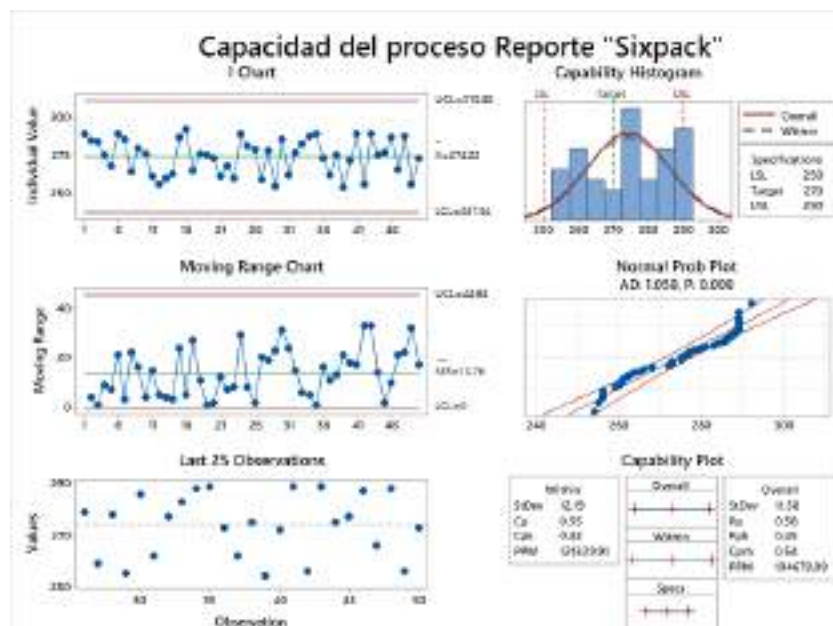


Figura 7. Análisis de capacidad *Sixpack* en minitab.

A partir de los resultados se tiene que, si bien el proceso se mantiene estadísticamente en control, su desempeño se encuentra fuera de especificación, ya que la media está desplazada hacia los valores superiores del rango permitido. Este descentrado, combinado con el bajo valor de Cpk, confirma que el proceso no posee la capacidad necesaria para cumplir de manera consistente con los requisitos establecidos. En este escenario, la probabilidad de generar piezas fuera de tolerancia es elevada y representa un riesgo significativo para la calidad del producto final. Entonces, se vuelve indispensable implementar acciones que permitan reducir la variación del proceso y centrar la media alrededor del valor objetivo, con el propósito de que las mediciones se mantengan dentro de los límites de especificación y disminuyan las no conformidades asociadas a la aplicación del adhesivo en tela. Con base en estos hallazgos, en la siguiente sección se presentan las propuestas de mejora orientadas a corregir las causas que generan la variabilidad observada y a fortalecer la capacidad del proceso.

4. Propuestas de mejora

Después de analizar los resultados obtenidos en el estudio de capacidad del proceso, particularmente el valor de Cpk, se llevó a cabo una reunión de trabajo con el equipo de las áreas de Calidad y Producción con el propósito de identificar las causas que podrían estar contribuyendo a la variabilidad en la etapa de pegado de los pisos de cajuela. Se utiliza la técnica de lluvia de ideas, que es una herramienta esencial dentro de los enfoques de mejora continua, ya que permite recopilar información desde múltiples perspectivas del personal directamente involucrado en el proceso. Posteriormente, se elaboró un diagrama de Ishikawa (o diagrama causa-efecto), mostrado en la Figura 8, en el cual se organizaron las posibles causas relacionadas con las categorías clásicas de análisis: Material, Métodos, Mano de obra, Medición, Medio ambiente y Maquinaria. Esta representación gráfica permite visualizar de manera estructurada los factores que pueden estar influyendo en la aparición del defecto de delaminación y facilita la identificación de aquellos elementos que requieren un análisis posterior más profundo.

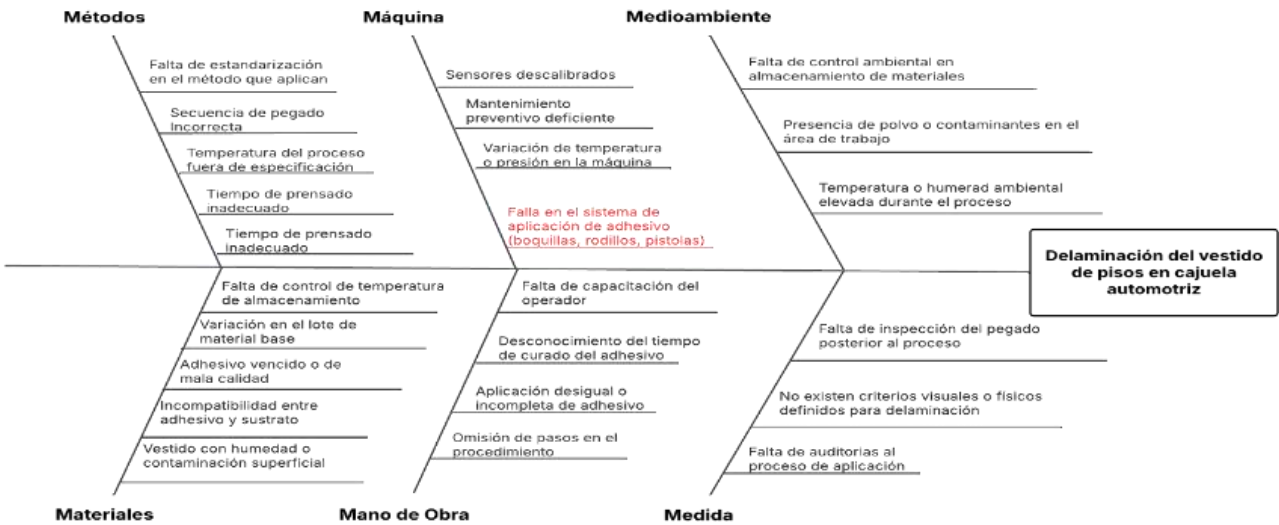


Figura 8. Diagrama Ishikawa inicial.

Con la información obtenida a partir del diagrama de Ishikawa, se llevó a cabo una segunda sesión de lluvia de ideas con la participación del personal de las áreas de Calidad, Producción y Mantenimiento. El objetivo de esta reunión es evaluar y filtrar las posibles causas asociadas a la delaminación del piso de cajuela, para identificar aquellas que realmente tienen un impacto significativo en el desempeño del proceso. Se revisan de manera detallada cada una de las categorías previamente identificadas, Material, Métodos, Mano de obra, Maquinaria, Medio ambiente y Medición, valorando para cada una de ellas su nivel de impacto, probabilidad de ocurrencia y relación directa con la variabilidad evidenciada en el estudio de capacidad. A través del consenso del equipo multidisciplinario, se descartaron las causas con baja influencia y se centra la atención en aquellas que presentaban mayor coherencia con los hallazgos estadísticos. El resultado de este proceso se muestra en la Figura 8, donde la causa raíz principal está asociada a fallas en el sistema de aplicación del adhesivo, particularmente en el desempeño de las boquillas, rodillos o pistolas empleadas durante la operación. Estas fallas provocan una aplicación desigual o incompleta del adhesivo, lo cual afecta directamente la adherencia entre la tela y el sustrato del piso de cajuela, generando así el defecto de delaminación observado en el producto terminado.

La identificación de la causa raíz permite orientar las acciones correctivas y preventivas hacia la optimización del sistema de aplicación del adhesivo, la verificación de los parámetros del proceso y la capacitación del personal operativo. Una vez concluido el análisis mediante el diagrama de Ishikawa y determinadas las causas de mayor impacto, se procede a aplicar la herramienta de los 5 Porqués, con el propósito de profundizar en la comprensión del origen real del problema. El método de los 5 *Porqués* facilita un cuestionamiento sistemático que parte del efecto observado y avanza progresivamente hacia los factores que lo originan, permitiendo así distinguir entre síntomas y causas fundamentales. En este caso, el análisis se centró en las fallas del sistema de aplicación del adhesivo, dada su influencia directa en la uniformidad del recubrimiento, la adherencia entre materiales y, en consecuencia, la aparición del defecto de delaminación. El resultado de este ejercicio se presenta en la Tabla 1, donde se detallan las respuestas sucesivas que condujeron a la causa raíz identificada.

Tabla 1. Aplicación de los 5 por qué.

Problema: El sistema de aplicación de adhesivo esta fuera de especificaciones.		
1	¿Por qué el sistema de aplicación de adhesivo no cumple con las especificaciones?	Porque se presentan fallas en las boquillas, rodillos y pistolas como obstrucciones o desgastes de las piezas, provocando una aplicación irregular o insuficiente del adhesivo.
2	¿Por qué las boquillas, rodillos y pistolas presentan obstrucciones o desgastes?	Porque no se realiza una limpieza oportuna después de cada turno o lote de producción, ni un mantenimiento preventivo bien diseñado para los equipos de aplicación.
3	¿Por qué no se realiza una limpieza o un mantenimiento adecuado?	Porque no existe un procedimiento estandarizado que indique la frecuencia, el método y los responsables del mantenimiento y calibración del sistema de aplicación.
4	¿Por qué no se cuenta con un procedimiento establecido?	Porque no se ha documentado dentro del sistema de gestión de calidad una instrucción específica que controle el mantenimiento y calibración del sistema de aplicación.
5	¿Por qué no se ha documentado ni establecido una instrucción en el sistema de gestión?	Porque no se había considerado el sistema de aplicación de adhesivo como un punto crítico del proceso, por lo tanto, no se le daba el seguimiento correspondiente en el plan de mantenimiento ni en el plan de control.

Los resultados obtenidos mediante el método de los 5 Porqués permiten identificar que la causa raíz de la delaminación en los pisos de cajuela se origina en la ausencia de un procedimiento estandarizado de mantenimiento preventivo y calibración de los equipos utilizados en la aplicación del adhesivo. Esta falta de estandarización genera variabilidad tanto en la cantidad como en la distribución del adhesivo aplicado, afectando directamente la calidad de la adherencia entre la tela y el sustrato. Se establece la necesidad de implementar acciones correctivas y preventivas enfocadas en formalizar el mantenimiento, asegurar la correcta calibración del equipo y fortalecer la capacitación del personal, para prevenir la recurrencia del problema. Con base en los hallazgos obtenidos tanto del análisis de los 5 Porqués como del diagrama de Ishikawa, se desarrolla una propuesta de mejora fundamentada en un Análisis de Modo y Efecto de Fallas (AMEF) específico para la etapa de aplicación del adhesivo, considerando los elementos críticos del sistema: boquillas, rodillos y pistolas. El objetivo principal de este AMEF es reducir el porcentaje de scrap generado en la planta, así como disminuir las pérdidas económicas asociadas, mediante la implementación de medidas orientadas a la estandarización del proceso, el fortalecimiento del mantenimiento preventivo y la capacitación del personal operativo encargado de esta etapa. A continuación, se presenta un resumen de las propuestas de mejora derivadas del AMEF:

1. Situación actual

Durante los análisis previos se identificaron fallas recurrentes en el sistema de aplicación del adhesivo, generando defectos de adherencia y delaminación en los pisos de cajuela. A partir del análisis de causa raíz, se determinaron los siguientes factores principales que afectan el desempeño del proceso:

- Ausencia de un programa formal de mantenimiento preventivo.
- Falta de estandarización en los procedimientos de mantenimiento y calibración.

- Capacitación insuficiente del personal operativo en la operación y verificación del equipo de aplicación.
- No identificación del sistema de aplicación como punto crítico dentro del proceso productivo.

Estas condiciones incrementan el Número de Prioridad de Riesgo (NPR), lo cual afectan la estabilidad y capacidad del proceso.

2. Objetivo de la mejora

Reducir el riesgo de fallas en el sistema de aplicación del adhesivo mediante la implementación de acciones preventivas y de control que garanticen una distribución uniforme del adhesivo, una mayor confiabilidad del equipo y una mejora en la competencia del personal involucrado en la operación.

3. Acciones propuestas

En la Tabla 2, se presentan las acciones propuestas derivadas del AMEF, enfocadas en estandarizar actividades clave, fortalecer el mantenimiento preventivo, optimizar los parámetros de proceso y asegurar la correcta ejecución de la operación por parte del personal.

Tabla 2. Acciones para condiciones críticas detectadas en el AMEF.

Acción	Descripción	Datos del AMEF	Acción recomendada
Mantenimiento preventivo	Implementar un plan de mantenimiento preventivo documentado para boquillas, rodillos y pistolas, incluyendo frecuencias, responsables y registros.	S=9, O=8, D=6, NPR=432 (Crítico)	Monitoreo continuo del cumplimiento del plan.
Estandarización del mantenimiento	Elaborar e implementar procedimientos estandarizados de mantenimiento y limpieza conforme a ISO 9001.	S=9, O=7, D=6, NPR=378 (Alto)	Revisión y mejora continua del procedimiento.
Capacitación del personal	Desarrollar un programa de capacitación para la operación, limpieza y calibración del sistema de aplicación.	S=4, O=3, D=5, NPR=60 (Bajo)	Implementación inmediata.
Identificación del punto crítico	Actualizar el plan de control y el AMEF para incluir el sistema de aplicación como punto crítico.	S=8, O=4, D=8, NPR=256 (Alto)	Rediseño de controles críticos.

4. Beneficios esperados

- Reducción de fallas de adhesión y delaminación.
- Disminución del NPR global del proceso.
- Incremento en la confiabilidad del sistema de aplicación.
- Cumplimiento de los requisitos de ISO 9001:2015, particularmente en lo referente al control de la producción (8.5.1) y a la identificación y trazabilidad (8.5.2).
- Mejora en la competencia técnica del personal operativo.

5. Seguimiento y verificación

- Revisión del cumplimiento de las acciones durante las reuniones semanales del área de Calidad.
- Reevaluación del AMEF a los tres meses de la implementación, para validar la reducción del NPR y la efectividad de las acciones.
- Auditoría interna de Mantenimiento para verificar la correcta ejecución de los procedimientos y la integridad de los registros asociados.

Las acciones propuestas para reducir las no conformidades asociadas al defecto de delaminación se concentran en tres líneas principales de intervención. En primer lugar, la implementación de un plan de mantenimiento preventivo para los mecanismos y dispositivos involucrados en la aplicación del adhesivo, particularmente rodillos, boquillas y pistolas del equipo utilizado en esta etapa. En segundo lugar, la estandarización de los procedimientos de operación y mantenimiento autónomo del equipo semiautomático, con el fin de asegurar la correcta ejecución de las actividades y reducir la variabilidad del proceso. Finalmente,

como acción complementaria, se propone la elaboración e implementación de un programa de capacitación dirigido a todos los operarios involucrados en la operación. Una vez implementadas estas acciones, se recomienda repetir el estudio de capacidad del proceso bajo condiciones equivalentes con el propósito de validar la efectividad de las mejoras y verificar si la variabilidad y el nivel de cumplimiento respecto a las especificaciones.

La propuesta de mejora de este estudio se realiza bajo el supuesto de que las condiciones generales de operación y materiales del proceso permanecen estables durante la implementación de las acciones correctivas. De igual forma, se considera que el personal operativo contará con la capacitación necesaria para ejecutar correctamente los procedimientos propuestos. Entre las principales limitaciones del estudio se encuentra que las propuestas no fueron validadas experimentalmente mediante una nueva corrida del proceso y un análisis posterior de capacidad, por lo que la efectividad de las acciones planteadas deberá comprobarse en trabajos futuros mediante la implementación real. En este caso, el análisis se centró específicamente en la etapa de aplicación del adhesivo, sin considerar otras posibles fuentes de variabilidad provenientes de procesos previos o posteriores dentro de la línea de manufactura.

5. Conclusiones

El presente estudio permitió identificar y analizar las causas que originan el defecto de delaminación en los pisos de cajuela fabricados en una empresa del sector automotriz. A través del análisis de capacidad del proceso se determinó que la etapa de aplicación del adhesivo presenta una variabilidad significativa, reflejada en un valor de Cpk inferior al mínimo requerido para un proceso capaz, lo que confirma la insuficiencia del control actual y la necesidad de implementar acciones correctivas. Mediante la aplicación de herramientas de calidad como el diagrama de Ishikawa y el método de los 5 Porqués fue posible identificar que la causa raíz principal del defecto se encuentra en la ausencia de procedimientos estandarizados de mantenimiento preventivo y calibración del sistema de aplicación del adhesivo. Esta condición afecta directamente la distribución y cantidad del material aplicado, generando pérdida de adherencia entre los materiales y, por consiguiente, la aparición de la delaminación. Con base en estos resultados se desarrolló un Análisis de Modo y Efecto de Fallas (AMEF), a partir del cual se establecieron acciones de mejora enfocadas en: la implementación de un programa formal de mantenimiento preventivo, la estandarización de procedimientos operativos y de mantenimiento autónomo, y la capacitación del personal operativo en la correcta operación, verificación y limpieza del sistema de aplicación del adhesivo. Estas acciones están orientadas a reducir el Número de Prioridad de Riesgo (NPR), mejorar la estabilidad del proceso y disminuir el porcentaje de scrap asociado a fallas de adherencia.

Se recomienda que, una vez implementadas las acciones propuestas, se realice nuevamente el estudio de capacidad del proceso bajo condiciones semejantes para validar su efectividad y verificar si el proceso ha alcanzado un nivel de capacidad aceptable. La repetición sistemática de este ciclo de evaluación permitirá fortalecer la confiabilidad del proceso y asegurar la conformidad del producto con los requisitos de calidad establecidos.

Los resultados obtenidos en este trabajo evidencian la importancia de integrar metodologías de análisis de causa raíz y herramientas de mejora continua en la gestión del proceso productivo, así como la necesidad de fortalecer el enfoque preventivo para minimizar desperdicios, mejorar el desempeño de los equipos y asegurar la calidad final del producto. Las acciones propuestas constituyen un plan de mejora cuya implementación y validación mediante un nuevo análisis de capacidad del proceso se plantea como trabajo futuro.

Referencias

- Abid, M. M. (2025). Process assurance capability analysis based on capability process, detection process capabilities and irregular condition actions in automotive industry. *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi*, 10(3). <https://doi.org/10.36722/sst.v10i3.4041>.
- Ahmad, A. A. (2023). Pengendalian kualitas produksi sprayer pada PT. Golden Agin Nusa menggunakan metode Six Sigma. *Journal of Economics & Business*, 7(2), 2750–2762. <https://doi.org/10.33373/sigmateknika.v7i2.6883>.
- Andrade, J. S. (2023). Desenvolvimento de um sistema de gestão da manutenção para o setor de lapidação de uma indústria de processamento de vidros. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, 9(7), 1301–1321. <https://doi.org/10.51891/rease.v9i7.10660>.
- Aqila, S. A. (2025). Implementation of DMAIC Framework to Reduce Defects in Spray Painting Process. *Jurnal Impresi Indonesia*, 4(6), 1847–1866. <https://doi.org/10.58344/jii.v4i6.6612>.
- Bogorin-Predescu, A. A. (2025). A specific approach about the process management in the automotive industry. *Annals Academy of Romanian Scientists Series on Economy, Law, Sociology*, 8(1), 42–48. <https://doi.org/10.56082/annalsarscioco.2025.1.42>.
- Ciecińska, B. (2023). Identification of Defects Causes: Ishikawa Diagram and 5 Whys in Theoretical and Practical Terms. *IntechOpen*, 1-9. <https://doi.org/10.5772/intechopen.113990>.

- Dzakirah, S. A. (2024). Analisis pengendalian kualitas pada produk plywood dengan menggunakan metode statistical quality control (SQC) dan fault mode and effect analysis (FMEA). *JUSTI*, 4(4), 1–10. <https://doi.org/10.30587/justicb.v4i4.7998>.
- Harianto, D. A. (2025). Quality improvement by reducing cones defect on spinning production PT Excellent Quality Yarn using Six Sigma DMAIC and FMEA. *Greener Journal of Environment Management and Public Safety*, 4(3), 132–140. <https://doi.org/10.46336/ijbesd.v4i3.486>.
- Isya, A. a. (2025). Optimalisasi proses penyambungan untuk mengurangi rejec kraf di area treating untuk meningkatkan produktifitas (studi kasus di pt. taco anugrah corporindo). *Strength : Jurnal Penelitian Teknik Mesin*, 2(1), 13–23. <https://doi.org/10.32493/strg.v2i1.44973>.
- Jha, A. (2024). Application of Statistical Process Control in Automotive Manufacturing. *International Journal For Science Technology And Engineering*, 12(9), 345-349. <https://doi.org/10.22214/ijraset.2024.64176>.
- Kumar, A. A. (2024). Improve in sigma level in automobile industries. In *Informa* (pp. 90–102). <https://doi.org/10.1201/9781003502470-6>.
- Lestyánszka Skůrková, K. A. (2024). The importance of root causes in solving problems in the automotive industry. *MM Science Journal*, (5). https://doi.org/10.17973/mmsj.2024_11_2024050.
- Rinawati, D. I. (2024). Quality improvement in cylinder block production: A six sigma approach at PT. XYZ. *Jurnal Teknik Industri*, 19(3), 108–114. <https://doi.org/10.14710/jati.19.3.108-114>.
- Rodríguez-Álvarez, J. L.-A.-M.-C. (2024). Root Cause Analysis (RCA). *Lean Manufacturing in Latin America*, 439–468. https://doi.org/10.1007/978-3-031-70984-5_19.
- Turgay, S. A. (2024). Improving industrial production quality assurance: An analysis of MCDM and FMEA methodologies. *Design Construction Maintenance*, 4, 29–43. <https://doi.org/10.37394/232022.2024.4.4>.

Mejora Continua en México: una Revisión Integradora de Metodologías, Tendencias y Desafíos para la Ingeniería Industrial

Continuous Improvement in Mexico: An Integrative Review of Methodologies, Trends, and Challenges for Industrial Engineering

Salvador Montesinos-González^{1*}, Carlos Vázquez-Cid de León², Rubén E. Aguilar- Bolaños³

¹ Universidad Tecnológica de la Mixteca, Instituto de Ingeniería Industrial, Oaxaca, México.

² Universidad Tecnológica de la Mixteca, Instituto de Ingeniería Industrial, Oaxaca, México.

³ Universidad Tecnológica de la Mixteca, Ingeniería Industrial, Oaxaca, México.

* smontesinos@mixteco.utm.mx

Abstract

Continuous improvement has become a strategic element for business competitiveness in globalized environments. In Mexico, its adoption has made significant progress, although structural limitations still hinder its full implementation. This study aims to analyze the current state of continuous improvement in Mexican organizations during the period 2021–2026, identifying predominant methodologies, implementation barriers, and emerging trends. The research was conducted using a descriptive-documentary approach, analyzing 53 academic and technical sources from recognized databases. A trend analysis was also incorporated using Google Trends data to assess interest in the concept in different regions of the country. The results show a partial adoption of tools such as Lean Manufacturing, Six Sigma, and Kaizen, with their technical application predominating over strategic integration. Critical barriers are identified, such as a lack of organizational culture, limited training, and scarce access to specialized consulting. Additionally, a direct relationship between quality, productivity, and competitiveness is observed, highlighting quantifiable impacts in various industrial sectors. As a contribution, a conceptual model for integrating continuous improvement, tailored to the Mexican context, is proposed. This model articulates organizational culture, digitalization, and strategic management. It is concluded that continuous improvement must evolve toward a systemic and adaptive approach to respond to the current challenges of the business environment.

Keywords

Continuous improvement, Industrial engineering, Competitiveness, Productivity, Quality.

Resumen

La mejora continua se ha consolidado como un elemento estratégico para la competitividad empresarial en entornos globalizados. En México, su adopción presenta avances importantes, aunque aún existen limitaciones estructurales que impiden su implementación integral. El presente estudio tiene como objetivo analizar el estado actual de la mejora continua en las organizaciones mexicanas durante el periodo 2021–2026, identificando metodologías predominantes, barreras de implementación y tendencias emergentes. La investigación se desarrolló bajo un enfoque descriptivo-documental, mediante el análisis de 53 fuentes académicas y técnicas provenientes de bases de datos reconocidas. Asimismo, se incorporó un análisis de tendencias utilizando datos de *Google Trends* para evaluar el interés del concepto en distintas regiones del país. Los resultados evidencian una adopción parcial de herramientas como *Lean Manufacturing*, *Six Sigma* y *Kaizen*, predominando su aplicación técnica sobre una integración estratégica. Se identifican barreras críticas como la falta de cultura organizacional, limitada capacitación y escaso acceso a asesoría especializada. Adicionalmente, se observa una relación directa entre calidad, productividad y competitividad, destacando impactos cuantificables en distintos sectores industriales. Como aporte, se propone un modelo conceptual de integración de mejora continua orientado al contexto mexicano, que articula cultura organizacional, digitalización y gestión estratégica. Se concluye que la mejora continua debe evolucionar hacia un enfoque sistémico y adaptativo para responder a los desafíos actuales del entorno empresarial.

Palabras Clave

Mejora Continua, Ingeniería Industrial, Competitividad, Productividad, Calidad.

1. Introducción

En el entorno económico actual, marcado por la globalización, la creciente competitividad, la incertidumbre de los mercados y los rápidos avances tecnológicos, la mejora continua se ha consolidado como un componente estratégico para la gestión de las organizaciones. Más que una alternativa para incrementar la eficiencia representa una necesidad que impulsa a las empresas a perfeccionar de forma permanente sus procesos, fortalecer sus capacidades organizacionales y responder con agilidad a las exigencias de un contexto en constante evolución.

En México, la implementación de estrategias de mejora continua presenta avances significativos en sectores industriales específicos; sin embargo, persisten brechas importantes en su adopción integral. Estas limitaciones no se originan únicamente

en la disponibilidad de herramientas, sino en factores estructurales como la cultura organizacional, el acceso a información especializada y la falta de alineación estratégica.

Bajo este panorama, el presente estudio tiene como objetivo analizar el estado actual de la mejora continua en las empresas mexicanas durante el periodo 2021–2026, evaluando sus principales metodologías, limitaciones y oportunidades. Asimismo, se propone un modelo conceptual que permita integrar de manera efectiva estas prácticas en el contexto nacional.

En la última década, el concepto de mejora continua ha experimentado una importante transformación, lo que anteriormente se consideraba una alternativa para optimizar operaciones, hoy se considera como un imperativo de supervivencia estratégica. En un mercado globalizado, definido por la volatilidad y la alta competitividad, las organizaciones ya no buscan la mejora como un valor agregado opcional, sino como la única vía para adaptar sus modelos operativos de manera eficiente.

La integración de sistemas productivos robustos permite a las empresas no solo ofrecer productos y servicios de alta calidad, sino también maximizar la utilización de sus recursos y reducir costos operativos (Aldea Molina, 2021). La adopción de un enfoque de mejora sustentado en metodologías y evidencia, en sustitución de prácticas empíricas, permite a las organizaciones incrementar su productividad y fortalecer su competitividad dentro del mercado.

Sin embargo, a pesar de que la gestión de la calidad ha sido objeto de estudio por décadas, existe una brecha significativa en su aplicación práctica dentro de las empresas mexicanas. Es importante señalar que esta ausencia de metodologías no deriva necesariamente de una falta de voluntad por ofrecer calidad, sino de una barrera informativa y cultural.

La carencia de información en las empresas mexicanas es una realidad estadística documentada en los diagnósticos de productividad hacia el 2026. Estudios recientes sugieren que la falta de recursos informativos y la carencia de una cultura de documentación son impedimentos graves de productividad (Archondo, 2022).

La Ingeniería Industrial atraviesa una etapa de transformación debido a la combinación de métodos tradicionales de mejora y nuevas tecnologías digitales. En este contexto, el presente trabajo tiene como propósito presentar un panorama general e importancia del proceso de mejora continua en las empresas mexicanas entre un periodo comprendido de 2021 y 2026. Para el ingeniero industrial mexicano, entender bien las herramientas de mejora continua no solo significa saber aplicar *Lean Manufacturing* o *Six Sigma*, sino también tener una visión estratégica que tome en cuenta la realidad de las empresas del país, para esto se analiza el estado de mejora en el que se encuentra México, evidenciando las barreras del flujo de información estratégica, los retos específicos de su aplicación en el tejido empresarial mexicano y la evaluación de la implementación de diferentes herramientas de vanguardia.

2. Revisión de la literatura

El estudio adoptó un enfoque descriptivo-documental basado en la revisión de literatura científica y técnica publicada entre 2021 y 2026. Se analizaron un total de 53 fuentes, incluyendo artículos académicos, reportes técnicos y plataformas especializadas.

Adicionalmente, se emplearon datos de *Google Trends* para analizar el comportamiento del interés en el término “mejora continua” en México, considerando variables temporales y geográficas.

Como parte del desarrollo de la investigación, se efectuó una revisión sistemática de información proveniente de fuentes primarias y secundarias, consultando bases de datos científicas, artículos publicados en revistas especializadas y recursos electrónicos de carácter académico. Para estructurar el estado del conocimiento, inicialmente se analizaron distintos enfoques metodológicos y aportaciones teóricas reportadas en investigaciones previas, entre las que destacan los trabajos de (Meraz Rivera et al., 2021), (Pérez et al., 2021), (Montesinos-González, 2022), (Villacreses et al., 2023), (Alva Rocha et al., 2024), (Monsalve & Ospina, 2024) y (de la Vega, 2024). En conjunto, estas contribuciones evidencian el impacto de las herramientas de mejora continua en la optimización de los procesos organizacionales, el fortalecimiento de los sistemas de control y el incremento de la productividad, particularmente en organizaciones de los sectores manufacturero y de servicios en México.

La selección de fuentes correspondientes al periodo 2021-2026, se realizó mediante el uso de descriptores o palabras clave estratégicas en español e inglés, tales como: calidad, mejora continua, herramientas de mejora continua, productividad, y competitividad. Se priorizaron artículos con un enfoque técnico-académico que presentaran una correlación directa con el objeto de estudio.

2.1 Fundamentos conceptuales de la calidad como mejora continua

El concepto de calidad ha evolucionado desde enfoques centrados en la inspección del producto hasta modelos integrales orientados a la mejora continua y la generación de valor. En este proceso, autores como Deming, Juran e Ishikawa establecieron las bases de una gestión de calidad que involucra a toda la organización. Actualmente, la calidad se entiende como un sistema dinámico que integra procesos, personas y tecnología, orientado a satisfacer las necesidades del cliente y fortalecer la competitividad organizacional. En la tabla 1, Sotomayor Moreno (2001), aporta seis etapas o generaciones que han existido durante la aplicación de la calidad total.

Tabla 1. Generaciones de la calidad

Generación de la calidad	Nombre de la generación	Enfoque estratégico	Herramientas clave
Primera generación	La calidad por inspección	Producto final	Medición de manera manual
Segunda generación	El aseguramiento de la calidad	Prevención en procesos	Control estadístico (SPC)
Tercera generación	El control de la calidad total	Satisfacción del cliente	Ciclo PDCA e Ishikawa
Cuarta Generación	La mejora de la calidad	Perfeccionamiento	Kaizen, 5S y Six sigma
Quinta Generación	La reingeniería de procesos	Cambios radicales	Rediseño de procesos
Sexta Generación	La rearquitectura de la organización	Inteligencia y sostenibilidad	Big data, IA.

Nota. Elaboración propia

De acuerdo con este estudio, la sexta generación de la calidad representa una etapa emergente que aún se encuentra en proceso de consolidación. Este enfoque se distingue por otorgar un papel central a la innovación, la gestión del conocimiento y la participación del capital humano en entornos organizacionales caracterizados por el cambio continuo. En este contexto, la calidad deja de concebirse únicamente como una actividad de inspección o control para convertirse en el resultado de un proceso permanente de aprendizaje organizacional, mejora continua y aprovechamiento estratégico del conocimiento como fuente de generación de valor.

En la actualidad, el concepto de calidad se ha ampliado y se ha vuelto más complejo. Ya no se define de una sola manera, por ejemplo, Montesinos González et al., (2020) señala que este término se ha vuelto una palabra común tanto en lo profesional como en la vida diaria.

En palabras de Espinoza (2021), la calidad no solo es un indicador técnico de cumplimiento de especificaciones; es, ante todo, una experiencia directa con el cliente. Cuando una organización logra implementar procesos estandarizados y libres de errores, el resultado se traduce en una percepción de valor superior por parte del usuario. Esta relación genera un fenómeno de complacencia y lealtad lo cual resulta relevante por tres razones estratégicas: retención de clientes, marketing orgánico y diferenciación competitiva.

La comprensión de la calidad no es uniforme, ha sido moldeada por distintas corrientes que ofrecen enfoques complementarios. Según Rey Sanchez (2022) es posible identificar dos grandes vertientes que dominan el panorama organizacional. El enfoque europeo que prioriza una visión holística ya que se centra en la consistencia funcional y la calidad técnica vinculada directamente con la construcción de la imagen corporativa y la forma en que los clientes perciben a la organización de manera global. Por otra parte, el enfoque norteamericano desglosa la calidad en dimensiones específicas y medibles, su metodología se basa en variables críticas como: fiabilidad, responsabilidad y empatía. Siendo este modelo con mayor difusión a nivel mundial.

La importancia de la calidad radica en que es una de las estrategias más utilizadas para lograr sostenibilidad y competitividad en las empresas y va más allá de la manera en que calificamos un producto o servicio (Mendoza Covián, 2020), ya que implementar estrategias de calidad tiene como consecuencia el cumplimiento de las expectativas de los clientes, mejora de los procesos internos, el análisis y la corrección en la producción, así como también fomentar una cultura de mejora continua.

La relación entre calidad, productividad y competitividad es clave para que una empresa a través de la mejora continua llegue al éxito (Figura 1). La calidad no debe verse como un gasto, sino como una inversión que genera beneficios y mejora la posición de la empresa frente a sus competidores.

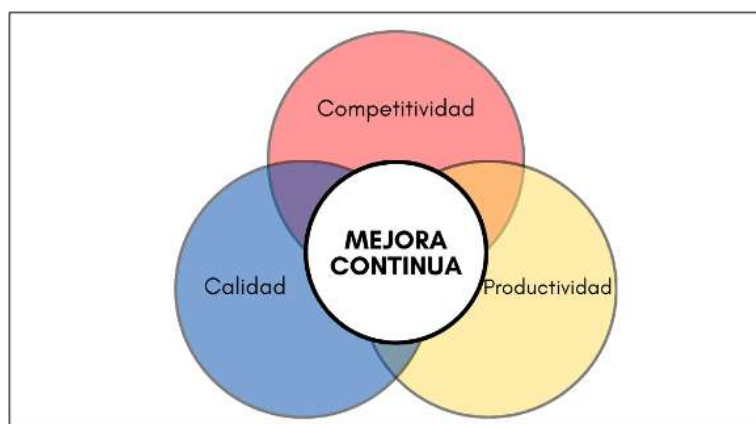


Figura 1. Relación entre calidad, productividad y competitividad

Desde la perspectiva de Arpaia (2025), la productividad expresa el grado de eficiencia con el que una organización transforma los recursos disponibles en bienes o servicios. En este sentido, el fortalecimiento de la calidad favorece el incremento de la productividad mediante la disminución de desperdicios, la optimización de los procesos y un mejor aprovechamiento del talento humano. Por otra parte, Vincencio Miranda (2024), señala que la competitividad corresponde a la capacidad de una organización para conservar o ampliar su participación en el mercado frente a otras empresas, sustentándose en la oferta simultánea de precios competitivos, altos estándares de calidad e innovación. Bajo esta perspectiva, el aumento de la productividad y la reducción de los costos operativos constituyen factores estratégicos que permiten a las organizaciones fortalecer su desempeño y competir eficazmente en un entorno global.

2.2 Origen y evolución de la mejora continua

En los últimos años, las empresas mexicanas intentan cambiar su sistema de trabajo y su cultura organizacional, implementando acciones para implantar una mentalidad de crecimiento y evitar la mediocridad en sus resultados. Bueno Tacuri & Jácome Ortega (2021), argumentan que para que una empresa no solo sobreviva, sino que logre trascender y escalar en el competitivo mundo de los negocios, debe establecer la satisfacción del cliente como su objetivo primario. Bajo esta premisa, el cliente deja de ser un receptor pasivo para convertirse en el eje que valida la rentabilidad financiera de la organización.

Bernard et. al (2025) menciona que la mejora continua hace referencia a una filosofía de negocio de origen japonés, fue desarrollada por Taiichi Ohno de Toyota, en respuesta a la incapacidad del volumen de la producción de fabricantes de automóviles estadounidenses. Tiene como objetivo principal identificar procesos que generan valor desde la perspectiva del cliente y busca optimizar la eficiencia de dichos procesos. Busca mejorar el flujo de valor al eliminar desperdicios, esto genera menores tiempos de producción, mejores tiempos de entrega y mayor calidad en el producto.

Mientras que Calvopiña & Barba (2021), la definen como una cultura y una forma de ser de las personas y las organizaciones. En este modelo, la optimización constante no es una tarea secundaria, sino la meta fundamental que guía cada acción institucional.

En la Ingeniería de Procesos, es muy común confundir las herramientas Lean con las metodologías de mejora continua. Sin embargo, es importante reconocer que poseen orígenes y enfoques distintos. Mientras que su objetivo primordial de la filosofía Lean es la eficiencia operativa mediante la eliminación sistemática de desperdicios, la metodología de mejora continua se centra en la evolución progresiva de estándares existentes. Su meta es el análisis profundo para elevar la calidad y la estabilidad de los procesos mediante la planificación y el control (Pulla Samaniego & Quizhpi Paz, 2025).

2.3 Metodologías, filosofías y herramientas de mejora continua

Entre las metodologías más relevantes destacan:

- PDCA: enfoque cíclico para mejora incremental

- DMAIC: estructura rigurosa para problemas complejos
- Lean Manufacturing: eliminación de desperdicios
- Six Sigma: reducción de variabilidad

La tendencia actual apunta hacia la integración de estas metodologías con tecnologías digitales, dando origen a enfoques como *Lean 4.0*. Elegir una metodología adecuada para mejorar procesos es una de las decisiones más importantes para un ingeniero industrial. Por ejemplo, actualmente se reconoce que el ciclo PDCA y la metodología DMAIC no son contrarias, y su uso depende de qué tan complejo sea el problema y del nivel de incertidumbre asociado.

El ciclo PDCA (*Plan-Do-Check-Act*), también conocido como ciclo Deming, sigue siendo una herramienta básica para lograr mejoras de manera incremental y resolver problemas del día a día. En los últimos años, ha vuelto a ganar importancia debido a que se adapta fácilmente a entornos de trabajo más dinámicos y ágiles. A diferencia del PDCA que es más simple y repetitivo, el método DMAIC (*Define-Measure-Analyze-Improve-Control*) está organizado en etapas bien definidas y se utiliza para proyectos más complejos y con mayor riesgo económico (Rodríguez, 2026).

De tal forma en que se combinan las filosofías de gestión ha evolucionado con la tecnología. El éxito de una empresa no depende únicamente de aplicar una metodología, sino de saber integrar *Lean Manufacturing*, *Six Sigma* y *Kaizen* dentro de una estrategia digital bien organizada.

El *Lean Manufacturing* actual se basa en eliminar desperdicios, pero con el uso de tecnologías digitales se ha identificado un nuevo tipo: el desperdicio de datos o la falta de aprovechamiento del talento analítico. (Alsadi et al., 2026) menciona que las herramientas tradicionales, por ejemplo, el Mapeo del Flujo de Valor (VSM), están evolucionando hacia versiones digitales, que permiten simular procesos en tiempo real y detectar problemas antes de que ocurran. A. H. Gomaa (2025), considera que una empresa debe tener primero una buena cultura Lean antes de invertir en tecnologías 4.0. Sin embargo, otros estudios demuestran que las herramientas digitales pueden ayudar a que PyMES adopten más fácilmente estas prácticas. En cualquier caso, la evidencia indica que Lean 4.0 mejora la flexibilidad y la visibilidad de las operaciones, reduciendo inventarios y tiempos de entrega gracias a sistemas como *Just in Time (JIT)* apoyados por Inteligencia Artificial (IA).

Por otro lado, las herramientas de mejora continua tales como: AMEF (Análisis de Modo y Efecto de Fallas), Análisis FODA, Árbol de Decisiones, Árbol de Fallas, Benchmarking, Brainstorming, Diagramas de Ishikawa y Pareto, Diagrama de Flujo, Diagrama de Grantt, Diagrama de Venn, Diagrama PERT, Estudio de Tiempos y Movimientos, Matriz BCG, Modelo CANVAS, Matriz de Priorización, Poka-Yoke, QFD (Despliegue de la Función de Calidad), SCP (Control Estadístico de Procesos), TOC (Teoría de Restricciones), VSM (Mapa de Flujo de Valor), entre otros más; han mejorado al combinar métodos matemáticos con tecnologías digitales, lo que permite analizar mejor los problemas y encontrar soluciones más sólidas y efectivas.

La efectividad de estas herramientas, filosofías y metodologías se puede ver en resultados concretos, tanto en lo financiero como en indicadores operativos. Distintas industrias muestran que generan buenos rendimientos de inversión y ayudan a que las empresas sean más competitivas a nivel global.

2.4 Panorama de la mejora continua en México

En México, la forma en que las empresas aplican mejora continua es muy variada. Muchas organizaciones han implementado solo algunas herramientas o técnicas, mientras que pocas han logrado integrar completamente en toda su gestión. De acuerdo con un estudio realizado en 2022, reveló que, de 93 encuestas realizadas a empresas mexicanas, el 64.1% han escuchado el término de mejora continua, sin embargo, su aplicación suele ser muy limitada y técnica en lugar de estratégica (Barreras, 2022). A pesar de estas limitaciones, el 76.1% de las organizaciones encuestadas manifestó que están dispuestas a reconstruir y rediseñar sus procesos internos para aplicar mejora continua.

Tabla 2. Datos estadísticos acerca de los desafíos de las PyMES mexicanas

Factor de limitación	Impacto en la PyMES	Dato estadístico
Asesorías externas	Falta de acceso a consultoría especializada para implementar sistemas de gestión.	58.7% nunca ha recibido asesoría.
Incentivos al personal	Baja motivación para que los trabajadores propongan cambios creativos.	Solo 38% recibe bonos por mejoras.
Gestión empírica	Uso de métodos tradicionales que no permiten la escalabilidad.	Prevalente en empresas familiares.
Certificaciones	Dificultad para cumplir con estándares internacionales (ISO).	Acceso limitado a mercados externos.

Nota. Elaboración propia

Esta adopción fragmentada se manifiesta comúnmente en la implementación de “herramientas” en lugar de “sistemas”. Mientras las grandes empresas, sobre todo en sectores como el automotriz y aeroespacial, tienen procesos más avanzados en principios como Jidoka o Just in Time, la mayoría de las empresas mexicanas aún se encuentran en una etapa básica, donde aplicar algunas prácticas Lean no siempre significa que exista una verdadera cultura de mejora continua.

El análisis de experiencias documentadas en organizaciones permite comprender la forma en que las metodologías de mejora continua son implementadas en distintos contextos y evaluar los efectos que producen sobre el desempeño organizacional en diversos sectores productivos y regiones. En la Tabla siguiente se sintetizan las principales contribuciones reportadas por diferentes autores, así como los resultados alcanzados mediante la aplicación de estrategias y herramientas de mejora continua en múltiples ámbitos industriales.

Tabla 3. Impacto operativo y financiero aplicando herramientas de mejora continua.

Nº	Industria/Empresa	Autor	Herramientas, filosofías o metodologías aplicada	Resultados
1	Manufacturera de calzado	(Pando, 2021)	SMED 5S KANBAN POKA-YOKE	Aumento de la productividad, identificación de cuellos de botella, brechas, desperdicios y más.
2	Construcción	(Marín-Calderón et al., 2022)	DMAIC PARETO ISHIKAWA	Reducción en el nivel de desperdicios, inferior a 8.5%
3	Servicios logísticos	(Nava et al., 2022)	DMAIC PEPS	Rendimiento de proceso alcanzado del 99.74%.
4	Metalmecánica	(Fernandez, 2023)	5S VSM	Aumento en la productividad, pasando de 0.26 ton/soles a 0.33 ton/soles
5	Reciclaje	(Alva Rocha et al., 2024)	5S	Incremento del 27% en la eficiencia y 40% en términos de limpieza.
6	Motores eléctricos	(Rangel-Sánchez et al., 2024)	PDCA 5W2H	Ahorro anual de \$135,000 USD en materiales (scrap).
7	Automotriz	(CCMTY, 2024)	KAIZEN	Reducción de 20% en costos de inventario y mejoramiento de 30% en tiempos de entrega.
8	Semiconductores	(Hii et al., 2024)	AMEF PDCA	Mejora del 51% en el índice de riesgo (RPN).
9	Manufacturera de asientos automotrices	(De-La-Garza-Suárez et al., 2025)	DMAIC ISHIKAWA 5W	Reducción del 22.4% del tiempo total de proceso.
10	Alimentaria	(Tessa Zulenía et al., 2025)	SPC ISHIKAWA	Reducción de defectos (Pan quemado) de 4.79%

11	Metalmecánica	(de Tramontana-Pinzás et al., 2025)	5S POKA-YOKE	Incremento en 11.11% de productividad y reducción de 24% en errores humanos.
12	Alimentaria	(Anzules et al., 2025)	DMAIC VSM ISHIKAWA 5S KAIZEN	Incremento en la productividad, pasando de 0.387 ton/hora a 0.40 ton/hora

Nota. Elaboración propia

2.5 Justificación del proyecto

Aunque la adopción de la mejora continua en las organizaciones mexicanas se enfrenta a múltiples desafíos que afectan su eficacia, la presente investigación centra su atención en la dispersión y limitada integración de la información como uno de los principales factores restrictivos. Si bien metodologías como *Lean Manufacturing* y *Six Sigma* han sido ampliamente estudiadas e implementadas durante las últimas décadas, la evidencia reciente señala la existencia de vacíos de conocimiento y limitaciones en la sistematización de la información, lo que dificulta que las empresas desarrollen respuestas oportunas y efectivas ante las exigencias de un entorno global caracterizado por cambios constantes.

Por esto, la importancia de estudiar la mejora continua en el contexto mexicano actual se basa en tres aspectos principales: competitividad económica, cumplimiento regulatorio y desarrollo de capital avanzado (Boletín, 2026; Llamas & del Llano, 2025; Ponce et al., 2025).

Tabla 4. Dimensiones, beneficios e indicadores de éxito al implementar mejora continua.

Autor	Dimensión de justificación	Beneficio esperado	Indicador de éxito
(Zaga & Ortiz, 2023)	Económica	Atracción de inversión por <i>nearshoring</i>	Crecimiento del PIB en 3% y creación de 1.1M empleos.
(A. Gomaa, 2026)	Ambiental	Cumplimiento de leyes de economía circular	Tasa de reciclaje (0.4% actual) y reducción de emisiones.
(Moreno, 2026)	Social	Alineación de valores en talento joven	Reducción de rotación y aumento de bienestar laboral.

Nota. Elaboración propia

3. Desarrollo y Resultados

El análisis y el diagnóstico del proceso de mejora continua en las empresas mexicanas, objeto de este estudio, se fundamenta en un total de 53 tipos de investigación, de los cuales 44 corresponden a artículos científicos y 9 a páginas web especializadas en el tema. Es importante mencionar que estos documentos fueron tomados de bases de datos como Redalyc, Dialnet, Scielo, entre otras revistas de confiabilidad. Esta distribución evidencia un predominio de fuentes formales, fortaleciendo el rigor metodológico del estudio.

Se analizó la participación de 139 autores de distintas nacionalidades, cuyas aportaciones permiten comprender cómo se aplica la mejora continua en diferentes contextos culturales y organizacionales. Como se muestra en la Figura 2, existe un predominio del 57.5% del total de autores con nacionalidad mexicana, seguido por contribuciones de investigadores de Ecuador y Perú. Esta distribución evidencia un enfoque principalmente latinoamericano, lo que refleja una perspectiva regional alineado con el contexto de la investigación.

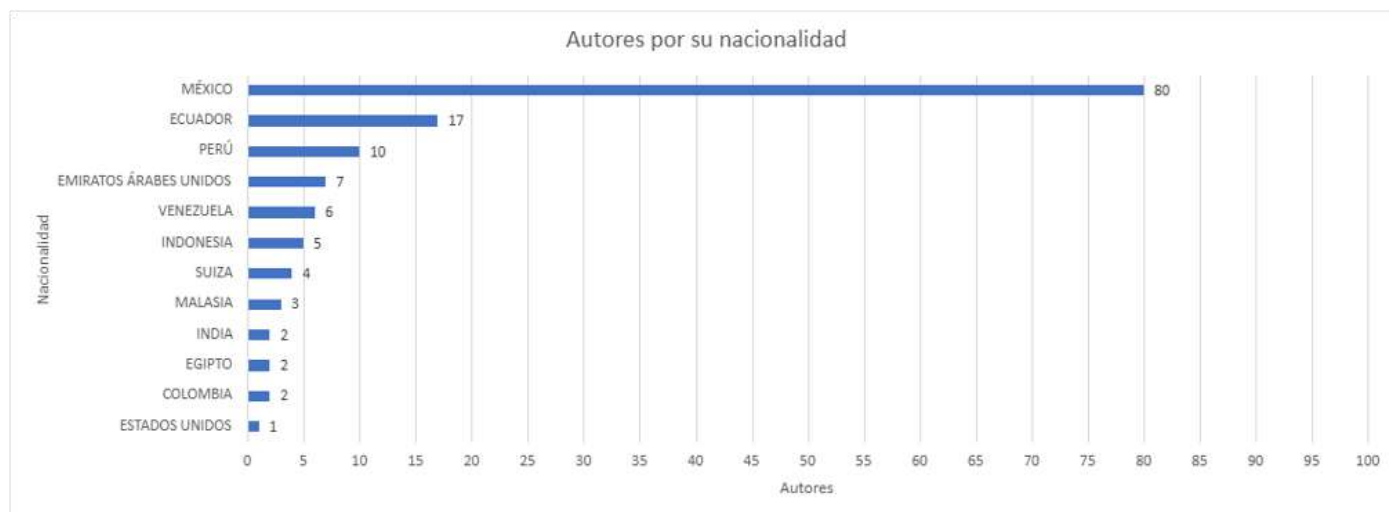


Figura 2. Recuento de las nacionalidades por los autores de estudio.

La predominancia de autores mexicanos constituye un aspecto de gran relevancia para esta investigación, ya que permite examinar la mejora continua desde la perspectiva de las organizaciones nacionales, considerando las condiciones económicas, industriales, sociales y culturales que influyen en su implementación. Asimismo, esta alta participación de investigadores refleja un creciente interés académico por identificar los desafíos, oportunidades y estrategias de mejora que enfrenta el país, proporcionando evidencia empírica y experiencias directamente aplicables al contexto nacional.

Además, se analizó la distribución por género, específicamente de los autores mexicanos. Los resultados que se muestran en la figura 3, revelan una participación mayoritaria de hombres, quienes representan el 60% del total de autores, mientras que las mujeres constituyen el 36%. El 4% restante corresponde a publicaciones provenientes de páginas web en las que no fue posible identificar el género de la autoría.

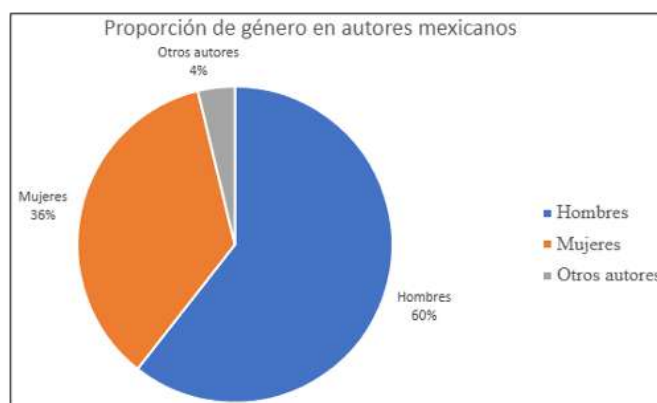


Figura 3. Proporción de hombres, mujeres y otros autores de nacionalidad mexicana estudiados en la presente investigación.

Esta distribución evidencia que, aunque la producción científica en el ámbito de la ingeniería industrial y la mejora continua continúa siendo liderada por investigadores hombres, la participación de las mujeres ha adquirido una presencia cada vez más relevante. Sus contribuciones han enriquecido el desarrollo del conocimiento mediante investigaciones que aportan nuevas perspectivas y propuestas orientadas a mejorar el desempeño de las organizaciones mexicanas.

En el entorno industrial actual, correspondiente a 2026, la colaboración equitativa entre mujeres y hombres constituye un factor estratégico para responder a los retos que plantean la competitividad, la transformación digital, la sostenibilidad y el mejoramiento continuo de los procesos. La integración de perspectivas diversas enriquece el análisis de los desafíos organizacionales, fortalece la calidad de la toma de decisiones y favorece el desarrollo de soluciones innovadoras que contribuyen a incrementar la eficiencia y el desempeño de las organizaciones.

Por otra parte, en la figura 4 se presentan los datos de búsqueda obtenidos durante los últimos 5 años, a través de Google Trends, considerando el periodo desde enero 2021 a junio 2026 acumulado en meses. El análisis se realizó para México, en todas las categorías, utilizando la palabra 'mejora continua' como objeto. La gráfica muestra qué tan seguido se busca un término

específico. El eje horizontal indica el periodo de tiempo del estudio (desde enero de 2021), mientras que el eje vertical representa la frecuencia de búsqueda, expresada como Volumen de Búsqueda Relativo (VBR).

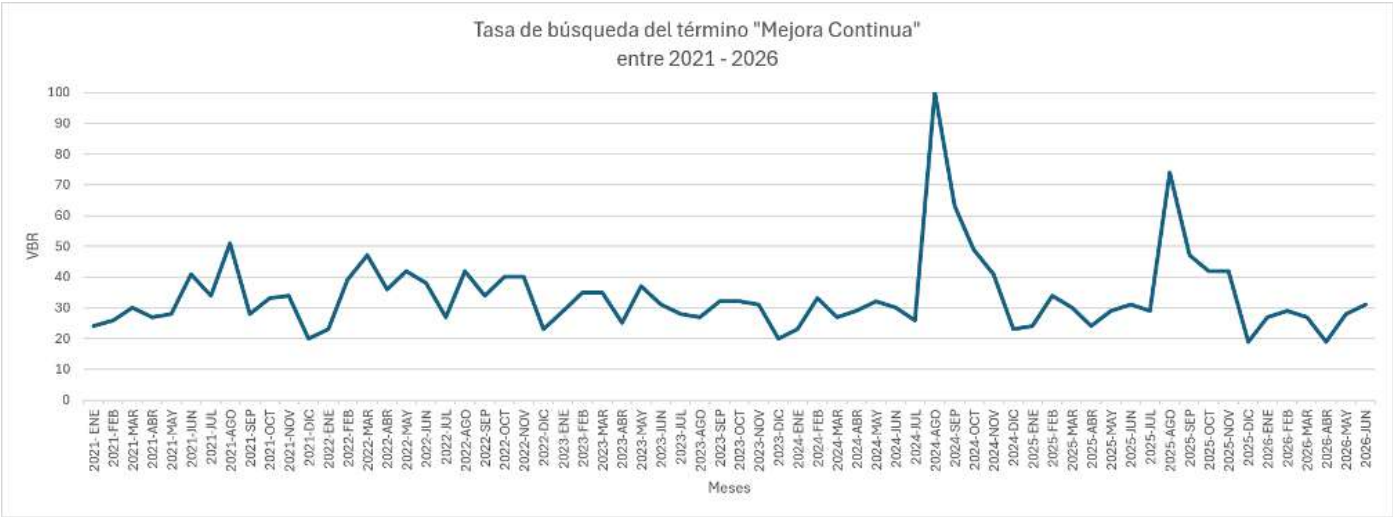


Figura 4. Gráfico de tendencia en la búsqueda del término de ‘mejora continua’ entre 2021-2026.

De acuerdo con la figura anterior, el punto más alto de búsquedas se registró aproximadamente en el mes de agosto del 2024, alcanzando un valor máximo de 100% en el Volumen de Búsqueda Relativo. Por otro lado, en la Figura 5 se compara la frecuencia de búsqueda del término seleccionado en los estados de la República Mexicana. Cabe señalar que, la intensidad del color indica el nivel de interés en la búsqueda del término. Cuanto más intenso sea el color azul, mayor es el VBR en ese lugar.



Figura 5. Desglose de tendencia en la búsqueda de ‘mejora continua’ por entidad federativa entre 2021-2026.

Tabla 5. Volumen de Búsqueda Relativo para el término de ‘mejora continua’ en el conjunto del periodo de enero 2021 a junio 2026, según entidad federativa.

N.º	Estado	VBR
1	Tlaxcala	100
2	San Luis Potosí	80
3	Puebla	71

4	Guerrero	69
5	Chiapas	68
6	Coahuila	65
7	Estado de México	65
8	Hidalgo	65
9	Aguascalientes	65
10	Durango	64
11	Campeche	64
12	Veracruz	63
13	Zacatecas	63
14	Guanajuato	60
15	Tabasco	58
16	Sonora	55
17	Morelos	55
18	Nuevo León	55
19	Querétaro	54
20	Sinaloa	54
21	Tamaulipas	51
22	Colima	51
23	Nayarit	51
24	Chihuahua	51
25	Yucatán	48

26	Michoacán	43
27	Baja California	41
28	Oaxaca	40
29	Ciudad de México	40
30	Jalisco	39
31	Baja California Sur	34
32	Quintana Roo	30

Elaboración Propia

El análisis del VBR por entidad federativa revela una distribución heterogénea del interés por la mejora continua en México. Destaca Tlaxcala con el valor más alto (100), seguido de San Luis Potosí (80) y Puebla (71), lo que indica una mayor intensidad de búsqueda en estos estados.

En un nivel intermedio, se ubican entidades como Coahuila, Estado de México, Hidalgo y Aguascalientes, con valores cercanos a 65, reflejando un interés moderado y relativamente estable. Por otro lado, estados como Ciudad de México, Oaxaca y Jalisco presentan valores más bajos (entre 39 y 40), lo cual resulta relevante considerando su peso económico, sugiriendo posibles diferencias en los términos de búsqueda o en la adopción conceptual del tema.

En conjunto, estos resultados indican que la búsqueda del concepto de mejora continua no se distribuye de manera uniforme, sino que responde a factores regionales como el nivel de industrialización, la presencia de sectores productivos y el enfoque académico o empresarial predominante en cada estado.

Para el análisis de datos, se obtuvieron las medidas de tendencia central como la media, mediana, máxima y mínima con el fin de describir las variables de estudio. Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 6. Estadísticos de Volumen de Búsqueda Relativos (VBR) comprendidos entre 2021-2026.

Año	Media	Mediana	Valor máximo		Valor mínimo	
			Mes	VBR	Mes	VBR
2021	31.33	29	Agosto	51	Diciembre	20
2022	35.91	38.5	Marzo	47	Enero y diciembre	23
2023	30.16	31	Mayo	37	Diciembre	20
2024	39.66	31	Agosto	100	Enero y diciembre	23
2025	35.41	30.5	Agosto	74	Diciembre	19
2026	26.83	27.5	Junio	31	Abril	19

Nota. Elaboración propia, haciendo uso de *Google Trends*

Con base en los resultados obtenidos, el comportamiento del Volumen de Búsqueda Relativo (VBR) evidencia fluctuaciones en el interés por la mejora continua durante el periodo comprendido entre 2021 y junio de 2026. La media anual aumentó de 31.33 en 2021 a 35.91 en 2022, lo que indica un mayor nivel de interés en el tema durante ese periodo. En 2023 se registró una disminución de la media hasta 30.16, equivalente a una reducción del 5.75 con respecto al año anterior. Posteriormente, en 2024 se alcanzó el valor promedio más alto de toda la serie analizada con 39.66, reflejando el mayor porcentaje de interés relativo en el periodo de estudio. Para 2025, la media descendió a 35.41, manteniéndose en niveles similares a los registrados en 2022. En cuanto a 2026, la media observada hasta el mes de junio fue de 26.83; sin embargo, este valor debe interpretarse con cautela, ya que corresponde únicamente a los primeros seis meses del año y no representa el comportamiento anual

completo.

Las variaciones observadas en el VBR sugieren que el interés por la mejora continua responde a diversos factores del entorno económico, industrial y tecnológico. Los incrementos registrados pueden estar asociados con periodos de mayor atención hacia estrategias orientadas al fortalecimiento de la competitividad, la transformación digital, la optimización de procesos y la adopción de nuevas metodologías de gestión.

Por el contrario, las disminuciones en el VBR no implican necesariamente una pérdida de relevancia del tema, sino que también pueden atribuirse a la naturaleza relativa e indexada de Google Trends, donde el crecimiento de otros temas de búsqueda modifica la proporción del término analizado. En conjunto, estos altibajos reflejan que el interés por la mejora continua es dinámico y evoluciona conforme cambian las prioridades y necesidades de las organizaciones mexicanas.

Realizando un análisis de la distribución mensual del VBR, se identifica un comportamiento recurrente en los meses que registran los valores máximos y mínimos. Los mayores niveles de interés se concentran principalmente en agosto, mes que presenta el valor máximo en 2021, 2024 y 2025, mientras que en 2022 el pico se registra en marzo, en 2023 en mayo y, de manera parcial para 2026, en junio. En contraste, los valores mínimos se presentan con mayor frecuencia en diciembre, identificado como el mes de menor VBR en cinco de los seis periodos; adicionalmente, enero registra el valor mínimo junto con diciembre en 2022 y nuevamente en 2024, mientras que abril representa el menor valor observado hasta junio de 2026. Este comportamiento sugiere una estacionalidad en el interés por la mejora continua, con una mayor actividad de búsqueda durante los meses en los que las organizaciones suelen fortalecer sus procesos de planeación, ejecución y seguimiento de proyectos, y una disminución hacia el cierre del año, periodo caracterizado por la conclusión de actividades operativas, vacaciones y una menor actividad administrativa en numerosos sectores productivos.

Los resultados indican que:

- El 64.1% de las empresas reconoce el concepto de mejora continua
- Solo una minoría la implementa de forma estratégica
- Existe alta disposición (76.1%) para rediseñar procesos

Se identificaron impactos relevantes:

- Reducción de costos hasta 20%
- Mejora en productividad superior al 10%
- Incremento en calidad y reducción de defectos

Finalmente, con todo el análisis realizado, ya manera de aporte a este trabajo de investigación, se propone un modelo compuesto por 4 dimensiones interrelacionadas, el cual se le llamará: Modelo de Integración Estratégica de Mejora Continua (MIEMC), este se presenta en la figura 6. El MIEMC constituye una propuesta conceptual derivada de los hallazgos de la presente investigación. Si bien ofrece un marco integrador para orientar la implementación de la mejora continua en las organizaciones, su implementación requiere ser validada mediante investigaciones empíricas futuras. En este sentido, el MIEMC no se limita a integrar herramientas técnicas de mejora, sino que plantea un enfoque holístico que articula la cultura organizacional, las metodologías de optimización, la infraestructura digital y la visión estratégica de largo plazo, con el propósito de fortalecer la sostenibilidad y la competitividad empresarial. Parte de la premisa de que la mejora continua alcanza mayor efectividad cuando sus componentes operan de manera sistémica e interdependiente, en lugar de implementarse como iniciativas aisladas.

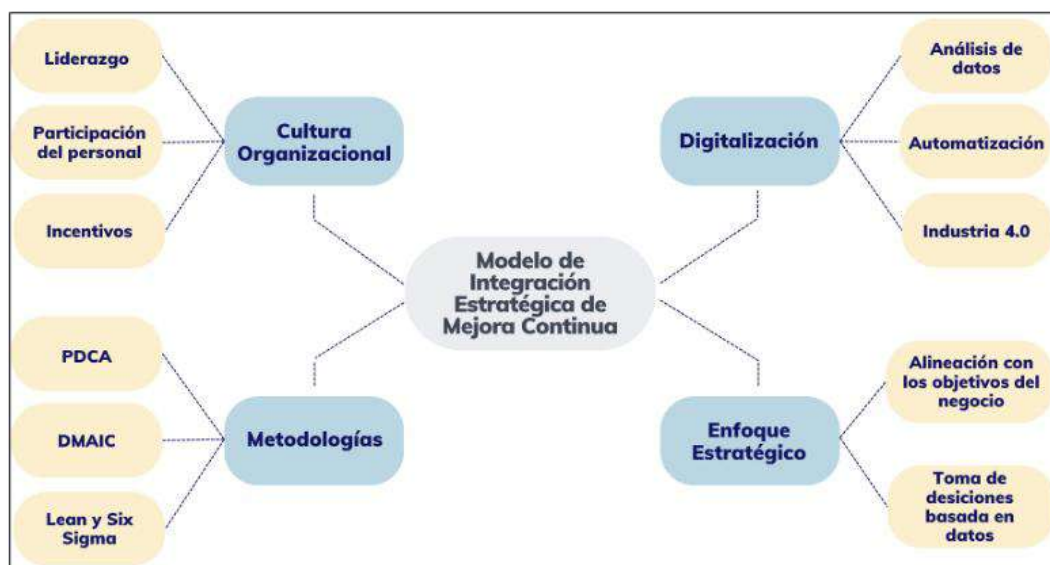


Figura 6. Modelo de integración estratégica de mejora continua.

1. Cultura organizacional

La cultura organizacional representa el eje fundacional del MIEMC, al establecer las condiciones internas necesarias para la adopción sostenida de prácticas de mejora continua. En el contexto mexicano, donde diversas organizaciones presentan resistencia al cambio, liderazgo jerárquico tradicional y baja participación operativa, el fortalecimiento de una cultura orientada a la mejora se vuelve un requisito estratégico. El liderazgo impulsa visión y compromiso; la participación del personal favorece innovación desde niveles operativos; y los incentivos consolidan comportamientos alineados con la eficiencia.

Tabla 7. Componentes, función e impacto de la cultura organizacional dentro del MIEMC

Dimensión	Componente	Función	Impacto en el MIEMC
Cultura organizacional	Liderazgo	Impulsar visión, compromiso y cambio organizacional	- Adopción de un rol de soporte, desarrollo y facilitación. - Alineación entre las actividades diarias con los objetivos estratégicos. - Un liderazgo participativo - Atención del liderazgo visible y constante.
	Participación del personal	Fomentar el involucramiento operativo	- Motor de la mejora incremental. - Integración de la MC como rutina conductual - Identificación de desperdicios y soluciones en tiempo real por parte de los empleados de primera línea. - Fortalece la relación supervisor-subordinado - Alcance de metas de calidad mediante la experimentación y el aprendizaje continuo
	Incentivos	Reforzar las conductas de mejora	- Sistema justo y equitativo de incentivos - Valoración y reconocimiento del personal - Reducción de la rotación de talento - Incremento de la moral del equipo

Nota. Elaboración propia

2. Metodologías de mejora

Las metodologías de mejora constituyen el componente operativo del MIEMC, proporcionando herramientas estructuradas para la identificación, análisis y solución de problemas organizacionales. La integración de PDCA y DMAIC ofrece ciclos sistemáticos de mejora y control, mientras que *Lean* y *Six Sigma* complementan la eliminación de desperdicios con la reducción de variabilidad. Teóricamente, el modelo plantea que la combinación metodológica genera mayor adaptabilidad para empresas mexicanas.

Tabla 8. Componentes, función e impacto de las metodologías de mejora dentro del MIEMC

Dimensión	Componente	Función	Impacto en el MIEMC
Metodologías de mejora	PDCA	Mejora incremental continua	· Sistema de gestión proactivo en proyectos de mejora · Planteamiento de estrategias para alcanzar mejora continua · Facilita un entorno de monitoreo constante
	DMAIC	Resolución estructurada de procesos complejos	· Gestión de procesos complejos · Alcance de niveles sigma superiores · Mejoramiento significativo de la Capacidad del Proceso (Cp)
	<i>Lean Manufacturing</i>	Eliminación sistemática de desperdicios	· Responsabilidad ambiental con Green Lean Six Sigma (LGSS) · Eliminación de desperdicios de recursos energéticos y emisiones · Minimiza la huella ecológica y aumenta la rentabilidad
	<i>Six Sigma</i>	Reducción de la variabilidad	

Nota. Elaboración propia

3. Digitalización

La digitalización es el catalizador que permite al MIEMC transitar de una mejora continua reactiva a una proactiva y predictiva. En un entorno de transformación industrial, el análisis de datos facilita decisiones basadas en evidencia, la automatización reduce errores y costos, y la integración con principios de Industria 4.0 incrementa la conectividad, monitoreo y adaptabilidad. Para México, esta dimensión responde a la necesidad de cerrar brechas tecnológicas y elevar la competitividad internacional.

Tabla 9. Componentes, función e impacto de la digitalización dentro del MIEMC

Dimensión	Componente	Función	Impacto en el MIEMC
Digitalización	Análisis de datos	Monitoreo y evaluación	· Sincronización en tiempo real de todas las etapas de la producción · Innovación basada en datos: toma de decisiones en tiempo real · Acceder a recursos de manera flexible y escalable con bajo esfuerzo administrativo · Optimiza la logística y atención al cliente
	Automatización	Reducción de errores	· Mejora la velocidad de producción · Protección de los trabajadores a tareas peligrosas o repetitivas

	Industria 4.0	Integración de la tecnología avanzada	· Transferencia de los esfuerzos tecnológicos directamente a la mejora de la calidad · Colaboración inteligente · Fortalecimiento de la ciberseguridad
--	---------------	---------------------------------------	--

4. Enfoque estratégico

El componente final del MIEMC es la integración de la mejora continua en el tejido estratégico de la organización. Sin una alineación clara con la visión y misión corporativa, los esfuerzos de mejora corren el riesgo de ser suboptimizados o irrelevantes para el éxito del negocio a largo plazo.

Tabla 10. Componentes, función e impacto del enfoque estratégico dentro del MIEMC

Dimensión	Componente	Función	Impacto en el MIEMC
Enfoque estratégico	Alineación con los objetivos del negocio	Vincular la mejora continua con visión corporativa	· Asegurar que cada proyecto, KPIs y recursos asignados estén en armonía con los objetivos de alto nivel. · Desarrollo de un Sistema Estratégico de Gestión de Calidad (SQMS): Análisis de escenarios, diagnóstico de problemas y priorizar acciones estratégicas para la gestión de la calidad.
	Toma de decisiones basada en datos	Priorizar la evidencia objetiva	· Minimiza el sesgo humano. · Adaptación a cambios volátiles de mercado. · Facilita el ajuste continuo de operaciones. · Desbloquea oportunidades mediante la identificación de necesidades.

Nota. Elaboración propia

4. Discusión

Los hallazgos de este trabajo demuestran que, a pesar de existir una amplia aceptación teórica y conceptual de la mejora continua en el tejido empresarial mexicano, su ejecución operativa se encuentra aún en estadios incipientes y desarticulados. Este fenómeno de adopción parcial coincide con lo reportado por (Chávez-Pineda, 2025) en su estudio sobre Plantas de Manufactura Multinacionales (PMM). A partir de una muestra de 316 organizaciones, dicho autor constató que pilares metodológicos críticos como Just in Time, Jidoka y 5S exhiben niveles de implementación segmentados, donde el 52.8% corresponde a una adopción fragmentada y solo el 47.2% logra una integración sistémica.

Esta brecha operativa contrasta con las ventajas competitivas demostradas por (Muñoz-Arcenales, 2022), quien sostiene que la formalización de un marco conceptual de Lean Manufacturing es un catalizador crítico para la gestión eficiente de activos en Pequeñas y Medianas Empresas (PyMEs). Según el autor, dicha estructuración metodológica impacta positivamente en la optimización de procesos mediante:

- El incremento de la productividad y el rendimiento operativo.
- La mitigación sistemática de desperdicios (muda).
- La reducción de los tiempos de ciclo (lead time).
- El aseguramiento de los estándares de calidad, costos y cumplimiento normativo.

En lo que respecta a la propuesta del Modelo de Integración Estratégica para la Mejora Continua (MIEMC) desarrollado en esta investigación, los resultados encuentran respaldo empírico indirecto en el trabajo de (Viteri-Quishpi et al., 2022). Mediante el diagnóstico de una empresa de estructura familiar, evidenciaron que disfunciones operativas como la desorganización, fallas

de coordinación, cuellos de botella, reprocesos e insatisfacción del cliente final devienen directamente de una deficiente madurez en la gestión por procesos, lo cual se traduce en severas pérdidas financieras.

Para el desarrollo del MIEMC, este antecedente es fundamental, puesto que valida la premisa de que las herramientas operativas de manufactura y los factores estratégicos de dirección no deben aplicarse de forma aislada, sino mediante un enfoque holístico y sistémico para garantizar la optimización real de la cadena de valor.

Finalmente, la dimensión de la cultura organizacional propuesta en el MIEMC, la cual subraya la necesidad de alinear las operaciones tácticas diarias con los objetivos estratégicos corporativos, fomentando la comunicación entre departamentos y el reconocimiento del personal, converge con los postulados de (García-Sánchez & Ormaza-Andrade, 2021). Los autores argumentan que la asimetría de información y el desconocimiento de los marcos normativos institucionales impiden la ejecución eficaz y eficiente de los procedimientos, deteriorando el rendimiento global de la organización. Asimismo, destacan que las fallas de comunicación representan un obstáculo crítico, lo que justifica la necesidad de reestructurar la gestión de procesos e instituir una cultura de mejora continua como el vehículo idóneo para la recuperación de la eficiencia y el valor organizacional.

5. Conclusiones

La mejora continua se consolida como un factor determinante para la competitividad de las organizaciones en México; sin embargo, su implementación continúa siendo parcial y limitada. A pesar de la amplia disponibilidad de metodologías y herramientas, muchas empresas continúan adoptando enfoques fragmentados, lo que reduce significativamente su impacto. El análisis realizado demuestra que la principal barrera no es técnica, sino organizacional, destacando la falta de cultura de mejora, capacitación y alineación estratégica. Asimismo, se identificó que el interés por el tema ha tenido un comportamiento variable en los últimos años, lo que sugiere cambios en las prioridades empresariales y académicas.

Uno de los hallazgos más relevantes es la necesidad de transitar de una aplicación operativa de herramientas hacia un enfoque sistémico que integre cultura, tecnología y estrategia. En este sentido, el modelo conceptual propuesto representa una alternativa para facilitar dicha integración en el contexto mexicano.

Finalmente, se concluye que el futuro de la mejora continua en México dependerá de la capacidad de las organizaciones para adaptarse a entornos digitales, fomentar el aprendizaje organizacional y consolidar una visión estratégica orientada a la innovación y sostenibilidad.

6. Referencias

- Aldea, A. L. Influencia del rediseño de los procesos productivos de una empresa de envolturas flexibles basado en la mejora continua. *Industrial Data*, vol. 24, no. 1, pp. 7–22, 2021.
- Alsadi, J., Antony, J., Goonetilleke, R., Romero, D., Chiarini, A., Tortorella, G., & Maalouf, M. A qualitative global study on the digitalization of Lean Six Sigma: Insights from scholars and practitioners. *Production Planning & Control*, vol. 37, no. 4, pp. 334–364, 2026. <https://doi.org/10.1080/09537287.2025.2546854>
- Alva Rocha, L. A., Cervantes Zubirías, G., Méndez Flores, M. M., et al. Implementación de la mejora continua aplicada al proceso productivo de la empresa recicladora sustentable en Reynosa Tamaulipas. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, vol. 14, no. 28, 2024. <https://doi.org/10.23913/ride.v14i28.1863>
- Anzules, J. T. H., Coello, H. F. A., Calderon, B. A. R., & Calvopiña, M. J. L. Propuesta de implementación de herramientas de lean manufacturing para el mejoramiento en la productividad de una empresa dedicada a la elaboración de balanceados. *Arandu UTIC*, vol. 12, no. 4, pp. 1218–1229, 2025. <https://doi.org/10.69639/arandu.v12i4.1739>
- Archondo, R. La falta de recursos para las empresas más productivas y otros obstáculos han impedido el crecimiento de la productividad mexicana por décadas. World Bank, 2022. <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2022/03/16/la-falta-de-recursos-para-las-empresas-han-impedido-el-crecimiento-de-la-productividad>
- Arpaia, A. Cómo las habilidades pueden impulsar la competitividad—*Intereconomía*, 2025. <https://doi.org/DOI:%2010.2478/ie-2025-0005>
- Barreras, I. Z. La mejora continua: Elemento de competitividad empresarial. *Revista Electrónica Sobre Cuerpos Académicos y Grupos de Investigación*, vol. 9, no. 17, 2022. <https://mail.cagi.org.mx/index.php/CAGI/article/view/253>

- Bernard, G., Budde, L., Hänggi, R., & Friedli, T. Driving Continuous Improvement with Industry 4.0 Technologies: Lessons from Multiple Use Case Analysis. *Applied Sciences*, vol. 15, no. 4, pp. 2191, 2025. <https://doi.org/10.3390/app15042191>
- Boletín, S. Manufactura avanzada en México 2026 tendencias que están redefiniendo la industria. *Boletin.mx*. <https://boletin.mx/2026/01/29/manufactura-avanzada-en-mexico-2026-tendencias-que-estan-redefiniendo-la-industria/>
- Bueno, A. E., & Jácome Ortega, M. Gestión de operaciones para la mejora continua en Organizaciones. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, vol. 6, no. 12, pp. 334–365, 2021.
- Calvopiña, R. M. E., & Barba, N. G. S. Mejora continua en las organizaciones a partir de la satisfacción de los stakeholders internos. *Revista Enfoques*, vol. 5, no. 18, pp. 138–157, 2021. <https://doi.org/10.33996/revistaenfoques.v5i18.113>
- CCMTY. Método Kaizen Mejora Continua para PYMES Mexicanas, 2024. [Blog]. <https://excelenciapymes.ccmty.com/blog/generacion-de-valor/kaizen-en-accion-casos-reales-y-aplicaciones-practicas-en-pymes-mexicanas>
- Chávez-Pineda, J. A. Prácticas Lean en México: Un análisis de adopción en plantas multinacionales. Universidad Autónoma de Chihuahua, a través de la Dirección de Investigación y Posgrado, 2025. <https://doi.org/https://doi.org/10.54167/tch.v19iEspecial.1975>
- De la Vega, G. Una metodología de despliegue de mejora continua replicable en escuelas de negocios en México. *Revista Activos*, vol. 22, no. 1, pp. 113–128, 2024. <https://doi.org/10.15332/25005278.10303>
- De Tramontana, G. R., Shirota, L. S., & Corzo, J. A. Improvement of productivity by applying 5S, Work Standardization, Ergonomic Analysis and Poka Yoke in Metalworking Company. *Proceedings of the LACCEI international Multi-conference for Engineering, Education and Technology*, 2025. <https://doi.org/10.18687/LACCEI2025.1.1.409>
- De-La-Garza, E., Vázquez, M. D. C., Treviño, J. J., & Pérez, L. O. Reducción de tiempos en línea de producción mediante la implementación de manufactura esbelta. *Revista Interdisciplinaria de Ingeniería Sustentable y Desarrollo Social*, 2025. <https://doi.org/DOI:%2010.63728/riids.v11i1.159>
- Espinoza, J. R. I. La calidad de servicio en la Administración Pública. *Horizonte Empresarial*, vol. 8, no. 1, pp. 425–437, 2021. <https://doi.org/10.26495/rce.v8i1.1648>
- Fernandez, J. A. B. Aplicación de herramientas Lean Manufacturing (5S, Andon y Tiempo Estándar) para el aumento de la productividad en el área de producción de una empresa metalmecánica. *Industrial Data*, vol. 26, no. 1, pp. 217–245, 2023.
- García-Sánchez, K. M., & Ormazá-Andrade, J. E. Mejora continua de los procesos de recuperación de valores en Organizaciones. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA*. 2021 <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.35381/r.k.v6i12.1294>
- Gomaa, A. Green Lean Six Sigma for Smart and Sustainable Manufacturing: A Comprehensive Review and Strategic Framework in the Industry 4.0–5.0 Era. *Interdisciplinary Systems for Global Management*, vol. 2, no. 1, pp. 25–39, 2026. <https://doi.org/10.55578/isgm.2601.002>
- Gomaa, A. H. Advancing Kaizen 4.0 for Smart Manufacturing Excellence: A Comprehensive Review and Conceptual Framework for Continuous Improvement. *Mechanical Theory and Systems*, vol. 1, no. 1, pp. 1–21, 2025. <https://doi.org/10.64229/a9bnhg67>
- Hii, D. H., Muhammad, N. A., & Muhammad, N. Synergizing FMEA and PDCA for superior risk management and process improvement in the semiconductor industry: A case study. *International Journal of Production Management and Engineering*, vol. 12, no. 2, pp. 180–194, 2024. <https://doi.org/10.4995/ijpme.2024.21469>
- Llamas, M., & del Llano, S. (2025). *Mexico sets course for circular economy*. www.hoganlovells.com. <https://www.hoganlovells.com/en/publications/mexico-sets-course-for-circular-economy>
- Marín, A. V., Valenzuela, M., Cuamea, G., & Brau, A. Aplicación de la metodología Lean Six Sigma para disminuir desperdicios en una unidad de fabricación de paneles modulares de poliestireno. *Ingeniería Investigación y tecnología*, 2022. <https://doi.org/https://doi.org/10.22201/fi.25940732e.2023.24.1.007>
- Mendoza, A. Implementación de la Metodología 8D's para la Reducción de Notificaciones de Calidad, 2020.
- Meraz, L. A., Castiblanco, I. A., Cruz, J. P., Mateo, N. F., Meraz, L. A., Castiblanco, I. A., Cruz, J. P. & Mateo, N. F. Diseño de una herramienta guía basada en metodologías de mejora continua aplicable a pymes del sector lácteo en países de América Latina y el Caribe. *Ingeniería y Desarrollo*, vol. 39, no. 1, pp. 86–104, 2021. <https://doi.org/10.14482/inde.39.1.658.4>
- Monsalve, Y. O. & Ospina, M. J. C. Mejora continua en la gestión de servicios de salud: Estrategias para la excelencia administrativa. *European Public & Social Innovation Review*, vol. 9, pp. 1–16, 2024. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-767>
- Montesinos, S., Vázquez, C., Espejo, A. & Ramírez, E. A. Aplicación de herramientas de mejora continua a un programa de postgrado. *Revista Educere*, 2024. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35666225011>
- Montesinos, S. Mejora continua de un posgrado en México aplicando el QFD. *DYNA*, vol. 89, pp. 106–114, 2022.

<https://doi.org/10.15446/dyna.v89n222.101794>

- Moreno, A. *HR in Mexico 2026: Key Takeaways from OCC Research*. Mexico Business, 2026. <https://mexicobusiness.news/talent/news/hr-mexico-2026-key-takeaways-occ-research>
- Muñoz, J. J. (2022). *Manufactura esbelta para eliminación de desperdicios en PyMEs: Una revisión sistemática de la literatura*, 2022. <https://doi.org/doi.org/10.33386/593dp.2022.4-2.1279>
- Nava, C. M. P., Piña, F. N., Rodríguez, J. M. Z., Cortes, G. L., & Pérez, F. A. N. Lean six sigma para solución de problemas logísticos: Caso real terminal de contenedores en Michoacán. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, vol. 6, no. 1, pp. 511–529, 2022. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i1.1515
- Pando, J. J. de D. Aplicación de Lean Manufacturing en empresas productoras de calzado. *Revista de investigación científica y tecnológica. LLAMKASUN*, 2021. <https://doi.org/https://doi.org/10.47797/llamkasun.v2i4.65>
- Pérez, J. F. R., Torres, V. G. L., Castillo, S. A. H., & Valdés, M. M. Lean Six Sigma e industria 4.0, una revisión desde la administración de operaciones para la mejora continua de las organizaciones. *UNESUM - Ciencias. Revista Científica Multidisciplinaria*, vol. 5, no. 4, pp. 151–168, 2021. <https://doi.org/10.47230/unesum-ciencias.v5.n4.2021.584>
- Ponce, P., Castellanos, S., & Méndez, J. I. Empowering the Potential of Nearshoring in Mexico: Addressing Energy Challenges with a Fuzzy-CES Framework. *Processes*, vol. 13, no. 11, pp. 3662, 2025. <https://doi.org/10.3390/pr13113662>
- Pulla, J. A., & Quizhpi, E. I. Diseño e implementación de herramientas lean y de mejora continua en el área de producción de una empresa de manufactura, 2025. <https://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/47088>
- Rangel-Sánchez, M.-Á., Urbina-González, J.-D.-J., Carrera-Escobedo, J.-L., Guirette-Barbosa, O.-A., Murillo-Rodríguez, V.-A., Celaya-Padilla, J.-M., Durán-Muñoz, H.-A., & Cruz-Domínguez, O. Enhancing Scrap Reduction in Electric Motor Manufacturing for the Automotive Industry: A Case Study Using the PDCA (Plan–Do–Check–Act) Approach. *Applied Sciences*, vol. 14, no. 7, pp. 2999, 2024. <https://doi.org/10.3390/app14072999>
- Rey, S. P., Garivay, F. D. M., Jacha, J. P., & Malpartida, J. N. Industria 4.0 y gestión de calidad empresarial. *Revista Venezolana de Gerencia: RVG*, vol. 27, no. 97, pp. 289–298, 2022.
- Rodríguez, D. PDCA vs DMAIC: How to Choose the Right Improvement Method in 2026. *Invensis Learning Blog*. <https://www.invensislearning.com/blog/pdca-vs-dmaic/>
- Sotomayor, J. I. La evolución de las Generaciones de la Calidad. *Investigación administrativa*, vol. 30, no. 88, pp. 41–51, 2001.
- Tessa Zulenía, F., Rama Dani, E. P., Arfina Foci, N., Muhamad, Y., & Muhammad, A. M. *Analysis of Bread Production Quality at SMEs Industry using Statistical Process Control (SPC)*, 2025. <https://doi.org/DOI:%2010.31004/jestm.v5i2.281>
- Vicencio Miranda, A., Oliva López, E., Vicencio Miranda, A., & Oliva López, E. La incidencia de la calidad y la productividad en la competitividad de las organizaciones: Investigación empírica en dos empresas automotrices en México. *Investigación administrativa*, vol. 35, no. 98, pp. 7–15, 2024.
- Villacreses, W. A. L., Villacreses, L. A. L., & Guanica, J. H. G. Lean Six-Sigma and their importance in continuous quality improvement in the clinical laboratory. *Multidisciplinary & Health Education Journal*, vol. 5, no. 3, pp. 571–581, 2023.
- Viteri-Quishpi, G. R., Romero-Fernández, A. J., & Mendieta-Larreategui, C. Modelo de gestión por procesos y mejora continua. *Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología*, 2022. <https://doi.org/DOI%2010.35381/cm.v8i3.831>
- Zaga, D., & Ortiz, A. *Nearshoring in Mexico*. Deloitte Insights, 2023. <https://www.deloitte.com/us/en/insights/topics/economy/issues-by-the-numbers/advantages-of-nearshoring-mexico.html>

Influencia de las redes sociales en la autoestima de universitarios de la generación Z: validación de instrumento

The Influence of Social Media on Self-Esteem of Generation Z University Students: Instrument Validation

Daniel García Martínez^{1*}, Ruth Isela Martínez Valdez², Dora Ivonne Martínez Valdez³,

¹ Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Contaduría Pública y Administración, Nuevo León, México.

^{2,3} Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Químicas, Nuevo León, México.

* daniel.garciamrtz@uanl.edu.mx

Abstract

At present, social media is no longer used exclusively by younger generations; rather, it has become an integral component of everyday life across all age groups. Adolescents, university students, and adults in both professional and occupational stages make constant use of digital platforms to organize activities, communicate, and project diverse social, informational, emotional, and affective dimensions of their lives. Given this context, understanding the psychological implications of social media use has become increasingly relevant.

The present study adopts a quantitative methodological approach with a descriptive and correlational scope and is grounded in a non-experimental, cross-sectional research design. Data were collected through a non-probabilistic convenience sample, selected due to participant accessibility and the exploratory nature of the research. The study focused on validating an instrument aimed at measuring the impact of social media use on self-esteem among university students.

The findings indicate that the instrument, in its current form, is not yet suitable for general application. The results reveal the need for substantial revisions, including item refinement and the incorporation of additional indicators, to better capture the constructs under analysis and strengthen the instrument's psychometric properties before broader research application contexts

Social media, self-esteem, Generation Z

Resumen

En la actualidad las redes sociales ya no son de uso exclusivo de las nuevas generaciones, sino que incluso es parte del día a día de todas las generaciones, adolescentes, estudiantes universitarios y adultos en etapas laboral y profesional utilizan de manera constante las plataformas digitales para organizar, expresar y proyectar distintas dimensiones de su vida social, informativa, emocional y afectiva. La presente investigación adopta un enfoque cuantitativo, con un alcance descriptivo y correlacional, y se sustenta en un diseño no experimental de tipo transversal. El muestreo fue no probabilístico por conveniencia. Los resultados encontrados muestran que el instrumento validado no puede aplicarse ya que se deben hacer ajustes importantes y agregar más ítems.

Palabras clave: Redes sociales, autoestima, generación Z

1. Introducción

En la actualidad las redes sociales ya no son de uso exclusivo de las nuevas generaciones, sino que incluso es parte del día a día de todas las generaciones, adolescentes, estudiantes universitarios y adultos en etapas laboral y profesional utilizan de manera constante las plataformas digitales para organizar, expresar y proyectar distintas dimensiones de su vida social, informativa, emocional y afectiva. Este escenario convierte al análisis de las consecuencias psicológicas de dicho uso — particularmente en lo que respecta a la autoestima— en un tema no solo relevante, sino también apremiante desde una perspectiva científica y social (Herrera, 2025).

De acuerdo con Aguilar (2025) Las redes sociales, se crearon para fomentar una interacción constante, los like, los comentarios y el número de seguidores se interpretan como indicadores del valor personal, en los jóvenes la visibilidad equivale a relevancia social y que la aprobación externa tiene mayor peso que la satisfacción personal, durante la etapa universitaria, el grupo de pares se convierte en el principal referente, desplazando progresivamente a la familia, lo que resulta en la necesidad de aceptación, pertenencia y validación social y se vuelve central en la conducta de los jóvenes, y el “like” funciona como una recompensa inmediata, altamente reforzante y potencialmente adictiva.

Clayton (2021) entrevistó a Frances Haugen después de revelar los Facebook Files que indican que el 32 % de las jóvenes mostraron insatisfacción con su cuerpo tuvieron secuelas emocionales después de usar Instagram. Además, se identificó que los algoritmos de la plataforma tendían a amplificar contenido perjudicial, favoreciendo comparaciones físicas dañinas y la

normalización de conductas asociadas a trastornos alimentarios. A pesar de contar con esta evidencia, Meta no implementó modificaciones sustanciales, priorizando el crecimiento y la rentabilidad de la plataforma por encima del bienestar psicológico de sus usuarios.

Es importante señalar que este impacto no es igual para todos. En el caso de los estudiantes universitarios, que se encuentran en una etapa clave de construcción de su identidad personal y social, la influencia de las redes sociales puede ser especialmente significativa. Por otro lado, los adultos que ya no están en el ámbito académico enfrentan otro tipo de presiones relacionadas con el trabajo, la estabilidad económica, la familia o el estatus social. Sin embargo, en ambos casos, estas experiencias y exigencias también se ven mediadas por el uso de las plataformas digitales, lo que hace necesario analizar sus efectos desde una perspectiva comparativa (Arosemena, 2024).

El objetivo de este estudio es validar un instrumento destinado a evaluar el impacto del uso de las redes sociales en la autoestima de estudiantes universitarios pertenecientes a la generación Z.

2. Revisión de la literatura

Hoy en día, las redes sociales juegan un papel importante, ya que hacen que estas comparaciones sean más frecuentes, inmediatas y visibles a nivel global. Además, transforman la aprobación social en números concretos, como la cantidad de likes, comentarios, vistas o seguidores, lo que puede influir directamente en cómo una persona se siente consigo misma (Herrera, 2025).

2.1 Teoría de la comparación y las redes sociales y su influencia en la autoestima

La teoría de la comparación social, desarrollada por Festinger en 1954, señala que las personas tienden a evaluarse a sí mismas a partir de la observación y comparación con otros, especialmente cuando no existen criterios objetivos para hacerlo. Este mecanismo resulta fundamental en la formación de la autoestima, ya que influye en cómo los individuos valoran sus capacidades, logros y características personales. En la actualidad, las redes sociales facilitan y potencian estos procesos de comparación, al exponer de manera constante imágenes, experiencias y estilos de vida de otros usuarios. Sin embargo, dichas representaciones suelen ser parciales e idealizadas, lo que favorece comparaciones desiguales y, en muchos casos, ascendentes. Estas comparaciones pueden generar percepciones negativas sobre uno mismo y afectar la autoestima. Este fenómeno adquiere especial relevancia en estudiantes universitarios de la generación Z, quienes atraviesan una etapa clave de definición identitaria y son particularmente sensibles a la validación social en entornos digitales (Crusius et al., 2022).

2.2 Autoestima

La autoestima se refiere a la manera en que cada persona se percibe y valora a sí misma, tanto en lo personal como en lo que cree que es capaz de hacer. Esta percepción no se construye de forma aislada, sino que está muy influida por la comparación con otras personas y por los mensajes que recibimos de nuestro entorno (González, 1999). Por su parte (Ramos, 2016, Loera et al., 2020) definen la autoestima como la forma en que las personas se evalúan a sí mismas a partir de los logros y dificultades que experimentan en su vida diaria, así como mediante la comparación con otras personas y con sus propios criterios internos. Este proceso incluye tanto la autoevaluación que realiza el individuo como la interpretación de cómo cree que los demás valoran su desempeño y pertenencia a determinados grupos sociales.

2.3 Redes sociales

Las redes sociales son entornos digitales que facilitan la comunicación, la interacción y el intercambio de contenidos entre individuos, grupos u organizaciones mediante internet. Funcionan como espacios virtuales en los que los usuarios pueden establecer vínculos, compartir información y construir relaciones tanto personales como profesionales de manera inmediata. Estas plataformas permiten la conexión entre personas sin importar su edad, actividad laboral o ubicación geográfica, ampliando así las posibilidades de interacción social en la vida cotidiana (ORT, 2023, Rodríguez, 2025). Por otro lado, Bayer et al. (2020) las definen como los canales de comunicación mediados por computadora que permiten la interacción social con audiencias amplias o específicas, ya sea en tiempo real o de manera asíncrona.

Entre las plataformas más utilizadas a nivel mundial se encuentran Facebook, Instagram, Twitter y YouTube (Auxier y Anderson, 2021). En 2020, más de 3 600 millones de personas utilizaban redes sociales, y se estima que esta cifra aumente a 4 400 millones para el año 2025 (Aguilar, 2025). En promedio, los adultos dedican alrededor de 2,5 horas diarias a estas plataformas, lo que representa aproximadamente el 15 % del tiempo que permanecen despiertos, aunque su uso está ampliamente extendido, se ha observado una mayor participación entre las mujeres en comparación con los hombres, así como entre las generaciones más jóvenes frente a las de mayor edad (Auxier y Anderson, 2021).

2.3 Generación Z, Redes sociales y autoestima

La Generación Z (1995-2010) es considerada un grupo de auténticos nativos digitales, ya que ha crecido en un entorno

profundamente marcado por el uso cotidiano de las tecnologías digitales, se han desarrollado en un contexto caracterizado por una mayor democratización del acceso a oportunidades, la aparición de nuevas alternativas profesionales y una elevada capacidad de adaptación a entornos globalizados y en constante cambio. (Piscitelli, 2008).

De acuerdo con Carlos y López (2022) la Generación Z se caracteriza por haber integrado el uso de Internet desde las primeras etapas de su desarrollo, aprendizaje y procesos de socialización. Su formación personal y social ha estado también marcada por contextos de crisis económica y política, factores que han influido significativamente en la configuración de su identidad. De acuerdo a Herrera (2025) esta generación podría estar menos informada que las anteriores debido a la sobreabundancia y fragmentación del contenido disponible, en cuanto a sus hábitos digitales, se ha identificado un uso predominante de aplicaciones como WhatsApp, Facebook e Instagram, mientras que plataformas como Twitter han perdido relevancia entre este grupo poblacional.

En un estudio realizado por Hernández y Villa (2024) a 251 estudiantes universitarios pertenecientes a la generación Z en España se encontró que estos jóvenes usan las redes sociales para evitar el aburrimiento y afianzar su autoestima y fortalecen sus relaciones interpersonales. Otro estudio, realizado por Rossini (2024) realizado a 72 estudiantes universitarios de la generación centenniales en Argentina para mostrar la correlación entre el uso de las redes sociales y la autoestima, lo resultaron mostrados que la autoestima era más baja después de usar redes sociales como Instagram y TikTok. Carlos y López (2022) llevaron a cabo una investigación a 123 universitarios participantes nacidos entre 1994 y 2010 en el cual se encontró que el uso de las redes sociales por universitarios de la generación Z influía en su autoestima de forma negativa es decir presentaron una menor autoestima.

A continuación, se presentan las hipótesis de estudio.

H_1 : El instrumento diseñado para medir el impacto de las redes sociales en la autoestima presenta niveles adecuados de validez y confiabilidad para su aplicación en la población de la generación Z.

H_0 : El instrumento diseñado para medir el impacto de las redes sociales en la autoestima de los jóvenes universitarios de la Generación Z no presenta niveles adecuados de validez y confiabilidad para su aplicación.

3. Metodología

El presente estudio se plantea con el propósito de validar un instrumento diseñado para evaluar el impacto del uso de las redes sociales en la autoestima de estudiantes universitarios pertenecientes a la generación Z, un grupo poblacional caracterizado por un contacto constante y cotidiano con las tecnologías digitales. El interés por analizar este fenómeno surge a partir de la creciente presencia de las redes sociales en la vida académica, social y personal de los jóvenes, así como de la evidencia teórica y empírica que sugiere una relación significativa entre el uso de estas plataformas y diversas variables psicosociales, entre ellas la autoestima.

En este contexto, la validación del instrumento representa un paso fundamental para garantizar mediciones confiables y válidas que permitan analizar de manera adecuada la relación entre el uso de redes sociales y la autoestima en estudiantes universitarios de la generación Z. Contar con herramientas psicométricamente sólidas no solo contribuye a fortalecer la calidad metodológica del estudio, sino que también posibilita el desarrollo de futuras investigaciones que profundicen en el fenómeno y orienten el diseño de estrategias de prevención e intervención en el ámbito educativo y psicosocial.

3.1 Participantes

Los participantes de la investigación estuvieron conformados por personas pertenecientes a la generación Z, con edades comprendidas entre 18 y 23 años, que cursaban estudios universitarios de nivel licenciatura, sin distinción de semestre académico. La selección de la muestra incluyó tanto mujeres como hombres, lo que permitió realizar análisis comparativos entre ambos géneros en relación con el uso de redes sociales y los niveles de autoestima.

La participación fue de carácter voluntario y se llevó a cabo en un contexto académico, garantizando el anonimato y la confidencialidad de la información proporcionada por los participantes. Este grupo poblacional resulta pertinente para el estudio, dado que la generación Z se caracteriza por un uso intensivo de las tecnologías digitales y de las redes sociales, lo que los convierte en un grupo clave para el análisis del impacto de estas plataformas en variables psicosociales como la autoestima.

3.2 Técnica e instrumento

La presente investigación adopta un enfoque cuantitativo, con un alcance descriptivo y correlacional, y se sustenta en un diseño no experimental de tipo transversal. El muestreo fue no probabilístico por conveniencia, dado que los participantes no fueron seleccionados de manera aleatoria, este tipo de muestra se puede usar en una investigación cuando las características, objetivos y condiciones del estudio lo justifican. Aunque no es probabilística, sí tiene validez metodológica si se utiliza de forma

consciente y se reconocen sus alcances y limitaciones (Vízcano et al., 2023).

Para el proceso de validación se consideraron las variables Redes Sociales (RS), Autoestima (AU). El instrumento de recolección de datos denominado “Redes sociales y la autoestima en la sociedad a día de hoy” consistió en un cuestionario estructurado con ítems medidos mediante una escala Likert de cinco puntos, para la variable RS se uso una esacala que va de 1 nunca a 5 Siempre, adaptada del Cuestionario de Adicción a Redes Sociales (ARS) (Escrura y Salas, 2014). Para la variable AU la escala fue de 1 (totalmente en desacuerdo) a 5 (totalmente de acuerdo), esta encuesta es una adaptación de Vázquez et al. (2013). Para validar el instrumento se realizó una prueba piloto con una muestra de 22 participantes, con el objetivo de evaluar la claridad y consistencia del instrumento.

La aplicación del cuestionario se realizó a través de la plataforma Microsoft Forms, mediante un enlace electrónico distribuido entre los meses de enero y marzo de 2026. Se obtuvieron un total de 22 respuestas válidas, cifra que resulta metodológicamente aceptable de acuerdo con Hair et al. (2020), quienes recomiendan que el tamaño de la muestra sea, al menos, diez veces el número de variables consideradas en el estudio.

El instrumento cuenta con 32 ítems el cual está dividido en dos secciones, la sección 1 cuenta con dos ítems los cuales son datos sociodemográficos, sexo biológico del participante y su edad. Estos datos permiten segmentar los resultados por género y rango de edad (Hernández y Mendoza, 2023). En la segunda sección se integraron 20 ítems para la variable Redes Sociales (RS) el cual las preguntas fueron de respuesta de escala Likert de cinco puntos donde 1 = Nunca y 5 = Siempre. Además 10 ítems para la variable Autoestima (AU) con respuesta de tipo Likert con una escala de cinco puntos que va de 1 = En total desacuerdo a 5 = Totalmente de acuerdo). Explora autoaceptación, sentido de pertenencia, comparación social, seguridad personal y resiliencia. El formulario incluye al inicio una declaración de consentimiento informado que garantiza el anonimato, el carácter voluntario de la participación y el uso exclusivamente académico de los datos.

3.3 Procedimiento

Para el análisis de los ítems medidos mediante escala Likert se aplicó un Análisis de Componentes Principales (ACP), con el propósito de explorar la estructura subyacente de los instrumentos y examinar la agrupación de los reactivos en función de las variables estudiadas. Esta técnica permitió identificar la coherencia interna de los ítems y evaluar su contribución al constructo teórico que se pretende medir.

En la Tabla 1 se presenta el cuestionario original correspondiente a la variable Redes Sociales (RS), el cual fue diseñado con una escala tipo Likert de cinco puntos, que va de 1 = Nunca a 5 = Siempre. Esta escala permitió medir la frecuencia y la intensidad del uso de las redes sociales, así como algunos aspectos relacionados con el comportamiento y la percepción de los participantes respecto a su utilización.

Por otro lado, en la Tabla 2 se muestran los ítems que conforman la variable Autoestima (AU), los cuales fueron evaluados mediante una escala tipo Likert de cinco opciones de respuesta, que va de 1 = Totalmente en desacuerdo a 5 = Totalmente de acuerdo. Este formato facilitó la medición del nivel de acuerdo de los participantes con afirmaciones relacionadas con la percepción de sí mismos y su valoración personal.

Adicionalmente, se llevó a cabo un análisis de confiabilidad a través del coeficiente Alfa de Cronbach, con el objetivo de determinar la consistencia interna de los instrumentos utilizados para medir las variables Redes Sociales y Autoestima. Los resultados obtenidos indicaron un valor de $\alpha = 0.607$ para la variable Redes Sociales, lo que refleja un nivel de confiabilidad moderado, considterado aceptable para estudios de carácter exploratorio. En cuanto a la variable Autoestima, el coeficiente Alfa de Cronbach fue de $\alpha = 0.879$, lo cual evidencia una alta consistencia interna y un adecuado grado de confiabilidad del instrumento.

En conjunto, estos análisis permiten afirmar que los instrumentos presentan características psicométricas satisfactorias para su aplicación en la población estudiada, particularmente en el caso de la variable Autoestima. No obstante, los resultados obtenidos para la variable Redes Sociales sugieren la conveniencia de realizar futuras revisiones y ajustes en algunos reactivos, con el fin de fortalecer la confiabilidad del instrumento y optimizar su capacidad para medir de manera más precisa el constructo evaluado.

Tabla 1. Ítems de la Variable Redes Sociales (RS)

RS1	Necesito cada vez más tiempo para atender mis asuntos relacionados con las redes sociales.
-----	--

RS2	El tiempo que antes destinaba para estar conectado(a) a las redes sociales ya no me satisface, necesito más.
RS3	Apenas despierto ya estoy conectándome a las redes sociales.
RS4	No sé qué hacer cuando quedo desconectado(a) de las redes sociales.
RS5	Me pongo de malhumor si no puedo conectarme a las redes sociales.
RS6	Me siento ansioso(a) cuando no puedo conectarme a las redes sociales
RS7	Generalmente permanezco más tiempo en las redes sociales, del que inicialmente había estimado.
RS8	Pienso en lo que puede estar pasando en las redes sociales.
RS9	Pienso en que debo controlar mi actividad de conectarme a las redes sociales
RS10	Puedo desconectarme de las redes sociales por varios días.
RS11	Me propongo sin éxito, controlar mis hábitos de uso prolongado e intenso de las redes sociales.
RS12	Aun cuando desarrollo otras actividades, no dejo de pensar en lo que sucede en las redes sociales.
RS13	Invierto mucho tiempo del día conectándome y desconectándome de las redes sociales.
RS14	Permanezco mucho tiempo conectado(a) a las redes sociales.
RS15	Estoy atento(a) a las alertas que me envían desde las redes sociales a mi teléfono o a la computadora.
RS16	Descuido a mis amigos o familiares por estar conectado(a) a las redes sociales.
RS17	Descuido las tareas y los estudios por estar conectado(a) a las redes sociales.
RS18	Mi pareja, o amigos, o familiares; me han llamado la atención por mi dedicación y el tiempo que destino a las cosas de las redes sociales.
RS19	Creo que es un problema la intensidad y la frecuencia con la que entro y uso la red social.
RS20	Me cuesta mucho trabajo aceptarme como soy

Tabla 2. Ítems de la Variable Autoestima (AU)

AU1	Me cuesta mucho trabajo aceptarme como soy
AU2	Con frecuencia me siento a disgusto en mi grupo
AU3	Los demás son mejor aceptados que yo
AU4	Muchas veces me gustaría ser otra persona
AU5	Estoy seguro de mí mismo
AU6	Nunca estoy contento(a)
AU7	No me está yendo tan bien en los estudios como quisiera
AU8	No me gusta estar con otras personas
AU9	Generalmente me avergüenzo de mí mismo(a)
AU10	Me doy por vencido fácilmente

4. Análisis de datos, resultados numéricos y gráficos

Para el análisis de los ítems medidos mediante escala Likert se aplicó un Análisis de Componentes Principales (ACP), con el propósito de identificar la estructura factorial subyacente del instrumento y evaluar la agrupación de los reactivos en función de los constructos teóricos propuestos. Esta técnica permitió examinar el grado en que los ítems contribuyen a la explicación de la varianza total y verificar la coherencia interna de las variables evaluadas.

En la Tabla 3 se presenta la varianza total explicada, donde los resultados muestran que los autovalores superiores a 1 confirman la existencia de dos componentes principales, en concordancia con las variables planteadas en el instrumento. De manera conjunta, estos componentes explican el 61.07% de la varianza total, lo cual constituye un porcentaje satisfactorio en estudios de tipo exploratorio y sugiere una adecuada capacidad explicativa del modelo factorial.

Asimismo, se observa que todos los ítems presentan cargas factoriales superiores a 0.50 en el componente correspondiente, lo que indica una relación significativa entre los reactivos y el factor al que pertenecen. Este resultado

evidencia una estructura factorial adecuada, al mostrar que los ítems se agrupan de forma coherente y consistente con los constructos teóricos de las variables analizadas. En conjunto, los hallazgos del análisis factorial respaldan la validez estructural del instrumento y sugieren que los ítems utilizados representan de manera apropiada las dimensiones evaluadas, contribuyendo a la consistencia interna y al sustento psicométrico de las variables medidas.

Tabla 3. Varianza total explicada

Variable	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
Redes sociales	6.124	40.826	40.826	6.124	40.826	40.826	5.027	33.516	33.516
Autoestima	3.037	20.246	61.071	3.037	20.246	61.071	4.133	27.555	61.071

Con el objetivo de evaluar de manera precisa la relación entre las variables de estudio, se llevó a cabo un análisis de componentes principales con rotación varimax. Inicialmente, el modelo incluyó dos variable: Redes Sociales (RS) y Autoestima (AU). En la tabla 4 se muestra la matriz de componentes rotados resultante, se eliminaron los ítems del RS3, RS5, RS6, RS7, RS8, RS10, RS11, RS12, RS13, RS14, RS18, RS19 y RS20. Respecto a la variable Autoestima (AU) los ítems AU2, AU5 y AU8.

Tabla 4. Matriz de componentes rotados

Redes Sociales	Valor	Autoestima	Valor
RS1	0.829	AU9	0.876
RS2	0.821	AU1	0.871
RS15	0.803	AU3	0.821
RS16	0.769	AU2	0.807
RS17	0.684	AU4	0.783
RS4	0.673	AU10	0.701
RS9	0.663	AU6	0.684
		AU7	0.637

En la tabla 5 se muestra el cuestionario final, después de hacer los análisis correspondientes:

RS1	Necesito cada vez más tiempo para atender mis asuntos relacionados con las redes sociales.
RS2	El tiempo que antes destinaba para estar conectado(a) a Las redes sociales ya no me satisface, necesito más.
RS4	No sé qué hacer cuando quedo desconectado(a) de las redes sociales.
RS9	Pienso en que debo controlar mi actividad de conectarme a las redes sociales
RS15	Estoy atento(a) a las alertas que me envían desde las redes sociales a mi teléfono o a la computadora.
RS16	Descuido a mis amigos o familiares por estar conectado(a) a las redes sociales.
RS17	Descuido las tareas y los estudios por estar conectado(a) a las redes sociales.
AU1	Me cuesta mucho trabajo aceptarme como soy
AU3	Los demás son mejor aceptados que yo
AU4	Muchas veces me gustaría ser otra persona
AU6	Nunca estoy contento(a)
AU7	No me está yendo tan bien en los estudios como quisiera
AU9	Generalmente me avergüenzo de mí mismo (a
AU10	Me doy por vencido fácilmente

También se determinaron los Alfa de Cronbach de las variables, para redes sociales se obtuvo $\alpha=0.877$ y para autoestima $\alpha= 0.910$.

Con base en los resultados obtenidos a partir del proceso de validación del instrumento, se acepta la hipótesis alternativa (H_1), la cual planteaba que el instrumento diseñado para medir el impacto del uso de las redes sociales en la autoestima presenta niveles adecuados de validez y confiabilidad para su aplicación en la población perteneciente a la generación Z. En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula (H_0), lo que indica que el instrumento no cumple de manera plenamente satisfactoria con los criterios psicométricos necesarios para garantizar niveles óptimos de validez y confiabilidad en todos sus componentes.

Los resultados obtenidos evidencian que el instrumento presenta un desempeño favorable para la medición de las variables estudiadas. En particular, la variable autoestima mostró una alta consistencia interna, lo que confirma la solidez y confiabilidad de los reactivos que la integran. Asimismo, la variable relacionada con el uso de redes sociales alcanzó niveles de confiabilidad que permiten su utilización en estudios exploratorios y constituyen una base importante para continuar fortaleciendo sus propiedades psicométricas.

Estos hallazgos representan una oportunidad para enriquecer el instrumento mediante procesos de mejora continua, tales como la revisión y optimización de algunos reactivos, la verificación de su pertinencia teórica y empírica, así como el análisis de las correlaciones ítem-total. Estas acciones contribuirán a incrementar aún más la precisión, consistencia interna y capacidad de medición del instrumento en futuras aplicaciones.

En este contexto, los resultados respaldan la utilidad del instrumento y aportan evidencia valiosa para su consolidación. Además, reflejan la complejidad y riqueza del fenómeno analizado, particularmente en una población con características dinámicas como la generación Z. Por ello, se recomienda que futuras investigaciones continúen ampliando el tamaño de la muestra y profundizando en el proceso de validación, con el propósito de fortalecer aún más la calidad del instrumento y favorecer evaluaciones cada vez más precisas sobre la relación entre el uso de las redes sociales y la autoestima en estudiantes universitarios.

5. Conclusiones y discusión

El objetivo de la presente investigación fue validar un instrumento orientado a evaluar el impacto del uso de las redes sociales en la autoestima de estudiantes universitarios pertenecientes a la generación Z. Los resultados obtenidos permiten afirmar que dicho objetivo fue alcanzado satisfactoriamente, ya que el análisis de confiabilidad aportó evidencia favorable sobre la consistencia interna del instrumento. La validación realizada representa una contribución relevante para el estudio de un fenómeno actual y de creciente interés en el ámbito educativo y psicosocial, al proporcionar una herramienta adecuada para su evaluación en la población estudiada.

Respecto a la variable Redes sociales, el coeficiente Alfa de Cronbach obtenido ($\alpha = 0.877$) evidencia un nivel de confiabilidad alto, lo que refleja una adecuada consistencia interna entre los reactivos que conforman la escala. Este resultado indica que los ítems mantienen una relación coherente para evaluar el constructo, permitiendo obtener mediciones estables y útiles para el análisis del fenómeno. Además, considerando que el uso de redes sociales constituye un constructo complejo e integrado por múltiples dimensiones, el nivel de confiabilidad alcanzado demuestra la capacidad del instrumento para abordar satisfactoriamente esta realidad multifacética.

La consistencia observada en la escala de Redes sociales resulta especialmente significativa debido a que incorpora aspectos diversos como la frecuencia de uso, el impacto emocional, la intensidad de interacción, el posible uso excesivo y el autocontrol. La adecuada integración de estos elementos sugiere que el instrumento logra captar diferentes manifestaciones del comportamiento digital de los estudiantes universitarios. Asimismo, futuras revisiones de algunos reactivos podrían contribuir a optimizar aún más sus propiedades psicométricas, fortaleciendo la precisión de la medición y ampliando sus posibilidades de aplicación en distintos contextos de investigación.

Por otra parte, la variable Autoestima (AU) presentó un Alfa de Cronbach de $\alpha = 0.910$, resultado que indica una excelente confiabilidad. Este valor confirma una elevada consistencia interna entre los reactivos y evidencia que la escala mide de manera estable y coherente el constructo teórico de la autoestima. Dicho hallazgo fortalece considerablemente la calidad metodológica del instrumento y respalda su utilización para evaluar este constructo en estudiantes universitarios, coincidiendo con la literatura especializada que reconoce la solidez de las mediciones de autoestima en poblaciones jóvenes.

Los resultados obtenidos en ambas variables reflejan fortalezas importantes del instrumento. Mientras que la escala de Autoestima presenta un nivel sobresaliente de consistencia interna, la escala de Redes sociales demuestra una capacidad adecuada para evaluar un fenómeno dinámico, complejo y en constante evolución. En conjunto, estos hallazgos sugieren que el instrumento cuenta con bases metodológicas sólidas para su aplicación en estudios académicos relacionados con la conducta

digital y el bienestar psicológico de los jóvenes universitarios.

En términos generales, la validación realizada permite disponer de una herramienta confiable y pertinente para analizar la relación entre el uso de las redes sociales y la autoestima en estudiantes de la generación Z. Además de aportar evidencia empírica sobre la calidad del instrumento, este estudio sienta las bases para futuras investigaciones orientadas a profundizar en la comprensión de este fenómeno. Se recomienda continuar ampliando el tamaño de la muestra y desarrollar estudios longitudinales que permitan fortalecer aún más las propiedades psicométricas del instrumento y generar evidencia más robusta sobre la influencia de las redes sociales en la construcción y evolución de la autoestima de los estudiantes universitarios a lo largo del tiempo.

La validación de los instrumentos empleados en la presente investigación permitió disponer de herramientas metodológicamente sólidas para evaluar la adicción a las redes sociales y sus factores asociados, particularmente la obsesión, el uso excesivo, la falta de control personal, la autoestima y la ansiedad. Los resultados del análisis de confiabilidad evidenciaron que el instrumento de autoestima posee una alta consistencia interna, lo que respalda su capacidad para medir de manera estable, precisa y confiable este constructo en la población estudiada. Asimismo, el instrumento de adicción a las redes sociales mostró niveles satisfactorios de confiabilidad, lo que confirma su utilidad para explorar y analizar este fenómeno en estudiantes universitarios.

En conjunto, estos hallazgos fortalecen la pertinencia de los instrumentos utilizados para examinar la relación entre la adicción a las redes sociales, la autoestima y la ansiedad, generando evidencia relevante para la comprensión de estas variables en el contexto universitario. Además, los resultados aportan información valiosa que puede servir como base para el diseño de estrategias preventivas e intervenciones orientadas al desarrollo del bienestar psicológico de los estudiantes. En particular, la identificación y medición adecuada de estos factores permite promover acciones enfocadas en el fortalecimiento de la autoestima, el autoconocimiento y el manejo adecuado de la ansiedad, favoreciendo un uso más equilibrado y saludable de las redes sociales.

Por otra parte, el diseño comparativo y correlacional del estudio permitió identificar asociaciones significativas entre las variables analizadas, aportando evidencia empírica sobre la interacción existente entre ellas. Estos resultados constituyen un punto de partida importante para futuras investigaciones orientadas a profundizar en la comprensión de los mecanismos que vinculan la adicción a las redes sociales con la autoestima y la ansiedad. Asimismo, los hallazgos obtenidos ofrecen una base sólida para continuar desarrollando líneas de investigación que permitan explorar con mayor detalle la dirección y naturaleza de estas relaciones.

Adicionalmente, la información generada en esta investigación representa una valiosa contribución al conocimiento de un fenómeno de creciente relevancia en la generación Z. Aunque el estudio se desarrolló con una muestra específica, los resultados obtenidos proporcionan evidencia inicial que puede ser utilizada como referencia en investigaciones posteriores y en la construcción de programas de apoyo dirigidos a la población universitaria.

Finalmente, se recomienda que futuras investigaciones amplíen la muestra en distintos contextos educativos y consideren diseños longitudinales que permitan observar la evolución de estas variables a lo largo del tiempo. Esto favorecerá el fortalecimiento de la validez externa de los resultados y permitirá continuar perfeccionando las propiedades psicométricas de los instrumentos. De esta manera, será posible consolidar herramientas de medición cada vez más robustas y generar un conocimiento más profundo sobre la adicción a las redes sociales y los factores psicológicos que se relacionan con ella.

6. Referencias

- Aguilar, M. (13 de mayo 2025). Cultura del like: la nueva autoestima adolescente Redes sociales y validación externa: ¿cómo se ve afectado el bienestar emocional? Ibero Puebla. <https://www.iberopuebla.mx/circulo-de-escriitores/maguilar/cultura-like>
- Arosemena, M. (2024). Adicción a las redes sociales y su relación con la autoestima en adultos. *Revista de Investigación en Salud*. 16(1), 1-10 <https://portal.amelica.org/ameli/journal/443/4434714003/html/>
- Auxier, B., y Anderson, M. (2021). Social Media Use in 2021. *Pew Research Center*, 1(1), 1-16. https://www.pewresearch.org/wp-content/uploads/sites/20/2021/04/PI_2021.04.07_Social-Media-Use_FINAL.pdf?_gl=1*17xuf4y*_up*MQ..*_gs*MQ..&gclid=CjwKCAjw14zPBhAuEiwAP3-EbxUqKlqcypQ16JK1eHd5Ngnb2ghGkNLvzMV1nk71HzU9yep-nyrMBBoCt8MQAvD_BwE&gbraid=0AAAAA-ddO9Gecl04cZbX-78o81GFwTcSw
- Bayer, J., Trieu, P., Ellison, B. (2020). Social Media Elements, Ecologies, and Effects. *Annual Review of Psychology*. 71(1), 471-497. <https://www.annualreviews.org/content/journals/10.1146/annurev-psych-010419-050944>
- Carlos, N., y López, P. (2022). Influencia de las Redes Sociales en la autoestima de dos generaciones diferentes (Generación Z y Millennials) [Tesis de pregrado licenciatura, Universidad de la Laguna].

- <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/28381/Influencia%20de%20las%20Redes%20Sociales%20en%20la%20autoestim%20a%20de%20dos%20generaciones%20diferentes%20%28Generacion%20Z%20y%20Millennials%29.pdf?sequence=1>
- Clayton, J. (4 de octubre de 2021). Frances Haugen: la mujer que filtró los "Archivos de Facebook" revela su identidad. *BBC News Mundo*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-58790719>
- Crusius, J., Corcoran, K., y Mussweiler, T. (2022). Social Comparison: Theory, Research, and Applications. En Chade (Ed.), *Teorías en psicología social* (pp. 165-187). Wiley.
- Escurra, M. y Salas, E. (2014). Construcción y validación del Cuestionario de Adicción a Redes Sociales (ARS). *Liberabit*, 20(1), 73-86. <http://www.scielo.org.pe/pdf/liber/v20n1/a07v20n1.pdf>
- Festinger, L. (1954). Una teoría de la sociedad y comparación de procesos. *Relaciones Humanas*, 7 (2), 117-140. <https://psycnet.apa.org/record/1955-02305-001>
- González, M. (1999). Algo sobre la autoestima. Qué es y cómo se expresa. *Aula*, 11(1), 217-232. <https://revistas.usal.es/tres/index.php/0214-3402/article/view/3530/3550>
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2020). *Multivariate data analysis* (8th ed.). Cengage Learning.
- Hernández Sampieri, Roberto , Mendoza Torres Christian Paulina (2023). Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta (2° ed.). México: McGraw Hill.
- Hernández, C. y Villa, M. (2024). Uso de las redes sociales virtuales, percepción de soledad y habilidades sociales en jóvenes adultos españoles de la generación Z y la generación Y. *Acta Colombiana de Psicología*. 27(1), 1-10. <https://actacolombianapsicologia.ucatolica.edu.co/article/view/5066>
- Herrera, E. (2025). Interacciones en las redes sociales y sus efectos en los vínculos interpersonales, la necesidad de aprobación y la identidad en jóvenes universitario. *Fundación Universitaria Católica del Norte*, 75(1), 97-129. <https://www.redalyc.org/journal/1942/194281806006/html/>
- Loera, V., López, N., y Teja, R. (2020). Habilidades no cognitivas que favorecen el aprovechamiento académico en educación superior. *Vinculategica EFAN*, 6(1), 1461-1475. http://www.web.facpya.uanl.mx/vinculategica/Vinculategica6_2/40_Loera_Lopez_Teja.pdf
- Piscitelli, A. (2008). Nativos digitales. *Contra texto*, 16(1), 43-56. <https://doi.org/10.26439/contratexto2008.n016.782>
- Ramos, D. (2016). Autoestima personal y colectiva: asociación con la identidad étnica en los brasileños. *Anuario de Psicología*, 46(2), 74-82. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0066512616300101>
- Rodríguez Molina, L. A. (2025). El Impacto Sobre Las Redes Sociales En Las Estrategias De Comercialización De Las Micro, Pequeñas Y Medianas Empresas. *Vinculategica EFAN*, 11(2), 79-95. <https://vinculategica.uanl.mx/index.php/v/article/view/1035>
- Rossini, J. (2024). Las Redes Sociales y su influencia en el Bienestar y Autoestima de las Mujeres de las Generaciones X y Z. [Tesis de pregrado licenciatura, Pontificia Universidad Católica Argentina]. <https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/20269/1/redes-sociales-influencia.pdf>
- Universidad ORT Uruguay. (10 de noviembre de 2023). ¿Qué son las redes sociales? El nuevo paradigma de los medios digitales. FC.ORT Blog. <https://fc.ort.edu.uy/blog/que-son-las-redes-sociales>
- Vázquez, A. J., Vázquez M. R. y Bellido, G. (2013). Fiabilidad y validez de la Escala de Autoestima de Rosenberg (EAR) en pacientes con diagnóstico de psicosis. *Apuntes de Psicología*, 31(1), 37-43. <http://www.apuntesdepsicologia.es/index.php/revista/article/view/296>
- Vizcaíno, P., Cedeño, R., & Maldonado, I. (2023). Metodología de la investigación científica: guía práctica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 9723-9762. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4

Factores que intervienen según la percepción del usuario en el costo del transporte público.

Factors Influencing Public Transportation Costs According to User Perceptions

Carolina Solís Peña¹, Iván Guillermo Gonzalez Palomo², Juan Manuel Hernandez Ramos^{3*}, Leonardo Gabriel Hernandez Landa⁴, María del Carmen Catache Mendoza⁵

^{1,2,3,4,5} Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Químicas
juan.hernandezr@uanl.edu.mx*

Abstract

Public transportation, as a mobility system, allows citizens to move around their cities, hence the importance of improving transportation conditions as the population grows. Therefore, this research is a quantitative study, using a survey as a measurement instrument, considering seven factors consistent with findings in literature: safety, accessibility, information, comfort, environmental aspects, time, and service attitude. The study was limited to the state of Nuevo León, as it is among the 10 states with the largest populations in Mexico. By identifying the impact of these factors, a model is established that provides a framework for improving user perceptions of the cost of public transportation.

Key Words: Transportation, Public, Safety, Comfort, Costs, Accesibility

Resumen

El transporte público como sistema de movilidad, permite a los ciudadanos desplazarse dentro de la ciudad en la que residen, por eso la relevancia de que a la par del crecimiento poblacional se mejoren las condiciones de este. Debido a lo anterior, esta investigación es un estudio cuantitativo, aplicando una encuesta como instrumento de medición tomando 7 factores acorde a lo encontrado en la literatura, estos factores son: seguridad, accesibilidad, información, confort, aspectos ambientales, tiempo y actitud de servicio; se delimitó el estudio al estado de Nuevo León al estar dentro de las 10 entidades federativas con mayor población en la República Mexicana. Al identificar el impacto de estos factores, se establece un modelo que brinda un panorama para la mejora de la percepción del usuario respecto al costo del transporte público.

Palabras Clave: Transporte, Público, Seguridad, Confort, Costos, Accesibilidad.

1. Introducción

El transporte consiste en la movilización de los bienes y personas a través de los distintos modos de transporte que existen, como por ejemplo terrestre, marítimo y aéreo (Correa , 2010). El transporte público se encarga de brindar servicio a los diversos estratos de la población; este tipo de transporte es planificado, regulado y controlado por el estado y constituye una pieza clave en el funcionamiento de las ciudades modernas, debido a que ofrecen un servicio que atiende a la mayoría de la población (Gómez, 2011). De igual manera el transporte público permite la expansión de oportunidades de aquellos que viven en zonas urbanas y requieren trasladarse al perímetro de la metrópoli para trabajar en fábricas y de esta manera contribuir a las políticas de inclusión social (García, 2014). Los principales objetivos del transporte público es facilitar la conexión de destinos y personas y estar disponible para cualquier usuario del municipio, estado o de aquel que lo requiera; Por otro lado, el transporte privado se utiliza de manera única o exclusivamente por el propietario del vehículo, dentro de sus principales ventajas según la literatura es la optimización de los tiempos, ya que se eliminan tiempos de espera de arribo en caso de usar un transporte público, sin embargo, la percepción de los ciudadanos es el aumento de la contaminación y el incremento de los tiempos por la alta carga vehicular (Miralles, Martinez , & Marquet , 2012). Por otro lado, otros autores señalan que el uso del transporte público disminuye de manera considerable las emisiones al carbono, siempre y cuando este se encuentre en óptimas condiciones (Conti,

2018) (Amatuni, Ottelin, & Steubing, 2020); otras investigaciones enfatizan que un cambio modal del transporte privado al público es esencial para disminuir los niveles de congestión vehicular (Batty , Palacin, & Gonzalez , 2015). La investigación se desarrolla en un estado de México en el cual ha crecido de manera exponencial la mancha urbana, trayendo consigo un incremento considerable en la cantidad de personas que habitan en él y a consecuencia de esto, el flujo vehicular y la contaminación emitida por las fuentes móviles han hecho que los tiempos de tránsito y la salud de los habitantes empeore considerablemente.

2.Contexto de la Investigación

De acuerdo con la INEGI (2020), 126,014,024 es la población en México, actualmente cuenta con 176,984 km de carreteras pavimentadas, de las cuales 50,798 km son de carreteras federales, 103,053 km de carreteras estatales, 23,131 km de carreteras municipales, 10,923 km de carreteras de cuotas y 1,333 km en plaza de cobro (Red Nacional de Caminos, 2022). En el año 2021 el producto interno bruto por entidad federativa se integró principalmente por la contribución de los siguientes estados: Ciudad de México, Estado de México, Nuevo León, Jalisco, Veracruz, Guanajuato, Baja California, Coahuila, Sonora, Chihuahua y Puebla (INEGI, 2022). Debido a lo mencionado anteriormente la investigación seleccionó a Nuevo León como el estado a analizar. Según la INEGI (2021), en Nuevo León viven alrededor de 2,893,492 mujeres y 2,890,050 hombres, dando un total de 5,784,442 habitantes, por lo cual Nuevo León se ubica en el 7mo lugar a nivel república mexicana. Por otro lado, en la figura 1 se observa la cantidad de habitantes de acuerdo con su edad y género. Se puede destacar que por edad la mayor cantidad de habitantes se ubica entre los 15 y 30 años, teniendo como media los 29 años. Este rango de edades se caracteriza por su movilidad en el transporte público para llegar a su destino escuela o centro de trabajo.

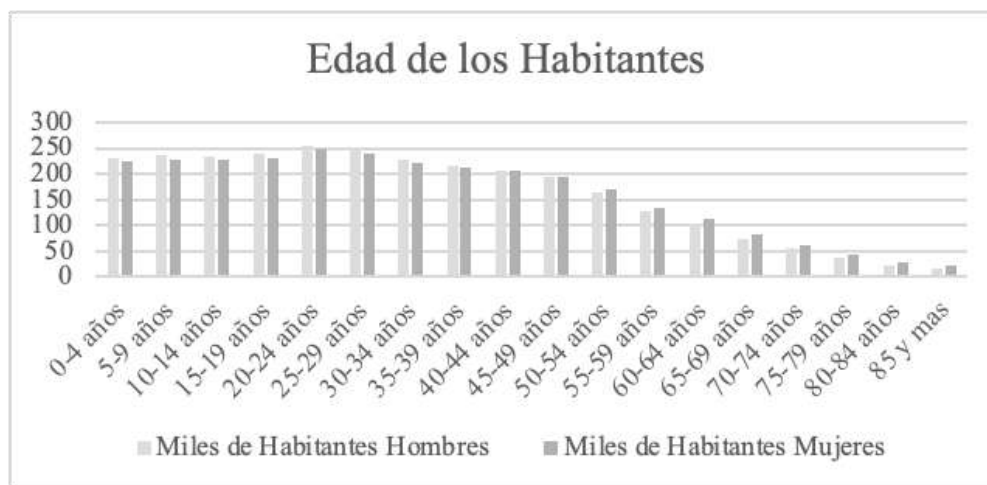


Figura 1. Edad de los Habitantes en Nuevo León
Nota. Elaboración propia del autor a partir de datos de INEGI.

De acuerdo con las estadísticas de INEGI (2022), en enero del 2022, los usuarios del sistema de transporte público de Monterrey sumaron 12.1 millones, lo que vendría siendo una disminución del 12.7% con respecto a diciembre de 2021 y un incremento del 23.4% de manera anual. Con respecto al sistema de transportación más usado por parte de las habitantes de Nuevo León, se encuentra el sistema de transporte colectivo Metrorrey, el cual durante el año 2021 transportó un total de 9.3 millones de usuarios, por otro lado, con respecto a la distancia recorrida el uso del Metrobús es el que toma la delantera, recorriendo alrededor de 1,302.9 miles de km. Para el año 2018, Nuevo León contaba con un parque vehicular de 4667 unidades, 144 rutas con 371 ramales, trabajando 22 horas diarias. Al menos el 73% son unidades climatizadas, con una edad promedio de antigüedad de entre 4.5 y 7.5 años y dentro de sus principales características es la presentación del motor tanto de manera trasera como delantera, prevaleciendo el motor trasero panorámico y sistema de suspensión neumática y mecánica (HCNL GOB, 2018). Esta investigación tiene como objetivo determinar cuáles son los atributos del transporte público que tienen un impacto en la percepción del costo de este.

3.Marco Teórico

La calidad del servicio hace referencia al cumplimiento de las necesidades del cliente, teniendo como consecuencia un grado de satisfacción alto. Varios autores aseguran que las organizaciones pueden lograr la mejora en sus productos y/o servicios midiendo el grado de satisfacción que sus clientes tienen. La satisfacción es un constructo psicológico que se forma a partir de las emociones que desarrolla aquel que usa el servicio a evaluar (Bitner & Hubbert, 1994), (Zeithaml , Berry , & Parasurama, 1996), (Chou, Lu , & Chang, 2014).

Se han realizado investigaciones como la de Camargo (2014), en donde establece como criterios para seleccionar el transporte los siguientes: económicos, características técnicas y de logística, impactos ambientales, seguridad y cuestiones sociales.

Otros autores como Luyando (2014), mencionan en su investigación que el servicio del transporte público se ve afectado por la congestión de las avenidas las cuales tienen un impacto en los tiempos de viajes tanto de los peatones y pasajeros como de los choferes de los transportes, de igual manera indican que aumenta el riesgo de la cantidad y gravedad de los accidentes. En cuestiones medioambientales señalan que se genera contaminación al aire por las emisiones que generan el tráfico vehicular y el ruido emitido por las avenidas en las que se circula.

Comi (2017) en su investigación planteó como objetivo determinar los tiempos de viajes de los autobuses y los patrones de tráfico a través de la serie de tiempo, considerando los siguientes factores, el promedio del tiempo de viaje del origen al centro de la ciudad y viceversa, la distancia del viaje, el avance en tiempo durante las horas pico y las no pico, y las paradas que se tuvieron, después de la recolección y análisis de los datos se llegó a la conclusión que conocer los patrones, considerando que hay días en los que el sistema de transporte se usa más, puede ayudar a planificar el sistema de transporte y tener cambios significativos en los tiempos de viaje.

Sajad (2021), a partir de la recolección de datos mediante una encuesta aplicada a 32 personas evaluaron los distintos métodos de transporte (metro, transporte compartido y autobuses) determinó que los atributos con mayor incidencia fueron seguridad, confiabilidad, frecuencia, comodidad, costo de viaje, provisión de información y accesibilidad al transporte, recomendando que se debiera de prestar mayor atención en ellos para atraer a los ciudadanos al transporte público.

Shabani (2022), analizaron la satisfacción del cliente durante el covid-19, en la investigación se usó una encuesta para la obtención de los datos en donde plantearon cinco categorías (Confort, Accesibilidad, Tiempo, Pago, Seguridad y Safety así como el impacto ocasionado al medio ambiente), a partir de la aplicación del instrumento de medición a una muestra y el análisis de los datos recolectados y analizados mediante fuzzy topsis se llegó a la conclusión que el taxi ocupó el primer lugar en cuanto a satisfacción, esto debido a que el sujeto de estudio considera importante o como posible medio de contagio la higiene, densidad de personas dentro del vehículo, ventilación del mismo y medio de pago.

Linbo (2023), diseñó un cuestionario basado en la pirámide de Maslow para identificar las necesidades de los peatones al viajar. Detectaron que lo básico es llegar sin problemas, seguido de seguridad vial entre aceras y calles. En niveles superiores, destacaron la conveniencia (como señalamientos y tiempos de cruce) y el confort (iluminación, pavimento, etc.). Concluyeron que los resultados varían según el perfil del viajero, por lo que debe estratificarse la población.

En la tabla 2 se muestra la operacionalización de los atributos encontrados en la búsqueda de la literatura y los cuales formarán las variables independientes y/o atributos a considerar en esta investigación. En esta tabla se puede mostrar el nombre del atributo, la definición a usar en la investigación, así como la manera en la que será medida cada una de las variables en el instrumento de medición a emplear para esta investigación.

Tabla 2. Definiciones de cada una de las variables.

Atributo	Definición	Ítems	Autores
Accesibilidad	Consiste en determinar que las paradas para tomar el medio de transporte se encuentren cerca de su punto de partida (como por ejemplo su hogar), además este punto mide que tan factible es que una persona con capacidad diferentes, edad avanzada, embarazada, o mujer con niño pueda tomar el autobús.	-Los vehículos son adecuados para personas con capacidades diferentes, edad avanzada, embarazadas, mujer con niño. -Las paradas del camión son adecuadas para personas con capacidades diferentes, edad avanzada, embarazadas, mujer con niño. -La parada para tomar el autobús está cercana a su hogar. -Fácil transbordo -Cobertura de la red	(Celik, Nalan, Erdogan, Taskin, & Baracli, 2013) (Shabani, Shabani, Bahareh, & Salmasnia, 2022) (Nurul, Hawas, & Ahmed, 2013) (Redman, Friman, Garling, & Hartig, 2013) (Calvo & Ferrer, 2018) (Chieh hu & Jen, 2006)

Confort	Hace referencia a las condiciones en las que el usuario se siente con respecto al servicio proporcionado por el transporte.	-Considera que el autobús se encuentra limpio. -Ruido -Vibraciones transmitidas -Aire Acondicionado -Disponibilidad de Asiento. -Buena Ventilación	(Celik, Nalan, Erdogan, Taskin, & Baracli, 2013) (Shabani, Shabani, Bahareh, & Salmasnia, 2022) (Redman, Friman, Garling, & Hartig, 2013) (Chieh hu & Jen, 2006)
Tiempo	Este atributo hace referencia al tiempo invertido en el uso, o espera del transporte seleccionado	-Tiempo de Viaje -Tiempo de Esperar	(Shabani, Shabani, Bahareh, & Salmasnia, 2022) (Guirao, García, & López, 2016) (Dell Olio, Ibeas, & Cecin, 2011)
Emisión a la Atmosfera	Atributo que refiere a que tanto el modo de transporte daña al medio ambiente.	-Contaminación al medio ambiente (gases del escape del vehículo). -Contaminación por ruido a las zonas en las que pasa el vehículo. -Uso de vehículos ecológicos	(Eboli & Mazzulla, 2011) (Liu, Pranvera, Hossein, Nurmi, & Tarkoma, 2022)
Facilidad de Información	Hace referencia a la facilidad para tener comunicación con el prestador del servicio.	-Se cuenta con información en sitios web sobre las horas en las que pasará el autobús. -Se cuenta con información en las paradas del autobús. -Se cuenta con información adentro del autobús. -Se cuenta con un teléfono para colocar alguna queja.	(Celik, Nalan, Erdogan, Taskin, & Baracli, 2013) (Shabani, Shabani, Bahareh, & Salmasnia, 2022)
Personal prestador del servicio	Hace referencia al conductor del transporte.	-Son responsables al momento de manejar. -Tienen actitud de servicio. -Puntualidad	(Awasthi, Chauhan, Omrani, & Panahi, 2011) (Chieh hu & Jen, 2006)
Seguridad	Atributo que hace referencia a como el usuario se siente en cuanto a seguridad cuando usa el transporte público.	Seguridad contra choques Seguridad contra el crimen organizado. Uso de cámaras de seguridad.	(Celik, Nalan, Erdogan, Taskin, & Baracli, 2013). (Shabani, Shabani, Bahareh, & Salmasnia, 2022) (Redman, Friman, Garling, & Hartig, 2013) (Bashingi, Adedayo, Kumar, Mostafa, & Mostafa, 2025) (Pieper & Woisetschlager, 2024).

Costo	Este atributo hace referencia a como se realiza el pago del servicio del transporte, si está de acuerdo con su costo, o si debiera de haber descuentos.	-Considera que el costo del transporte es el adecuado. -Considera que los métodos para el pago del transporte son los suficientes. -Considera que debería de haber descuentos por el horario en el que se toma el transporte (por ejemplo, en las horas de alta demanda ser más caro que en las de baja demanda).	(Shabani, Shabani, Bahareh, & Salmasnia, 2022) (Redman, Friman, Garling, & Hartig, 2013) (Calvo & Ferrer, 2018) (Ricardo & Freitas, 2017)
-------	---	---	--

Con base al análisis de la literatura realizado en esta investigación se plantearán las siguientes hipótesis:

H1: El atributo seguridad tiene un impacto en la percepción del costo del transporte público.

H2: El atributo accesibilidad tiene un impacto en la percepción del costo del transporte público.

H3: El atributo información tiene un impacto en la percepción del costo del transporte público.

H4: El atributo confort tiene un impacto en la percepción del costo del transporte público.

H5: El atributo aspectos ambientales tiene un impacto en la percepción del costo del transporte público.

H6: El atributo tiempo tiene un impacto en la percepción del costo del transporte público.

H7: El atributo actitud de servicio tiene un impacto en la percepción del costo del transporte público.

4. Metodología

Este estudio es de tipo transversal ya que los datos se tomaron solo en un periodo de tiempo, y es cuantitativo ya que la recolección de los datos fue realizada a partir de una encuesta para medir la percepción de los costos en usuarios del transporte público. El instrumento de medición fue aplicado a un total de 251 personas, que de acuerdo con Rositas (2014), una muestra de este tamaño puede proporcionar resultados representativos y estadísticamente significativos, especialmente cuando se trabaja con poblaciones grandes y se acepta un margen de error del 5% con un nivel de confianza del 95%. El instrumento de medición consistió en una encuesta con un total de 28 preguntas que evalúan a los atributos que de acuerdo con el marco teórico tienen un impacto en la percepción del costo del servicio público. Inicialmente se realizó una prueba piloto en donde se aplicó el instrumento a 100 usuarios, esto con la finalidad de validar la confiabilidad del instrumento de medición. Ya validado el instrumento de medición, este se aplicó a la muestra completa con el objetivo de comprobar las hipótesis y generar un modelo que muestre el comportamiento del problema de investigación.

Para probar la confiabilidad del instrumento de medición se aplicó a una muestra piloto de 100 usuarios, teniendo como resultado los Alpha de Cronbach mostrados en la tabla 3; Donde se puede destacar que de acuerdo con la investigación realizada por Nina (2021), se ubican entre confiabilidad baja y/o cuestionable y confiabilidad buena. Como se señaló anteriormente en el presente estudio, algunas de las escalas utilizadas presentan valores de alfa de Cronbach inferiores al umbral convencional de 0.70. No obstante, estos resultados pueden considerarse aceptables en función del contexto metodológico. Por ejemplo, las variables Tiempo ($\alpha = 0.515$), Seguridad ($\alpha = 0.585$) y Actitud de Servicio ($\alpha = 0.590$) contienen solo dos o tres ítems, lo cual puede limitar el valor del coeficiente alfa sin necesariamente comprometer la validez del constructo (Cortina, 1993) (Tavakol & Dennick, 2011). Asimismo, se ha señalado que escalas con pocos reactivos tienden a mostrar una consistencia interna baja debido a la propia naturaleza del cálculo del alfa, que es sensible al número de ítems (Schmitt, 1996). En estudios exploratorios o de validación inicial, valores de alfa por encima de 0.50 pueden ser considerados adecuados si los ítems muestran coherencia teórica y empírica con el constructo medido (Loewenthal & Lewis, 2018). En este sentido, los valores obtenidos para Efectos en el Ambiente ($\alpha = 0.632$), Costo ($\alpha = 0.610$) e Información ($\alpha = 0.748$) se encuentran dentro de rangos aceptables para instrumentos breves, permitiendo avanzar en el análisis estadístico sin comprometer la interpretación de los resultados (Briggs & Cheek, 1986).

Tabla 3. Alpha de Cronbach

Nomenclatura	Tipo de Variable	Variable	Valor Alpha de Cronbach	Ítems
AC	Independiente	Accesibilidad	0.701	5
COM	Independiente	Confort	0.824	6
AE	Independiente	Efectos en el Ambiente	0.632	3
T	Independiente	Tiempo	0.515	2

I	Independiente	Información	0.748	4
AS	Independiente	Actitud de Servicio	0.590	3
CS	Dependiente	Costo	0.61	3
SEG	Independiente	Seguridad	0.585	2

Nota. Elaboración propia del autor.

5. Análisis de los Datos

El instrumento de medición se aplicó a una muestra de 251 usuarios del transporte público, de tal manera que segmentado por el sexo biológico 127 fueron hombres y 124 fueron mujeres; por el lado de las edades de los encuestados, la mayoría se ubicó entre los 35-39 años con un valor de 68 encuestados, seguido se tiene a la categoría de 30-34 años con 53 encuestados. En cuanto a su grado de estudios 178 tiene secundaria, 32 preparatoria, 25 licenciatura, 9 primaria, 5 maestría y 2 doctorado. Por otro lado, las familias de los encuestados están conformadas en su gran mayor de 2 personas con un valor de 117 y 3 personas con 82, el resto indica que son más de 4 miembros en sus familias. Con el objetivo de analizar los datos se usó la regresión lineal múltiple, la cual permite modelar la relación entre una variable dependiente “y”, y múltiples variables independientes $X_1, X_2 \dots X_n + e$ (Montgomery, 2018). Por otro lado, un modelo de regresión lineal múltiple debe de cumplir supuestos para que este tenga validez, los cuales se comprueban a continuación:

Coeficiente de correlación lineal

El coeficiente de R^2 ajustado es una métrica que mide qué tan bien un modelo de regresión lineal se ajusta a los datos; En esta investigación el resultado de la R^2 adj. fue de .635, en donde las variables que tuvieron resultados en el modelo son actitud de servicio, accesibilidad, información y seguridad con un estadístico.

Independencia de los residuos

Para comprobar la independencia de los residuos se usó el estadístico Durbin- Watson el cual debe de encontrarse entre 0 y 4, en donde >2 indica una autocorrelación negativa, <2 autocorrelación positiva, por otro lado, un valor de 2 significa que no hay autocorrelación de los residuos; para esta investigación el valor obtenido es de 1.989, lo cual al estar muy cerca de 2, indica que no hay evidencia fuerte de correlación en los residuos.

Análisis de varianza

Con el objetivo de determinar si el modelo propuesto es significativo o no se usó el análisis de varianza, usando el método stepwise, el cual es una técnica de selección de variables en modelos de regresión, donde las variables independientes se agregan o eliminan automáticamente, su objetivo es encontrar un modelo óptimo. En la tabla 4, se puede observar que el modelo 1 que se obtuvo, es un modelo significativo el cual incluye 5 de las 7 variables propuestas inicialmente en el modelo de investigación.

Tabla 4 Análisis de Varianza

Modelo	Suma de Cuadrados		df	Medias Cuadradas	F	Sig.
1	Regresión	157.214	5	31.443	87.618	.000f
	Residual	87.562	244	.359		
	Total	244.776	249			
Variables Independientes: (Constante), Confort, Actitud de Servicio, Accesibilidad, Información, Seguridad						

Nota: Elaboración propia del autor con datos del SPSS 23.

Multicolinealidad

Para determinar si existe multicolinealidad en el estudio se usó el factor de inflación de la varianza (VIF). Esta ocurre cuando las variables independientes están altamente correlacionadas entre sí, lo que puede afectar la estabilidad y confiabilidad del modelo. De acuerdo con la literatura, para que no haya multicolinealidad el VIF debe de encontrarse por debajo de 5. Lo cual es observado en la tabla 6 en donde podemos ubicar que los valores se encuentran entre 1.401 y 3.083, con esto podemos confirmar que no hay multicolinealidad en el problema de investigación.

Significancia de las variables

Cuando realizamos una regresión lineal múltiple $Y =$, se desea saber si los coeficientes son significativos. En esta investigación se contaba con 7 hipótesis alternas que de acuerdo con la literatura encontrada se tenía una relación en la variable dependiente, sin embargo, al realizar el análisis en el software se determinó, tal como se muestra en la tabla 5, que de las 7 hipótesis solo 5 resultaron significativas, los coeficientes de las variables que tienen un impacto en el problema se muestran en la ecuación 1, la cual representa a la investigación

$$y = .038 + .378X_1 + .217X_2 + .122X_3 + .114X_4 + .123X_5 \quad (1)$$

Nota: Elaboración propia del autor con datos del SPSS 23.

En donde:

X1 = Confort

X2 = Actitud de Servicio

X3 = Accesibilidad

X4 = Información

X5 = Seguridad

Tabla 5 Coeficiente del Modelo

Modelo	Coeficientes sin Estandarizar		Coeficientes Estandarizados		t	Sig.	Colinealidad	
	B		Std. Error	Beta			Tolerancia	VIF
	(Constante)	.009	.038		.239	.811		
	Confort	.374	.067	.378	5.615	.000	.324	3.083
	Actitud de Servicio	.215	.065	.217	3.291	.001	.338	2.959
	Accesibilidad	.121	.058	.122	2.087	.038	.428	2.337
	Información	.112	.045	.114	2.506	.013	.713	1.402
	Seguridad	.121	.057	.123	2.111	.036	.436	2.296

Nota: Elaboración propia del autor con datos del SPSS 23.

Normalidad

Analizando gráficamente la distribución de los costos como variable dependiente del estudio, mediante el uso del histograma, el cual se muestra en la figura 3, se observa que este tiende a una curva acampanada con asimetría izquierda, debido a que los encuestados presentan una mayor frecuencia por valores altos. Debido a que esta investigación es aplicada y exploratoria, este

tipo de desviaciones no invalidan el uso de regresión lineal múltiple, especialmente si el resto de los supuestos son cumplidos (Tabachnick & Fidell, 2017).

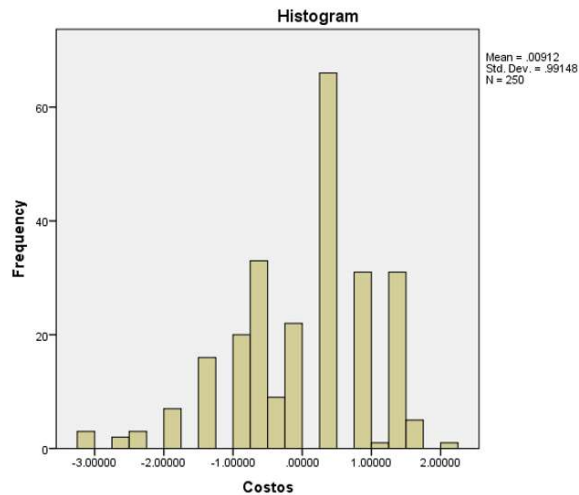


Figura 3. Histograma

Nota: Elaboración propia del autor con datos del SPSS 23.

6. Conclusiones

El presente estudio proporciona evidencia relevante sobre los factores que inciden en la percepción del costo del transporte público, al integrar un enfoque cuantitativo con métodos estadísticos robustos. La validez del instrumento fue respaldada mediante una prueba piloto con 100 participantes, arrojando coeficientes alfa de Cronbach que, aunque algunos se sitúan por debajo del umbral convencional de 0.70, son considerados aceptables en contextos exploratorios (Tavakol & Dennick, 2011; Loewenthal & Lewis, 2018). Esto valida la inclusión de variables como tiempo, seguridad y actitud de servicio, a pesar de su bajo número de ítems.

La regresión lineal múltiple reveló un modelo con buena capacidad explicativa (R^2 ajustado = 0.635), confirmando que cinco de las siete variables propuestas influyen significativamente en la percepción del costo: confort, actitud de servicio, accesibilidad, información y seguridad. La ausencia de multicolinealidad ($VIF < 5$) y la independencia de residuos (Durbin-Watson ≈ 2) fortalecen la confiabilidad del modelo.

Estos hallazgos no solo aportan una base empírica para comprender mejor las decisiones de los usuarios en contextos urbanos, sino que también representan una contribución significativa al desarrollo de políticas públicas en el país, al ofrecer evidencia sobre los atributos del transporte que deben ser priorizados para mejorar su percepción de valor. A futuro, las investigaciones podrían incorporar variables contextuales como frecuencia del servicio o experiencias previas, así como aplicar modelos longitudinales que permitan evaluar cómo evoluciona esta percepción en función de mejoras en la infraestructura o cambios tarifarios. Asimismo, se recomienda extender el análisis a diferentes ciudades o regiones del país para contrastar resultados y generar propuestas más inclusivas y representativas a nivel nacional.

Referencias

- Calvo, E., & Ferrer, M. (2018). Evaluating the quality of the Service offered by a bus rapid transit system: the case of Transmetro BRT system in Barranquilla, Colombia. *International Journal of Urban Sciences*, 1-22.
- Camargo, J., Carillo, M., & Montoya, J. (2014). Multi-criteria approaches for urban passenger transport systems: a literature review. *Science + Business Media New York Springer*, 69-87.
- Celik, E., Nalan, O., Erdogan, M., Taskin, A., & Baracli, H. (2013). An integrated novel interval type- 2 fuzzy MCDM method to improve customer satisfaction in public transportation for Instabul. *Transportation Research Part E*, 28-51.

- Chieh hu, K., & Jen, W. (2006). Passengers Perceived Service Quality of City Busses in Taipei: Scale Development and Measurement. *Transport Review* , 645-662.
- Linbo , L., Tianshuang, G., Yanli, W., & Yuning, J. (2023). Evaluation of public transportation station area accesibility based on walking perception. *International Journal of Transportation Science and Technology*, 1-12.
- Liu, X., Pranvera, K., Hossein, N., Nurmi, P., & Tarkoma, S. (2022). Multimodal Transportation. A survey of Covid-19 in public transportation: Transmission risk , mitigation and prevention.
- Loewenthal, K. M., & Lewis, C. A. (2018). *An Introduction to Psychological Tests and Scales*. London: Psychology Press.
- Comi, A., Nuzzolo, A., Brinchi, S., & Verghini, R. (2017). Bus travel time variability: some experimental evidences. *Transportation Research Procedia*, 101-108.
- Conti, B. (2018). Modal shift and interurban mobility : Environmentally positive, socially regressive. *Journal of Transport Geography*, 234-241.
- Correa , G. (2010). Transporte y Ciudad. *EURE*, 133-137.
- Cortina, J. (1993). What is coefficient alpha? An examination of theory and applications. *Journal of Applied Psychology*, 98-104.
- Chou, P., Lu , C., & Chang, Y. (2014). Effects of service quality and customer satisfaction on customer loyalty in high speed rail services in Taiwan. *Transportmetrica A: Transport Science* , 917-945.
- Luyando, J., Tapia, G., & Perez, C. (2014). Transporte de pasajeros en el area metropolitana de Monterrey. *Economia Informa*, 76-87.
- Amatuni, L., Ottelin, J., & Steubing, B. (2020). Does car sharing reduce greenhouse gas emissions? Assesing the modal shift rebound effects from a life cycle perspective. *Journal of cleaner production*, 1-10.
- Awasthi, A., Chauhan, S., Omrani, H., & Panahi, A. (2011). A hybrid approach based on SERVQUAL and fuzzy TOPSIS for evaluating transportation service quality. *Computers & Industrial Engineering*, 637-646.
- Bashingi, N., Adedayo, J., Kumar, D., Mostafa, M., & Mostafa, H. (2025). Challenges and Opportunities for Private - to - Public transportation . Modal shift and integrated multimodal passenger transportation systems in gaborone. *Trasnpotation Research Procedia*, 1858-1877.
- Batty , P., Palacin, R., & Gonzalez , A. (2015). Challenges and opportunities in developing urban modal shift. *Travel Behaviour and Society*, 109-123.
- Bitner , M., & Hubbert, A. (1994). *Encounter Satisfaction versus Overall Satisfaction versus Quality: The customers voice*. SAGE.
- Briggs, S., & Cheek, J. (1986). The role of factor analysis in the development and evaluation of personality scales. *Journal of Personality*, 106-148.
- Dell Olio, L., Ibeas, A., & Cecin, P. (2011). The quality of service desired by public transport users. *Transport Policy*, 217-227.
- Eboli, L., & Mazzulla, G. (2011). A methodology for evaluating transit service queliity based on subjective and objective measures from the passengers point of view. *Transport Policy*, 172-181.
- García, M. (2014). Transporte público colectivo, su rol en los procesos de inclusion social . *Bitacora* 24, 35-42.
- Guirao, B., García , A., & López, M. (2016). The importance of service quality attributes in public trasnportation: Narrowing the gap between scientific research and practitioners´needs. *Transport Policy*, 68-77.
- Gómez, C. (2011). Políticas de transporte urbano: El caso del sistema masivo de transporte en el area metropolitana de CALI.

- Revista de Economía y Administración , 101-123.
- HCNL GOB. (10 de 2018). Obtenido de Asociacion del Sistema de Transporte Público de Nuevo León: https://www.hcnl.gob.mx/hacia_la_modernizacion_del_marco_normativo_en_materia_de_movilidad_y_transporte/pdf/06-ATPPNL.pdf
- INEGI. (2020). Cuéntame de México. Obtenido de <https://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/habitantes.aspx?tema=P>
- INEGI. (16 de Marzo de 2021). Obtenido de Censo de Poblacion y Vivienda 2020: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>
- INEGI. (2022). Estadísticas de Transporte Urbano de Pasajeros. México: INEGI.
- INEGI. (07 de Diciembre de 2022). INEGI (Boletines). Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2022/PIBEF/PIBEF.pdf>
- Miralles, C., Martinez , M., & Marquet , O. (2012). El uso del transporte privado. Percepciones individuales y contraindicaciones colectivas en un marco de sostenibilidad ambiental y social. *Architecture City and Environment*, 95-110.
- Montgomery, D. (2018). *Applied statistics and probability for engineers* . Nueva Jersey : Wiley.
- Nina , J., & Nina, E. (2021). *Análisis de Confiabilidad: Cálculo del Coeficiente Alfa de Cronbach usando el software SPSS. Academia accelerating the world research* .
- Nurul, M., Hawas, Y., & Ahmed, K. (2013). A multi-dimensional framework for evaluating the transit service perfomance. *Transportation Research*, 47-61.
- Pieper, N., & Woisetschlager, D. (2024). Customer misbehavior in access-based mobility services: An examination of prevention strategies. *Journal of Business Research*, 1-17.
- Red Nacional de Caminos. (15 de Diciembre de 2022). Representación cartográfica en formato digital y georreferenciada de la red nacional de caminos. Obtenido de <https://www.gob.mx/imt/acciones-y-programas/red-nacional-de-caminos>
- Redman, L., Friman, M., Garling, T., & Hartig, T. (2013). Quality attributes of public transport that attract car users: A research review. *Transport Policy*, 119-127.
- Ricardo, S., & Freitas, H. (2017). Análise do sistema de Mobile Payment implementado no transporte público na cidade de São Paulo. *Gestão & Tecnologia*, 258-276.
- Rositas, J. (2014). Los tamaños de las muestras en encuestas de las ciencias sociales y su repercusión en la generación del conocimiento. *Innovaciones de Negocios*, 235–268.
- Schmitt, N. (1996). Uses and abuses of coefficient alpha. *Psychological Assessment*, 350-353.
- Sajad, E., & Raj, B. (2021). A fuzzy delphi analythic hierarchy model to rank factors influencig public transit mode choice: A case study. *Research in Transportation Business and Management*, 1-16.
- Shabani, A., Shabani, A., Bahareh, A., & Salmasnia, A. (2022). Case studies on transport Policy measuring the customer satisfaction of public transportation in tehran during the covid 19 pandemic using MCDM techniques. *Case Studies on transport Policy*, 1520-1530.
- Tabachnick, B., & Fidell, L. (2017). *Using Multivariate Statistics*. Estados Unidos: Pearson Education.
- Tavakol , M., & Dennick, R. (2011). Making sense of Cronbach's alpha. *International Journal of Medical Education*, 53-55.
- Zeithaml , V., Berry , L., & Parasurama, A. (1996). The Behavioral Consequences of Service Quality. *Journal of Marketing*, 31-46.

Limitantes que genera el Techo de Cristal en mujeres trabajadoras de la generación X y “millennials” en el área metropolitana de Monterrey

Limitations Imposed by the Glass Ceiling on Generation X and Millennial Working Women in the Monterrey Metropolitan Area

Andrea Alejandra Meléndez Domínguez¹, Emiliano Tellez Rodríguez², Raúl Roberto Andrade Ortega³, María del Carmen Catache Mendoza^{4*}

^{1,2,3,4} Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Químicas. maria.catachemnd@uanl.edu.mx*

Abstract

Currently, although women hold more positions, a significant gap remains in senior roles dominated by men. The glass ceiling hinders women's access to high-level positions. This study aims to analyze the limitations generated by the glass ceiling for working women from Generation X and Millennials in Monterrey. The hypothesis posits a significant relationship between the perception of glass ceiling barriers and gender equity, with generational differences between Gen X and millennials. Surveys with 25 questions and SPSS analysis were used. This research is quantitative, non-experimental, and cross-sectional, with non-probabilistic sampling. The results show that the glass ceiling is less pronounced for the millennial generation. In Gen X, factors like sector, education level, and tenure are more relevant. The study confirms that the glass ceiling remains a significant barrier, especially for Gen X. Generational differences indicate that, although progress has been made, much remains to be done to achieve true workplace equity. It is crucial for companies to implement gender equity policies to address these challenges.

Key words: Glass ceiling, Gender equity, Generation X, Millennials, Career advancement.

Resumen

Actualmente, aunque las mujeres ocupan más puestos, aún existe una brecha significativa en los puestos directivos dominados por hombres. El techo de cristal dificulta el acceso de las mujeres a puestos de alta dirección. Este estudio tiene como objetivo analizar las limitaciones que genera el techo de cristal en mujeres trabajadoras de la generación X y “millennials” en Monterrey. La hipótesis plantea una relación significativa entre la percepción de barreras del techo de cristal y la equidad de género, con diferencias generacionales entre mujeres X y “millennials”. Se utilizaron encuestas de 25 preguntas y análisis SPSS. Esta investigación es cuantitativa, no experimental y transversal, con un muestreo no probabilístico. Los resultados muestran que el techo de cristal es menos pronunciado en la generación “millennial”. En la generación X, factores como sector, nivel de estudios y antigüedad son más relevantes. El estudio confirma que el techo de cristal sigue siendo una barrera significativa, especialmente para la generación X. Las diferencias generacionales indican que, aunque hay avances, hay mucho por hacer para lograr una verdadera equidad laboral. Es crucial que las empresas implementen políticas de equidad de género para abordar estos desafíos.

Palabras clave: Techo de cristal, Equidad de género, Generación X, Millennials, Promoción Laboral.

1. Introducción

Actualmente, se observa cómo las mujeres obtienen puestos que no ocupaban, pero aún existe una brecha significativa en los puestos directivos donde predominan los hombres. El techo de cristal se refiere al conjunto de normas no escritas al interior de las organizaciones que dificulta a las mujeres tener acceso a los puestos de alta dirección (Comisión Nacional para Prevenir y Erradicar la Violencia Contra las Mujeres, 2019). El techo de cristal disminuye cuando las mujeres llegan a puestos que anteriormente no ocupaban (Martínez, 2019). En el ámbito local, las mujeres de Monterrey se enfrentan a una serie de limitantes que perpetúan el techo de cristal.

Las estadísticas del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2020) revelan una brecha salarial significativa entre hombres y mujeres en Monterrey, con las mujeres ganando un 20% menos que los hombres por el mismo trabajo. Esta disparidad se observa también en otros indicadores, como la tasa de participación laboral femenina, que si bien es alta (47%), aún se encuentra por debajo de la tasa masculina (69%).

El techo de cristal no es un fenómeno exclusivo de Monterrey. Al mismo tiempo, a nivel mundial, la Organización Internacional del Trabajo (2019) indica que las mujeres solo ocupan el 28% de los puestos directivos en las grandes empresas. Algo similar

ocurre en México, con un 28% de mujeres en puestos de alta dirección a nivel nacional (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2021).

En el área metropolitana de Monterrey, las mujeres representan una fuerza laboral significativa, ocupando el 47% de los puestos de trabajo. Sin embargo, a pesar de su notable participación, su avance hacia puestos de alta dirección se ve limitado por una barrera invisible: el techo de cristal. De manera que este fenómeno se traduce en una subrepresentación femenina en los niveles ejecutivos, con solo un 27% de mujeres ocupando estos cargos (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2020). Este trabajo tiene como objetivo identificar las limitaciones que genera el Techo de Cristal en mujeres trabajadoras de la generación X y “millennials” en el área metropolitana de Monterrey.

2. Revisión de literatura

Existen diversas teorías que se podrían relacionar con el Techo de Cristal; por ejemplo, la Teoría del Capital Humano, la cual plantea que los trabajadores que realmente deseen mejorar su posición económica dentro del sistema actuarán de una manera racional al momento de elegir invertir en más educación y formación profesional (Quintero, 2020). En otras palabras, la teoría del capital humano considera que el agente económico tiene un comportamiento racional, invierte para sí mismo y esa inversión se realiza en base a un cálculo maximizador sujeto a una restricción presupuestaria en un mercado de competencia perfecta (Becker, 1983).

Por otra parte, en la Teoría de la Segregación Ocupacional, planteada por Guzmán (2002), la cual sostiene que hay una tendencia donde los hombres y las mujeres usualmente se emplean en diferentes puestos y diferentes sectores de la economía, para así estar separados unos de otros en la estructura ocupacional. Esta diferenciación, ocasiona que las mujeres ocupen un puesto de trabajo con menor estatus y como resultado trabajos desfavorables. La alta aglomeración de mujeres en ciertas ocupaciones que han sido feminizadas es por consiguiente del papel social que ha sido relacionado con funciones reproductivas y las conecta al ámbito privado y del hogar (de la Mata, & Luque Salas, 2019), lo que da lugar al estereotipo de servicio y cuidado primario (Cook y Cusack, 2020).

El siguiente aspecto trata de la Teoría de la Red Social, que argumenta que las empresas promueven a los empleados que tienen más conexiones con personas influyentes en la empresa (Molina y López, 2017).

2.1 Diferencias Generacionales

La diferencia o brecha generacional, es la diferencia en actitudes, valores y comportamientos entre personas de 2.1 diferentes edades o generaciones; estas diferencias pueden surgir debido a cambios sociales, económicos, tecnológicos y culturales a lo largo del tiempo (Sánchez, 2023). Esto podría ayudar a comprender la diferencia en el compromiso organizacional de la generación X y “millennials” expuesta por Gutiérrez (2021); la cual indica que existe un nivel ligeramente más alto de compromiso afectivo en la generación X y un mayor compromiso de continuidad y normativo en esta misma generación.

Un estudio realizado por Raudales (2023) indica que la generación X tiende a ser más individualista, por lo que ha sido una generación mayormente independiente, pragmática y orientada a la estabilidad y las recompensas; los Millennials por su parte, resultan ser más flexibles, colaborativos y requieren de mayor supervisión, ya que no crean una conexión de estabilidad laboral. Otro rasgo de esta comparación indica que la generación X y “millennials” tienen una ideología parecida en cuanto al feminismo; ya que 68.7% de las mujeres de la generación X encuestadas se ubican entre el 6 y el 10 en la escala de identificación feminista, mientras que el 69% de las mujeres “millennials” encuestadas se ubican entre el 6 y el 10 en la escala de identificación feminista (Núñez, 2024).

2.2 Relaciones laborales

De acuerdo con Cortes (2024) las relaciones laborales son importantes en cualquier entorno de trabajo, dado que considera que son el tejido que conecta a los empleados con sus superiores, colegas y compañeros. Hay que mencionar, además, la forma en la cual estas relaciones afectan a los trabajadores dentro de la organización; por ejemplo, Fernández (2023) menciona que las relaciones laborales pueden afectar tanto de manera positiva como negativa. Con relación al aspecto positivo, menciona que mantener relaciones positivas con jefes y compañeros opera como una catapulta hacia el aumento en el rendimiento en el trabajo y a un mayor bienestar durante el horario laboral. En cuanto al aspecto negativo, menciona que difícilmente un equipo acabará trabajando en armonía y resolviendo problemáticas de forma efectiva si los vínculos sobre los que se asienta están basados en la frialdad, la apatía o la distancia. Según May (2023) hay cuatro diferentes tipos de relaciones laborales que pueden existir (Ver tabla 1).

Tabla 1. Tipos de Relaciones Laborales

Tipo de Relaciones Laborales	Definición
Relaciones jerárquicas	Aquellas en las cuales una persona tiene un nivel de autoridad mayor que la otra.
Relaciones organizacionales	Se encuentran en cualquier lugar de trabajo, ya que son las que sirven para respaldar las operaciones de la organización.
Relaciones personales	Implican un mayor grado de conexión personal. No solo se interactúa con una persona por trabajo, sino porque se requiere su opinión, consejo, orientación o apoyo.
Relaciones de amistad	Son las de naturaleza menos formal, y se caracterizan por tener conexiones más profundas y personales. Además, que, existe una confianza e intereses compartidos por ambas partes de la relación.

Elaboración propia basado en May (2023)

2.3 Ascensos en las organizaciones

Los ascensos en las organizaciones constan de una serie de cambios en las responsabilidades que son desempeñadas, acompañados de una mejora profesional y una mejor remuneración económica para el trabajador(a). (Gobierno de México, 2015). Las empresas que ofrecen planes de crecimiento buscan talento en sus empleados y dan oportunidades claras para crecer dentro de estas, motivan a los empleados que influyen directamente en su satisfacción, y el nivel de compromiso con la empresa según Neira (2022), logrando un mejor desempeño y mejorando aspectos internos en las organizaciones.

Muchos de los empleados de una organización buscan los ascensos por un aumento salarial, tener un mayor reconocimiento y estatus elevado dentro de la empresa, además de la búsqueda por desafíos profesionales más significativos acompañados con más responsabilidades dentro de la organización según (Castillo, 2021).

Las empresas que ofrecen oportunidades de crecimiento no solo se basan en un buen desempeño y conocimiento según Medina & Huingo (2022), sino que también tienen en consideración aspectos como lo que son la personalidad, la capacidad de trabajar en equipo, las habilidades de comunicación, liderazgo y una buena toma de decisiones; ya que las personas con todas estas capacidades suelen llevar una mejor eficiencia a la empresa cuando obtienen puestos más altos.

2.4 Techo de Cristal

De acuerdo con la Comisión Nacional para Prevenir y Erradicar la Violencia Contra las Mujeres (2019), el Techo de Cristal es una metáfora que designa un tope para la realización de la mujer en la vida pública, generado por los estereotipos y las construcciones culturales de las sociedades a través del tiempo. Este límite detiene la ascensión piramidal de las mujeres hacia puestos de alta jerarquía e impide su realización personal en la esfera del reconocimiento público. En un principio, el concepto de Techo de Cristal fue utilizado para analizar la carrera laboral de mujeres que, teniendo una trayectoria profesional y un nivel de competencia alto en sus lugares de trabajo, se topaban con un freno al intentar avanzar en sus carreras (Bustos, 2002).

Este Techo de Cristal ocasiona distintas barreras externas, entre las que sobresalen los estereotipos de género, en los que persiste la creencia de que determinadas características son propias de las mujeres y hombres (Agut y Martín, 2020). A ellas las consideran como pasivas y tímidas, en oposición a los estereotipos sobre las cualidades indispensables para dirigir con éxito, asociadas a actitudes predominantemente “masculinas” donde se destacan la agresividad, competitividad, determinación, y vigor (Organización Internacional del Trabajo, 2012).

Habría que decir también que, el Techo de Cristal asocia la maternidad como un problema. Dado que tener hijos sigue siendo un obstáculo importante para las mujeres a la hora de acceder al mercado laboral y desarrollarse profesionalmente. Baste, como muestra el VI Estudio sobre las Familias Numerosas en España, realizado por la Federación Española de Familias Numerosas (2018) con el apoyo del Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. El cual revela que 7 de cada 10 madres de familia numerosa afirma que ser mujer y tener varios hijos ha dificultado su acceso al empleo.

Un estudio de 2020 del Tecnológico de Monterrey encontró que las mujeres en el área metropolitana de Monterrey tienen menos probabilidades de ser promovidas a puestos de alta dirección que los hombres (Estrada & Rodríguez, 2019). Un estudio de 2021 de la UANL encontró que las mujeres en el área metropolitana de Monterrey se enfrentan a discriminación en el proceso de promoción (De la Garza & De la Garza, 2020).

Por otro lado, ITESM (2022) encontró que los estereotipos de género son una barrera importante para el avance profesional de las mujeres en el área metropolitana de Monterrey (González & López, 2021).

3. Metodología

Para este estudio se buscará encontrar las limitantes que genera el Techo de Cristal en mujeres trabajadoras de la generación X y “millennials” en el Área Metropolitana de Monterrey. Con base en los datos recopilados en el marco teórico, se desarrolló la siguiente hipótesis:

H1. Existe una relación significativa entre la percepción de barreras del techo de cristal y la equidad de género en las empresas del área metropolitana de Monterrey, con diferencias notables entre mujeres de las generaciones X y “millennials”. Específicamente, se espera que las mujeres de la generación X perciban mayores barreras del techo de cristal en comparación con las mujeres “millennials”.

Participantes

Para este estudio se encuestaron mujeres con un rango de edad entre 28-65 años que al momento de realizar la encuesta se encontraban trabajando en empresas u organizaciones de cualquier giro en el Área Metropolitana de Monterrey.

Técnica e Instrumento

Esta investigación es cuantitativa, no experimental y transversal, con un muestreo no probabilísticos, ya que las encuestas no se aplicaron al azar, solo se aplicaron a mujeres que trabajaban en empresas del Área Metropolitana de Monterrey y que estuvieran en el rango de edad mencionado. Posterior a eso se realizó el instrumento de medición con apoyo de una encuesta realizada por Carbone (2022), el cual se dividió en dos secciones. La primera sección consta de 6 preguntas de tipo demográfico, recopilando información sobre la edad, nivel educativo, años de experiencia laboral, ocupación, sector de la empresa y cantidad de personas laborando. En la sección dos se realizaron 25 preguntas, 16 para equidad de género y 9 para techo de cristal, todos de tipo Likert con una escala de 5 puntos que va de 1.- totalmente en desacuerdo hasta 5.- totalmente de acuerdo.

Procedimiento

Para obtener información sobre las barreras del techo de cristal y la promoción laboral de las mujeres en empresas del área metropolitana de Monterrey, se aplicó una prueba piloto a 50 personas y se realizó un análisis de componentes principales para identificar los factores que expliquen la relación entre variables con una encuesta de 31 preguntas, donde las primeras 6 preguntas fueron demográficas, recopilando información sobre la edad, nivel educativo, años de experiencia laboral, ocupación, sector de la empresa y cantidad de personas laborando. Las restantes 25 preguntas fueron diseñadas para medir las variables de estudio que en este caso solo se necesitaron 2 variables; la equidad de género en empresas del área metropolitana de Monterrey y el Techo de Cristal en las empresas del área metropolitana de Monterrey, en la cual eran 9 ítems para la variable Equidad de género y 16 ítems para la variable Techo de Cristal.

Estas preguntas fueron formuladas utilizando un formato tipo Likert de 5 puntos, donde 1 representa “totalmente en desacuerdo” y 5 “totalmente de acuerdo”. Después de realizar dicho análisis se eliminaron 11 ítems quedando 14 ítems, 9 para Equidad de Género y 5 para Techo de Cristal. En segundo lugar, se hizo un análisis de confiabilidad del instrumento y se obtuvieron los Alfa de Cronbach por variable y del total del instrumento usando el software Statistical Package for Social Sciences (SPSS) v21, obteniendo los siguientes resultados:

$\alpha = 0.963$ para Equidad de Género; $\alpha = 0.961$ para el Techo de cristal

Se recolectó la información en un período comprendido de febrero a abril de 2024 generando una encuesta digital en MS FORMS, posteriormente se aplicó enviando una liga para ser contestada por los sujetos de estudio, finalmente se obtuvieron 108 respuestas de personas que trabajan en empresas de manufactura y comercio del Área Metropolitana de Monterrey, Nuevo León que oscilaban entre 28 y 65 años.

Tabla 2. Matriz de componentes rotados

	1	2
EQD1	.676	.514
EQD2	.708	.537
EQD3	.735	.567
EQD4	.672	.465
EQD5	.780	.550
EQD6	.822	.374
EQD7	.828	.321
EQD8	.844	.263
EQD9	.806	.366
TDC1	.342	.894
TDC2	.384	.841
TDC3	.401	.778
TDC4	.367	.890
TDC5	.526	.761

Fuente: elaboración propia basado en datos SPSS v21

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser

A continuación, se mostrará la operacionalización de las variables usadas en el estudio (Ver tabla 3).

Tabla 3. Operacionalización de las variables

Variable	Definición	Instrumento	Operacionalización
<i>Edad</i>		Indicador de la edad de la persona encuestada -Millennials (28-44 años) -Generación "X" (45-64 años)	Pregunta categórica de la edad
<i>Equidad (EQD)</i>	Principio ético que implica tratar a las personas de manera justa, reconociendo sus condiciones y características específicas.	Encuesta tipo Likert Indicadores de Equidad EQD1, EQD2, EQD3, EQD4. EQD5, EQD6, EQD7, EQD8, EQD9	Encuesta en la que a cada respuesta se le asigna un valor del 1 al 5, se realizó una comparación de medias con ANOVA utilizando SPSS v21
<i>Techo de Cristal (TDC)</i>	Metáfora que designa un tope para la realización de la mujer en la vida pública, generado por los estereotipos y las construcciones culturales de las sociedades a través del tiempo.	Encuesta tipo Likert Indicadores de Techo de Cristal TDC1, TDC2, TDC3, TDC4, TDC5	Encuesta en la que a cada respuesta se le asigna un valor del 1 al 5, se realizó una comparación de medias con ANOVA utilizando SPSS v21

Fuente: elaboración propia

4. Resultados

Se utilizó la base de datos de Excel que genera MS FORMS de las encuestas aplicadas, la información se pasó a SPSS v21, se obtuvieron 108 respuestas de las cuales el 46.8% de los encuestados tienen de 45 a 54 años, el 23.9% de los encuestados tiene de 35 a 44 años, contando con el mismo porcentaje que tiene de 28 a 34 años, y el 5.4% restante tiene de 55 a 64 años (Figura 1).

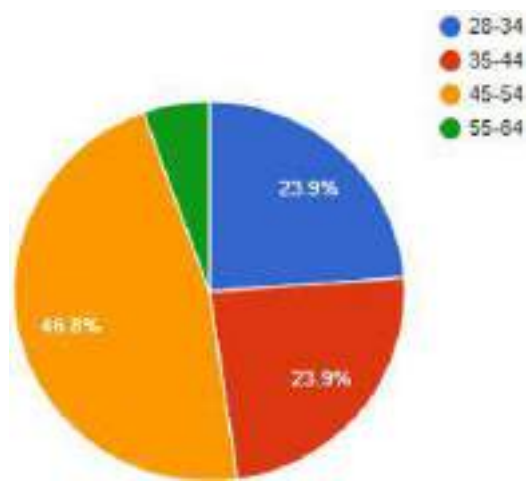


Figura 1. Edad

En relación con la percepción de los encuestados que respondieron cada una de las variables con una escala de Likert de 5, en donde 1 es totalmente en desacuerdo y 5 es totalmente de acuerdo, se realizó una prueba ANOVA de una vía, en la tabla 4 se muestran los resultados. Los resultados indican que existen diferencias significativas entre los grupos para varias de las variables evaluadas.

Tabla 4. Resultados del ANOVA en Software SPSS v21.

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
EQD1	Between Groups	9.301	1	9.301	6.109	0.015
	Within Groups	161.366	106	1.522		
	Total	170.667				
EQD2	Between Groups	6.688	1	6.688	5.5616	0.020
	Within Groups	126.229	106	1.191		
	Total	132.917	107			
EQD3	Between Groups	9.350	1	9.350	6.786	0.011
	Within Groups	146.057	106	1.378		
	Total	155.407	107			
EQD4	Between Groups	4.965	1	4.965	3.683	0.058
	Within Groups	142.914	106	1.348		
	Total	147.880	107			
EQD5	Between Groups	15.365	1	15.365	11.136	0.001
	Within Groups	146.264	106	1.380		
	Total	161.630	107			
EQD6	Between Groups	20.299	1	20.299	13.207	<0.001
	Within Groups	162.914	106	1.537		
	Total	183.213	107			
EQD7	Between Groups	12.229	1	12.229	9.882	0.002
	Within Groups	131.179	106	1.238		
	Total	143.407	107			
EQD8	Between Groups	13.215	1	13.215	7.795	0.006
	Within Groups	179.702	106	1.695		
	Total	192.917	107			
EQD9	Between Groups	7.246	1	7.246	6.309	0.014
	Within Groups	121.745	106	1.149		
	Total	128.991	107			

TDC1	Between Groups	14.362	1	14.362	13.053	<0.001
	Within Groups	116.629	106	1.100		
	Total	130.991	107			
TDC2	Between Groups	7.246	1	7.246	6.414	0.013
	Within Groups	119.745	106	1.130		
	Total	126.991	107			
TDC3	Between Groups	9.803	1	9.803	9.181	0.003
	Within Groups	113.188	106	1.068		
	Total	122.991	107			
TDC4	Between Groups	9.854	1	9.854	8.498	0.004
	Within Groups	122.914	106	1.160		
	Total	132.769	107			
TDC5	Between Groups	11.834	1	11.834	9.063	0.003
	Within Groups	138.416	106	1.306		
	Total	150.250	107			

Fuente: elaboración propia

Las variables EQD1 ($p = .015$), EQD2 ($p = .020$), EQD3 ($p = .011$), EQD5 ($p = .001$), EQD6 ($p < .001$), EQD7 ($p = .002$), EQD8 ($p = .006$), EQD9 ($p = .014$), TDC1 ($p < .001$), TDC2 ($p = .013$), TDC3 ($p = .003$), TDC4 ($p = .004$) y TDC5 ($p = .003$) presentan valores de significancia estadística menores a .05, lo que sugiere que las diferencias observadas entre los grupos no son debidas al azar. Por otro lado, la variable EQD4 ($p = .058$) no alcanza el nivel de significancia convencional ($p < .05$), aunque muestra una tendencia a la significancia. Estos hallazgos sugieren que las diferencias entre las generaciones son significativas para la mayoría de las variables evaluadas, lo que indica que el factor de la edad tiene un impacto estadísticamente significativo en estas variables.

Tras realizar el análisis del ANOVA y establecer que estadísticamente existen diferencias significativas entre ambos grupos, se procedió a investigar cómo se comportan específicamente las generaciones de Millennials y Generación X en función de sus respuestas. Este análisis consiste en graficar la cantidad de respuestas de cada generación en la escala de Likert, permitiendo comprender mejor las tendencias y patrones de respuestas entre estas dos generaciones (Figuras 2 y 3).

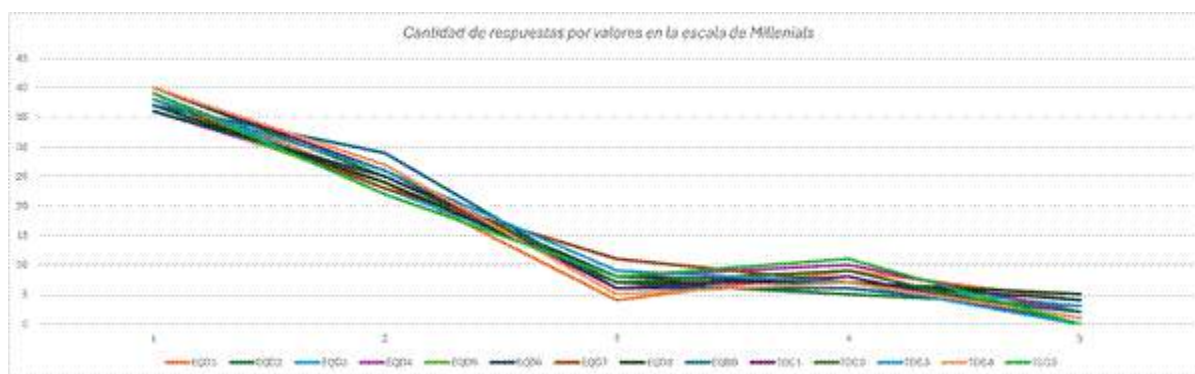


Figura 2. Cantidad de respuestas por valores en la escala de Millennials.

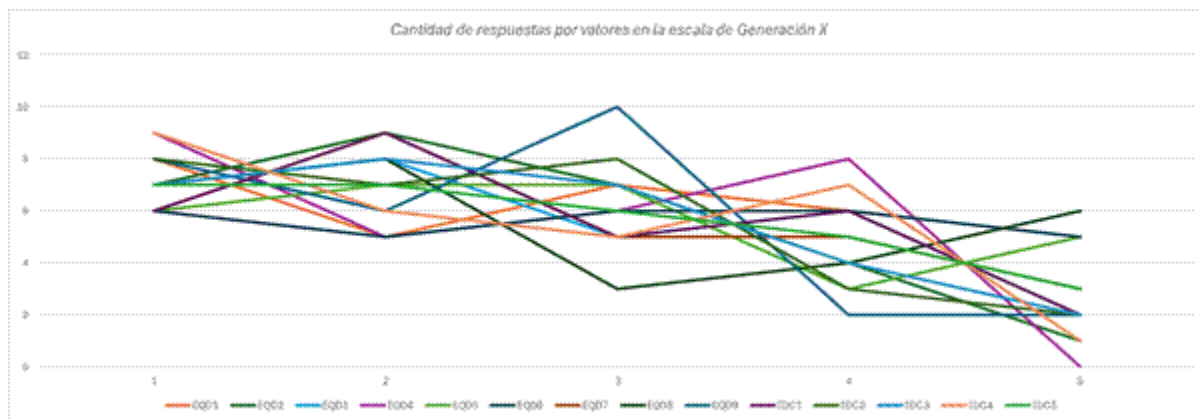


Figura 3. Cantidad de respuestas por valores en la escala de Generación X.

En la Figura 2 se observan las tendencias de las variables correspondientes a los Millennials. Se evidencia una tendencia claramente descendente desde la categoría 1 hasta la categoría 5, lo que sugiere que el fenómeno del "Techo de Cristal" no es tan pronunciado en esta generación. En contraste, en la Gráfica 3, las respuestas de la Generación X muestran un patrón más inconsistente y disperso. Esto indica que, para esta generación, factores como el sector en el que trabajan y la antigüedad en su empresa tienen mayor relevancia.

5. Discusión

Este estudio tenía como objetivo identificar las limitaciones que genera el Techo de Cristal en mujeres trabajadoras de la generación X y Millennials en el área metropolitana de Monterrey. Los resultados obtenidos en la presente investigación indican que el fenómeno del Techo de Cristal sigue siendo una barrera significativa para las mujeres trabajadoras en el área metropolitana de Monterrey. A través del análisis de las respuestas obtenidas de las mujeres encuestadas, se puede observar que existen diferencias generacionales en la percepción y la experiencia del Techo de Cristal.

La investigación de Gutiérrez (2021) indica que existen diferencias entre el involucramiento de la empresa entre la generación X y los Millennials, concordando con la diferencia en las percepciones entre las generaciones de Millennials y la generación X según nuestra investigación. Los resultados del ANOVA revelan que las variables relacionadas con la equidad de género y el Techo de Cristal tienen significancia estadística en función de la edad, indicando que los efectos de estas barreras varían entre las generaciones. Esto puede deberse a varios factores, como cambios en las políticas de equidad de género en las empresas, mayor conciencia y educación sobre estos temas, y un entorno laboral que ha comenzado a evolucionar hacia una mayor inclusión de las mujeres en puestos directivos.

Para las Millennials, la tendencia de las respuestas muestra una menor percepción del Techo de Cristal en comparación con la Generación X, sin embargo, es importante notar que aunque la percepción del Techo de Cristal es menor en las Millennials, no está completamente ausente, lo que indica que aún existen barreras que deben ser abordadas. Por otro lado, la Generación X muestra un patrón más inconsistente y disperso en sus respuestas. Esto sugiere que esta generación ha experimentado más directamente las limitaciones del Techo de Cristal, posiblemente debido a que han pasado más tiempo en el mercado laboral y han tenido más oportunidades de enfrentarse a estas barreras, concordando con las diferencias expuestas por Sánchez (2023) en ambas generaciones.

Los resultados también destacan que, independientemente de la generación, el Techo de Cristal sigue siendo una realidad palpable en Monterrey. Las diferencias significativas en las variables de equidad de género y Techo de Cristal subrayan la persistencia de estereotipos de género y discriminación en el lugar de trabajo, como indican las investigaciones realizadas por Estrada & Rodríguez (2019). Cabe mencionar que los hallazgos de esta investigación no se pueden generalizar, pues solo se aplicó a personas que laboran en el Área Metropolitana de Monterrey, para futuras investigaciones se debe tomar en cuenta, está limitante.

6. Conclusiones

Los resultados de esta investigación confirman que el Techo de Cristal sigue siendo una barrera significativa para las mujeres trabajadoras en el área metropolitana de Monterrey. A pesar de los avances y las mejoras en las políticas de equidad de género, las mujeres, especialmente las de la Generación X, continúan enfrentándose a obstáculos en su ascenso a puestos directivos. Las diferencias generacionales en la percepción del Techo de Cristal sugieren que, aunque se han hecho progresos, aún queda mucho por hacer para lograr una verdadera equidad en el ámbito laboral. Es fundamental que las empresas y las organizaciones

en Monterrey continúen implementando y fortaleciendo políticas de equidad de género. Esto incluye no solo asegurar que las mujeres tengan las mismas oportunidades de ascenso que los hombres, sino también abordar los estereotipos de género y apoyar a las mujeres en su desarrollo profesional, especialmente aquellas que son madres. Finalmente, la educación y la concientización sobre el Techo de Cristal y sus efectos deben seguir siendo una prioridad. Solo a través de un esfuerzo concertado y continuo se podrá romper esta barrera y permitir que las mujeres alcancen su pleno potencial en el ámbito laboral.

Referencias

- Bennett, M. (2023, 13 septiembre). The 4 Types of Working Relationships. NIAGARA INSTITUTE. <https://www.niagarainstitute.com/blog/4-types-of-working-relationships>
- Bennett, M. (2024, 5 marzo). The 4 Types of Working Relationships. Niagara Institute. <https://www.niagarainstitute.com/blog/4-types-of-working-relationships>
- Becker, G. S. (1983). *El capital humano: un análisis teórico y empírico referido fundamentalmente a la educación* (No. 330 BECC).
- Camarena Adame, M. E., & Saavedra García, M. L. (2018). EL TECHO DE CRISTAL EN MÉXICO. *Revista de Estudios de Género. La Ventana*, 47, 312-339. <https://www.redalyc.org/journal/884/88453859009/>
- Carbone, C. A., & Tsuji, L. C. (2022). Vista de Techo de cristal y relaciones públicas: La problemática en el campo disciplinar en Argentina. *REVISTA INTERNACIONAL DE RELACIONES PÚBLICAS*. <https://doi.org/10.5783/revrrpp.v12i24.787>
- Castillo, E. (2021, 25 octubre). El impacto de la medida de rotación de los empleados en las organizaciones. *Unicatólica*. <http://hdl.handle.net/20.500.12237/2208>
- CENTRO DE TRABAJO. (2015). *PROCEDIMIENTO DE PROMOCIONES Y ASCENSOS*. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/55291/8_Ejemplo_de_procedimiento_de_promoci_n_y_ascenso.pdf
- Chapa, C. N. R. (s. f.). *Percepción de Mujeres y Hombres Profesionistas con Respecto al Desempeño de la Mujer como Jefa-Edición Única* [Tesis de licenciatura, Tecnológico de Monterrey]. <http://hdl.handle.net/11285/573112>
- Cortes, D. (2024). *Relaciones laborales: clave para un trabajo saludable*. Maestrías y MBA. <https://www.cesuma.mx/blog/relaciones-laborales-clave-para-un-trabajo-saludable.html>
- Federación Española de Familias Numerosas & Fundación Madrid Vivo. (2017). *IV Radiografía de las familias numerosas en España*. https://www.forumlibertad.com/wp-content/uploads/2019/10/iv_radiograf_a_de_las_familias_numerosas_nov17_ok.pdf
- Fernández, E. (2023, 2 octubre). ¿Cómo afectan nuestras relaciones laborales a nuestro rendimiento laboral? *Psicología y Mente*. <https://psicologiaymente.com/organizaciones/como-afectan-relaciones-laborales-en-rendimiento-laboral>
- Flores, L. (2023, 8 marzo). *En Nuevo León las mujeres ganan en promedio, 42% menos ingresos por hora que los hombres: UANL*. El Economista. <https://www.economista.com.mx/estados/En-Nuevo-Leon-las-mujeres-ganan-en-promedio42-menos-ingresos-por-hora-que-los-hombres-UANL-20230308-0084.html>
- Gómez Bañuelos, Denisse, Huesca Reynoso, Luis, & Horbath Corredor, Jorge Enrique. (2017). Estudio de la segregación ocupacional por razón de género en el sector turístico de México. *El periplo sustentable*, (33), 159-191. Recuperado en de 2024, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-90362017000200159&lng=es&tlng=es.
- Gutiérrez, L. A. (2021). *Diferencias en el compromiso organizacional entre colaboradores de la generación X y millennial de un centro comercial en la ciudad de Trujillo* [Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte]. Repositorio de la Universidad Privada del Norte. <https://hdl.handle.net/11537/27602>
- Hoskisson, R. E., Castleton, M. W., & Withers, M. C. (2009). Complementarity in Monitoring and Bonding: More Intense Monitoring Leads to Higher Executive Compensation. *The Academy Of Management Perspectives/Academy Of Management Perspectives*, 23(2), 57-74. <https://doi.org/10.5465/amp.2009.39985541>
- Huingo Ramírez, A. E., & Medina Campos, A. (2023). *INCENTIVOS LABORALES Y SU IMPACTO EN EL DESEMPEÑO DE LOS COLABORADORES DEL ÁREA DE CRÉDITOS DE LA INSTITUCIÓN FINANCIERA "CMAC PIURA" SAC. AG. BAMBAMARCA*, 2020.
- International Labour Organization. (2019, 29 marzo). How women are being left behind in the quest for decent work for all. <https://ilostat.ilo.org/es/blog/how-women-are-being-left-behind-in-the-quest-for-decent-work-for-all/#:~:text=La%20proporci%C3%B3n%20de%20mujeres%20en,28%25%20de%20los%20puestos%20directivos>
- La discriminación y el derecho a la no discriminación*. (2012). Comisión Nacional de los Derechos Humanos. <https://www.cndh.org.mx/sites/all/doc/cartillas/2015-2016/43-discriminacion-dh.pdf>
- La Violencia Contra las Mujeres, C. N. P. y. E. (2019). *¿Qué es el techo de cristal y qué pueden hacer las empresas para i. . .* gob.mx. <https://www.gob.mx/conavim/es/articulos/que-es-el-techo-de-cristal-y-que-pueden-hacer-las-empresas-para-impulsar-la-igualdad-de-genero?idiom=es#:~:text=El%20techo%20de%20cristal%20se,a%20las%20mujeres%20semejante%20limitaci%C3%B3n>
- LOAYZA TAYPE, E. A. (2023). *LA IGUALDAD EFECTIVA SALARIAL ENTRE HOMBRES Y MUJERES Y LA ELIMINACIÓN DEL TECHO DE CRISTAL EN LIMA CENTRO 2022* [Tesis de pregrado, Universidad Autónoma del Perú]. <https://repositorio.autonoma.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13067/2725/Loayza%20Taype%2c%20Erika%20Alexandra.pdf?sequence=1&isAllowed=y#page57>
- Martínez Vázquez, G. (2001). *EJECUTIVAS: UNA NUEVA PRESENCIA EN LOS ESPACIOS DEL PODER*. En *Empresarias y ejecutivas*. Dalia Barrera Bassols. <https://www.jstor.org/stable/j.ctvhn0d3f.7>
- Matus-López M. y Gallego-Morón N. (2015). Techo de cristal en la Universidad. *Si no lo veo no lo creo*. *Revista Complutense de Educación*, 26(3), 611-626. https://doi.org/10.5209/rev_RCED.2015.v26.n3.44491

- Molina, J. L. (2009). Panorama de la investigación en redes sociales. *Revista Hispana Para el Análisis de Redes Sociales*, 17, 235-256. <https://raco.cat/index.php/Redes/article/view/175654/228005>
- Mujeres y hombres en México 2020. (2020). Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México). https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/889463900009.pdf
- Neira, K. (2022, 1 noviembre). *Implementación de plan carrera para el crecimiento de los colaboradores de Outsourcing S.A.S.* Bic. Repositorio Institucional Universidad Cooperativa de Colombia. <https://hdl.handle.net/20.500.12494/47584>
- Núñez Lidia. (2024, March 16). *Brecha generacional y de género: dos perspectivas opuestas sobre la igualdad.* www.elsaltodiario.com. <https://www.elsaltodiario.com/analisis/brecha-generacional-genero-dos-perspectivas-opuestas-igualdad>
- Puente Esparza, M. L., Briano Turrent, G. del C., & Ramírez Flores, É. (s. f.). *Vista de El Techo de Cristal en Universidades Públicas de México. Un Análisis Exploratorio.* <https://cienciasadmvasyp.uat.edu.mx/index.php/ACACIA/article/view/263/296>
- Quintero Montaña, Washington Jesús. (2020). *La formación en la teoría del capital humano: una crítica sobre el problema de agregación.* *Análisis económico*, 35(88), 239-265. Epub 13 de noviembre de 2020. Recuperado en 20 de mayo de 2024, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-66552020000100239&lng=es&tlng=es.
- Raudales-García, E.V.; Patricia-Chinchilla, L. (2023). *Análisis exploratorio del desempeño laboral en tres generaciones: X, Millennials y Centennials* *Yachay*, 12 (1), 53-57. <https://doi.org/10.36881/yachay.v12i1.667>
- Sánchez, M. (2024, April 11). *La brecha generacional: La clave para determinar el impacto de la nueva cultura corporativa.* Raona. <https://raona.com/la-brecha-generacional-la-clave-para-determinar-el-impacto-de-la-nueva-cultura-corporativa/#:~:text=La%20brecha%20generacional%20es%20la,a%20lo%20largo%20del%20tiempo>.
- Sodergren, M. (2023, 4 septiembre). *How women are being left behind in the quest for decent work for all* - ILOSTAT. ILOSTAT. <https://ilostat.ilo.org/blog/how-women-are-being-left-behind-in-the-quest-for-decent-work-for-all/>
- Statista Research Department. (2024). *México: evolución de la brecha de género T3 2013-T3 2022* [Conjunto de datos; <https://es.statista.com/estadisticas/1299106/mexico-evolucion-de-la-brecha-de-genero/#:~:text=Eso%20significa%20que%20si%20un,en%20el%20per%C3%AAdodo%20de%20estudio>].
- Vrevilla (2022, 8 febrero). *Publicaciones de la CEPAL – Panorama Social de América Latina 2021.* Redial & Ceisal. Recuperado 20 de mayo de 2024, de <https://doi.org/10.58079/tgx3>

Comité Editorial

Agradecemos la participación, compromiso y apoyo del equipo editorial quienes participan en la realización de la edición de la Revista Ingeniería y Gestión Industrial.

Dra. Arlethe Yari Aguilar Villarreal, Editor Responsable

arlethe.aguilavll@uanl.edu.mx

Cuenta con un Doctorado en Filosofía con especialidad en Administración. Concluyó la Maestría en Ingeniería Industrial con especialidad en Productividad y Calidad en la Universidad Autónoma de Nuevo León. Se desarrolló como profesional en diversas industrias y diferentes áreas, entre las cuales destacan Control de Producción, Inventarios, Logística, Compras, Ingeniería de Proyectos, Calidad, y Ventas. Actualmente es Profesor de tiempo completo de Ingeniería Industrial y Administración en la UANL, impartiendo cursos como Diseño asistido por computadora, Formación de Emprendedores y Propiedad intelectual. Ha sido reconocida como profesora con perfil PRODEP.

Dra. Carolina Solís Peña, Editor

carolina.solispa@uanl.edu.mx

Ingeniero Industrial Administrador, cuenta con una Maestría en Administración con orientación en la cadena de suministro y Doctorado en filosofía de la Administración. Carolina ha trabajado en el sector privado durante el periodo 2010 al 2017 para la empresa automotriz Navistar (ahora international), en la cual se desempeñó en puestos tales como: Analista de Ambiente y Sustentabilidad, Especialista en Inventarios y Planner Buyer. Actualmente es Profesor Investigador en la Facultad de Ciencias Químicas y en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica. Otras de las actividades que Carolina ha desempeñado es participar en la elaboración del Examen General para el Egreso de la Licenciatura en Ingeniería Industrial (EGEL IINDU) y actualmente pertenece al Sistema Nacional de Investigadores Nivel 1.

Dra. Dora Ivonne Martínez Valdez, Editor

dora.martinezvld@uanl.edu.mx

Químico Farmacéutico Biólogo, cuenta con una Maestría en Administración y Doctorado en Administración Estratégica. Ha trabajado en el sector privado durante más de 10 años en el sector Ambiental especializándose en el tratamiento de aguas residuales. Se desempeña en el sector educativo desde 1998 impartiendo clases a nivel medio y superior de Química, Biología y Ecología, en Universidades privadas. A partir de 2007 es Catedrático en la Facultad de Ciencias Químicas impartiendo las materias de Química, Tecnología de materiales, Termodinámica y Procesos de Manufactura. Se desempeñó como Supervisor y Tutor virtual en la Universidad CNCI, en las áreas de Bachillerato, Ingeniería y Maestría. Actualmente es Profesor de tiempo completo y Coordinador académico del Programa Educativo de Ingeniero Industrial Administrador, teniendo a cargo la Jefatura de la Unidad de Aplicación y Desarrollo del área de Ingeniería Industrial y de Administración, así como miembro en los comités de Ecología y Empleadores.

Dra. María del Carmen Catache Mendoza, Editor

maria.catachemnd@uanl.edu.mx

Licenciada en Administración, por la Facultad de Contaduría Pública y Administración de la UANL, Maestría en Administración por la Facultad de Ciencias Químicas, Doctorado en Administración Estratégica. Profesora Investigadora de tiempo completo en la UANL. Nivel Candidata del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores. Integrante del Cuerpo Académico Gestión Industrial. Coordinadora de área básica del Programa Educativo Ingeniero Industrial Administrador apoyando a los alumnos de 1° a 4to semestre. Líneas de investigación: Comportamiento humano y Responsabilidad Social, Fundamentos de Mercadotecnia y Emprendimiento, Finanzas personales y en la Organización, Administración de las Tecnologías de Información y Comunicación e Investigación educativa en Negocios.

INGENIERÍA Y GESTIÓN INDUSTRIAL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN