

<https://doi.org/10.23913/ride.v16i32.2847>

Artículos científicos

Validación de un modelo estructural para el análisis de expectativas y percepciones en Ingeniería Industrial: Caso TecNM / Instituto Tecnológico de Morelia

Validation of a Structural Model for Analyzing Expectations and Perceptions in Industrial Engineering: The Case of TecNM / Instituto Tecnológico de Morelia

Validação de um modelo estrutural para a análise de expectativas e percepções em Engenharia Industrial: Caso TecNM / Instituto Tecnológico de Morelia

Gabriela García-Zepeda

Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Morelia, México
M04120083@morelia.tecnm.mx
<https://orcid.org/0009-0002-1919-8232>

José de Jesús Contreras-Navarrete

Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Morelia, México
jose.cn2@morelia.tecnm.mx
<https://orcid.org/0000-0002-8926-2642>

Jaime Aguilar-García

Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Morelia, México
jaime.ag@morelia.tecnm.mx
<https://orcid.org/0009-0006-4165-538X>

Omar Aguilar-García*

Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Morelia, México
omar.ag@morelia.tecnm.mx
<https://orcid.org/0000-0002-1830-9968>

*Autor de correspondencia

Resumen

La globalización y las crecientes exigencias del mercado laboral han incrementado la presión sobre las instituciones de educación superior para ofrecer una formación pertinente y de alta calidad. En el ámbito de la Ingeniería Industrial, surge la necesidad de evaluar si las competencias adquiridas por los estudiantes corresponden a las demandas profesionales actuales. Este estudio tuvo como propósito comparar las expectativas iniciales y las percepciones finales de los estudiantes del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Morelia, con el fin de comprender la evolución de sus valoraciones sobre la formación recibida y su alineación con las necesidades del entorno productivo.

Se empleó un enfoque mixto con predominio cuantitativo. Se aplicaron encuestas tipo Likert a 420 estudiantes: 210 de primeros semestres, representando expectativas iniciales, y 210 de especialidad, reflejando percepciones consolidadas. La confiabilidad de los instrumentos se confirmó mediante coeficientes Alfa de Cronbach de 0.78 para expectativas y 0.93 para percepciones, y su validez mediante KMO de 0.74 y 0.78 respectivamente, junto con pruebas de Bartlett ($p < .001$). El análisis factorial exploratorio identificó cinco dimensiones clave en ambos grupos, mientras que el modelo de ecuaciones estructurales (SEM) desarrollado en AMOS reveló relaciones significativas entre las variables y un coeficiente negativo (-0.13) entre expectativas y percepciones, evidenciando un desfase entre lo esperado y lo experimentado. Aunque los estudiantes valoran la calidad docente, la infraestructura, las visitas industriales y el desarrollo socioemocional, señalaron deficiencias en la actualización bibliográfica, las prácticas aplicadas y la homogeneidad docente. Estos resultados subrayan la necesidad de fortalecer la pertinencia curricular, diversificar las experiencias prácticas y consolidar la preparación docente para alinear la formación con las demandas del mercado laboral y elevar la satisfacción estudiantil.

Palabras claves: Calidad educativa, Modelado de ecuaciones estructurales (SEM), Expectativas y percepciones.

Abstract

Globalization and the growing demands of the labor market have increased pressure on higher education institutions to provide relevant, high-quality training. In the field of Industrial Engineering, there is a need to assess whether the competencies acquired by students align with current professional requirements. This study aimed to compare the initial expectations and final perceptions of students at the Tecnológico Nacional de México, Morelia campus, in order to understand the evolution of their assessments of the training received and its alignment with the needs of the productive sector.

A mixed-methods approach with a quantitative emphasis was employed. Likert-type surveys were administered to 420 students: 210 in early semesters, representing initial expectations, and 210 in the specialization stage, reflecting consolidated perceptions. Instrument reliability was confirmed through Cronbach's alpha coefficients of 0.78 for expectations and 0.93 for perceptions, and validity was verified using KMO values of 0.74 and 0.78, respectively, along with Bartlett's tests ($p < .001$). Exploratory factor analysis identified five key dimensions in both groups, while the structural equation model (SEM) developed in AMOS revealed significant relationships among variables and a negative coefficient (-0.13) between expectations and perceptions, indicating a gap between what was anticipated and what was experienced. Although students value teaching quality, infrastructure, industrial visits, and socioemotional development, they reported shortcomings in updated bibliographic resources, applied practices, and teaching consistency. These findings highlight the need to strengthen curricular relevance, diversify practical experiences, and enhance faculty preparation to align training with labor market demands and improve student satisfaction.

Keywords: Educational Quality, Structural Equation Modeling (SEM), Expectations and Perceptions.

Resumo

A globalização e as crescentes demandas do mercado de trabalho aumentaram a pressão sobre as instituições de ensino superior para oferecerem formação relevante e de alta qualidade. Na área de Engenharia Industrial, surge a necessidade de avaliar se as competências adquiridas pelos alunos correspondem às demandas profissionais atuais. Este estudo teve como objetivo comparar as expectativas iniciais e as percepções finais dos alunos do Instituto Tecnológico Nacional do México/Instituto Tecnológico de Morelia, a fim de compreender a evolução de suas avaliações sobre a formação recebida e seu alinhamento com as necessidades do ambiente produtivo.

Foi utilizada uma abordagem de métodos mistos com predominância quantitativa. Questionários do tipo Likert foram aplicados a 420 alunos: 210 alunos do primeiro semestre, representando as expectativas iniciais, e 210 alunos de pós-graduação, refletindo as percepções consolidadas. A confiabilidade dos instrumentos foi confirmada pelos coeficientes alfa de Cronbach de 0,78 para expectativas e 0,93 para percepções, e sua validade pelos coeficientes KMO de 0,74 e 0,78, respectivamente, juntamente com os testes de Bartlett ($p < 0,001$). A análise fatorial exploratória identificou cinco dimensões-chave em ambos os grupos, enquanto a modelagem de equações estruturais (MEE) desenvolvida no AMOS revelou relações significativas entre as variáveis e um coeficiente negativo (-0,13) entre expectativas e percepções, demonstrando uma lacuna entre o que era esperado e o que foi vivenciado. Embora os alunos tenham valorizado a qualidade do ensino, a infraestrutura, as visitas à indústria e o desenvolvimento socioemocional, eles apontaram deficiências na atualização dos materiais didáticos, nas práticas aplicadas e na consistência do corpo docente. Esses resultados ressaltam a necessidade de fortalecer a relevância curricular, diversificar as experiências práticas e consolidar a formação docente para alinhar a educação às demandas do mercado de trabalho e aumentar a satisfação dos alunos.

Palavras-chave: Qualidade educacional, Modelagem de equações estruturais (MEE), Expectativas e percepções.

Fecha Recepción: Septiembre 2025

Fecha Aceptación: Febrero 2026

Introducción

En el contexto actual de la educación superior, la búsqueda de la calidad es prioritaria para que los egresados respondan a los retos de un mundo globalizado. La transformación de los sistemas productivos, impulsada por la globalización y los avances tecnológicos, ha elevado las exigencias de la sociedad y los empleadores sobre las instituciones educativas para que ofrezcan programas pertinentes y actualizados (OCDE, 2015; UNESCO, 2014).

A pesar de los esfuerzos, persiste una brecha significativa entre las competencias que demandan las empresas y las que poseen los egresados, lo que afecta su empleabilidad (Sánchez, Castillo-Pérez & Martínez-Lazcano, 2022). Los estudiantes ingresan a la universidad con altas expectativas de una formación que les garantice oportunidades laborales, pero a menudo enfrentan una realidad distinta al incorporarse al mercado (Rojas & López, 2019). Esta situación adquiere particular relevancia en Michoacán, donde la industria manufacturera es estratégica y demanda perfiles específicos para programas como Ingeniería Industrial.

Para abordar este desafío, los indicadores clave de desempeño (KPI) han surgido como una herramienta esencial para la mejora continua. Sin embargo, los datos cuantitativos por sí solos son insuficientes si no se analizan de forma integral y en su contexto (Cullen, 1999; Kenna, 1998), ya que una correcta interpretación facilita la toma de decisiones fundamentadas y evita la obsolescencia de los programas académicos (Cotta-Schomberg, 1995; Lancaster, 1996).

El concepto de calidad educativa es igualmente complejo, pues involucra desde el cumplimiento de expectativas (Berry, 1988; Harrington, 1990) hasta la perspectiva del estudiante como juez último de la calidad (Juran, 1993). Esto implica que su desarrollo debe ser integral, abarcando competencias técnicas, habilidades socioemocionales y valores (Espasa, 2007; Valls, 2007; Wang, 2024; Ruiz-Ortega & Berrios-Martos, 2025). Teóricos como Piaget (1972) y Vygotsky (1978) refuerzan esta visión, destacando que el aprendizaje es un proceso activo y social que debe fomentar tanto la autonomía como la colaboración.

Metodológicamente, los modelos de ecuaciones estructurales (SEM) ofrecen un enfoque robusto para analizar la calidad educativa, al permitir identificar las relaciones entre variables complejas como expectativas, percepciones y resultados (Bollen, 1989; Ruiz, Pardo & San Martín, 2010; Sun, Peng & Lin, 2023). Su aplicación fortalece la validez de los análisis en investigación educativa (Kaplan, 2009; Kline, 2011; Salgado, 2009), siempre que se

asegure la confiabilidad de los instrumentos de medición mediante índices como el Alfa de Cronbach (Nunnally & Bernstein, 1994).

En el Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Morelia, esta discusión es fundamental para la carrera de Ingeniería Industrial, cuyos egresados deben contar con competencias técnicas, liderazgo, pensamiento crítico y adaptabilidad (Martínez, 2021; Gómez & Torres, 2022). La presente investigación propone el uso de un modelo estructural para evaluar la calidad educativa desde la perspectiva de sus estudiantes, comparando sus expectativas iniciales con sus percepciones finales. El objetivo fue identificar las brechas entre lo que esperan y lo que reciben, para aportar evidencia que guíe la mejora institucional.

La pregunta central de investigación fue: ¿En qué medida las percepciones de los estudiantes al final de su formación difieren de las expectativas que tenían al ingresar, y cómo se relacionan estas diferencias con factores académicos y prácticos? Se hipotetizó que existiría un desfase significativo, explicado por la actualización curricular, la disponibilidad de recursos, las oportunidades de prácticas industriales y la experiencia docente. Los resultados buscan fortalecer la pertinencia del programa y ofrecer un marco replicable para fomentar una cultura de excelencia académica (Anderson & Krathwohl, 2001; Kirkpatrick & Kirkpatrick, 2016).

Materiales y métodos

El presente estudio se desarrolló bajo un enfoque mixto, otorgando mayor peso al componente cuantitativo, sin dejar de integrar elementos cualitativos que enriquecieran la interpretación de los hallazgos. El enfoque cuantitativo permitió analizar estadísticamente las expectativas y percepciones de los estudiantes mediante encuestas estructuradas y modelos de ecuaciones estructurales, mientras que el componente cualitativo se basó en la revisión y análisis interpretativo de comentarios abiertos incluidos en los instrumentos, así como en la contextualización de los resultados a partir de la experiencia institucional y el marco teórico. Esta combinación metodológica facilitó, por un lado, establecer correlaciones estadísticas entre los indicadores educativos y, por otro, comprender la percepción subjetiva de los diferentes grupos de interés involucrados en el proceso formativo.

La estrategia incluyó la recolección sistemática de datos, el diseño y aplicación de instrumentos de medición y la realización de trabajo de campo, lo que hizo posible construir un modelo estructural orientado a evaluar de manera integral la calidad educativa en el

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Morelia. Este enfoque metodológico garantizó tanto la solidez de los resultados cuantitativos como la profundidad del análisis cualitativo, ofreciendo una visión más completa y contextualizada del fenómeno estudiado.

Participantes

La población objetivo del presente estudio estuvo conformada por estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Morelia, distribuidos en dos grupos estratégicos con el propósito de realizar un análisis comparativo entre las expectativas iniciales y las percepciones consolidadas de su formación académica.

La inclusión de ambos grupos permite comparar las expectativas con las percepciones reales a lo largo del proceso educativo, aportando una visión integral del impacto del programa académico. Este diseño favorece el análisis de la evolución de competencias, habilidades blandas y experiencias formativas, y facilita la identificación de posibles brechas que limiten la pertinencia de la formación en relación con las demandas del sector productivo.

Instrumentos

Para la recolección de datos se diseñaron y aplicaron dos encuestas de elaboración propia, dirigidas a los dos grupos de interés previamente definidos:

Encuesta 1: Aplicada a estudiantes de primeros semestres, con el objetivo de identificar sus expectativas iniciales respecto a la formación en Ingeniería Industrial, abarcando dimensiones como desarrollo académico, competencias técnicas, habilidades blandas, infraestructura institucional y proyección profesional.

Encuesta 2: Aplicada a estudiantes en etapa de especialidad, con la finalidad de evaluar sus percepciones consolidadas sobre la calidad de los procesos educativos, la pertinencia del currículo, la preparación para el entorno laboral y el impacto de los recursos académicos y experiencias prácticas.

Ambos instrumentos fueron estructurados bajo el formato de escala tipo Likert de cinco puntos (1 = totalmente en desacuerdo a 5 = totalmente de acuerdo), lo cual permitió obtener datos cuantitativos comparables y facilitar el análisis factorial.

Muestreo

El diseño muestral se realizó mediante un muestreo aleatorio simple, con el objetivo de garantizar representatividad en los resultados. El tamaño de la muestra se determinó a partir de la fórmula estadística propuesta por Holický (2013):

$$n = \frac{N Z^2 p q}{(N - 1)e^2 + Z^2 p q}$$

donde n es el tamaño de la muestra, N el tamaño de la población, Z corresponde al nivel de confianza, p a la probabilidad de éxito, q a la probabilidad de fracaso y e al error esperado.

Para este estudio, se establecieron los siguientes parámetros: nivel de confianza del 95 % ($Z = 1.96$), error muestral del 5 % ($e = 0.05$), probabilidad de éxito (p) de 0.5 y probabilidad de fracaso (q) de 0.5, considerando un tamaño de población finita de 400 estudiantes por grupo. Con base en estos criterios, se definió una muestra total de 420 estudiantes de Ingeniería Industrial del Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico Morelia. De este total, 210 corresponden a estudiantes de primeros semestres, quienes aportan información sobre sus expectativas iniciales respecto a la formación académica, el uso de tecnologías, las visitas industriales y la adquisición de competencias básicas. Los otros 210 participantes son estudiantes que cursan su especialidad, cuya opinión refleja percepciones más consolidadas sobre la pertinencia del plan de estudios, la aplicación de conocimientos en contextos prácticos y la preparación profesional para el mercado laboral.

Este diseño muestral permitió establecer un contraste riguroso entre expectativas y percepciones, aportando evidencia empírica sobre la evolución de la experiencia formativa a lo largo del trayecto académico. La inclusión de ambos grupos de estudiantes enriquece la validez del análisis al capturar tanto la visión de quienes inician su formación como la de aquellos en la fase avanzada de su carrera.

Análisis

El procesamiento y análisis de los datos se llevaron a cabo mediante el paquete estadístico IBM SPSS Statistics (versión 21) y el software AMOS, lo que permitió organizar, depurar e interpretar la información obtenida de las encuestas aplicadas. El análisis se estructuró en varias etapas complementarias:

1. Estadística descriptiva. En una primera fase se calcularon medidas de tendencia central (media, mediana y moda) y de dispersión (desviación estándar, curtosis y coeficiente de asimetría), con el propósito de caracterizar el comportamiento general de las variables y obtener una visión preliminar sobre las expectativas y percepciones de los estudiantes.
2. Pruebas de adecuación muestral. Se aplicaron la medida de adecuación Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y la prueba de esfericidad de Bartlett, con el fin de confirmar la pertinencia de los datos para el análisis factorial. Los resultados aseguraron la existencia de correlaciones significativas entre los ítems, requisito indispensable para la validación de los modelos estadísticos propuestos.
3. Análisis factorial exploratorio (AFE). Se empleó el método de componentes principales con rotación Varimax, lo que permitió identificar y agrupar dimensiones latentes a partir de las respuestas obtenidas. Esta técnica redujo la complejidad de los datos y reveló los factores subyacentes que estructuran las expectativas y percepciones de los estudiantes.
4. Confiabilidad de los instrumentos. La consistencia interna de las encuestas fue evaluada mediante el coeficiente Alfa de Cronbach.
5. Modelos de regresión y ecuaciones estructurales. Finalmente, se aplicaron análisis de regresión lineal múltiple y modelos de ecuaciones estructurales (SEM), implementados en AMOS, para evaluar las relaciones entre las dimensiones identificadas (desarrollo académico, competencias, habilidades blandas, formación académica y experiencia docente). La elección del modelo de ecuaciones estructurales se basó en su capacidad para analizar relaciones complejas entre constructos latentes y observables, siguiendo las recomendaciones de estudios recientes que lo aplican en contextos universitarios multidimensionales (González-Medina, Gutiérrez-González & Llorente-Cejudo, 2025). Estos modelos permitieron estimar efectos directos e indirectos, así como validar la estructura teórica planteada en torno a expectativas y percepciones.

En conjunto, estas fases de análisis garantizaron un abordaje estadístico sólido y riguroso, orientado a contrastar las expectativas iniciales de los estudiantes con las percepciones obtenidas durante su etapa de especialidad, aportando evidencia empírica para la discusión y consolidación del modelo estructural propuesto.

Resultados

Expectativas

Antes de proceder con el análisis factorial exploratorio, fue necesario evaluar la calidad y adecuación de los datos obtenidos de las encuestas aplicadas a los estudiantes de los primeros semestres. Este paso preliminar aseguró que las respuestas recopiladas presentaran correlaciones suficientes entre los ítems y cumplieran con los requisitos estadísticos necesarios para garantizar la validez del modelo.

La prueba de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin ($KMO = 0.740$) y la prueba de esfericidad de Bartlett ($\chi^2 = 531.117$; $gl = 153$; $p < .001$) confirmaron que los datos eran adecuados para realizar un análisis factorial. Esto indica que existían correlaciones significativas entre los ítems analizados, lo que valida la pertinencia del procedimiento estadístico.

En la Tabla 1 se presenta el análisis factorial exploratorio con rotación Varimax, mediante el cual se identificaron cinco dimensiones estadísticamente significativas que estructuran las expectativas de los estudiantes de Ingeniería Industrial, aportando un marco sólido para su interpretación:

1. Desarrollo Académico (DA): Incluye cuatro ítems relacionados con el impacto del uso de tecnologías, las visitas industriales y la capacidad de resolver problemas prácticos.
2. Competencias (COM): Compuesta por seis ítems que miden la relevancia del aprendizaje de lenguas extranjeras, manejo de estrés, trabajo en equipo y estancias académicas en el extranjero.
3. Habilidades Blandas (HB): Abarca tres ítems vinculados al manejo de frustración, control del estrés y liderazgo.
4. Formación Académica (FA): Reúne tres ítems sobre la infraestructura institucional, la pertinencia de prácticas de laboratorio y la seguridad personal como parte de la comunicación efectiva.
5. Experiencia Docente y Optimización (EDO): Incluye dos ítems vinculados a la experiencia laboral del profesorado y a la relevancia de la optimización de procesos en la industria.

Estos resultados reflejan que los estudiantes valoran tanto los aspectos técnicos de su formación como las competencias socioemocionales y la experiencia práctica. Los hallazgos confirman que la formación en Ingeniería Industrial debe concebirse como un proceso integral que combine el desarrollo académico, la adquisición de competencias técnicas, el fortalecimiento de habilidades blandas y el acceso a experiencias prácticas.

La dimensión de Desarrollo Académico destaca la importancia que los estudiantes otorgan a la actualización tecnológica y a las visitas industriales como mecanismos para conectar la teoría con la práctica. Esto coincide con lo planteado por la OCDE (2015), donde se resalta la necesidad de integrar experiencias prácticas en la formación universitaria para mejorar la empleabilidad.

En la dimensión de Competencias, se evidencia una expectativa clara hacia la adquisición de habilidades complementarias, como lenguas extranjeras y la participación en intercambios académicos. Este hallazgo refleja la influencia de la globalización en las percepciones estudiantiles y coincide con lo señalado por UNESCO (2014), que resalta la importancia de preparar a los estudiantes para entornos laborales multiculturales.

El análisis de Habilidades Blandas muestra que los estudiantes consideran fundamental el liderazgo y la gestión emocional. Este resultado es coherente con investigaciones recientes que reconocen estas competencias como determinantes para el desempeño profesional en entornos industriales dinámicos.

Por otro lado, la dimensión de Formación Académica evidencia que los recursos institucionales, como laboratorios e infraestructura, son percibidos como factores clave para garantizar un aprendizaje significativo. No obstante, algunos ítems relacionados con la obsolescencia del material reflejan la necesidad de actualizar los recursos didácticos, lo cual representa un área de mejora prioritaria.

Finalmente, la dimensión de Experiencia Docente y Optimización resalta la importancia de contar con profesores con experiencia práctica en la industria. Los estudiantes perciben que la formación se enriquece cuando los docentes integran ejemplos reales y fomentan la aplicación de conocimientos a procesos de optimización.

Tabla 1. Resultados del análisis factorial exploratorio: matriz de componentes principales con rotación Varimax

Dimensión	Ítem	Pregunta	Matriz de factores rotados				
			Factor				
			1	2	3	4	5
1	1	¿El uso de tecnologías actuales durante tus clases es importante para tu desarrollo académico?	.800	.095	.161	-.041	-.056
	2	¿Estudiar ingeniería industrial es una buena elección?	.745	-.074	.175	-.012	.065
	3	Las visitas industriales fomentan un mejor desarrollo académico	.692	.084	-.065	.062	.147
	4	¿Crees que al estudiar ingeniería industrial incrementará tu capacidad para resolver problemas reales dentro de la industria?	.658	.242	.056	.103	-.039
2	1	Consideras obsoleto un material aplicado en clase con una antigüedad mayor a 12 años.	-.018	.786	.057	-.053	.175
	2	Como futuro ingeniero industrial es necesario tener como habilidad primordial la identificación de problemas en la industria.	.020	.678	.082	.362	-.014
	3	¿El aprendizaje de lenguas extranjeras te otorga mejores oportunidades como ingeniero industrial?	.197	.634	.173	.156	.138
	4	¿Durante la carrera es fundamental que se enseñe a manejar el estrés?	.174	.507	.335	.124	.015
	5	El trabajo en equipo es importante para el desarrollo de tus competencias académicas	.472	.499	.030	.202	-.199
	6	Aplicar a un intercambio o estancia en algún otro país aporta a tu desarrollo como ingeniero (a)	.410	.472	.099	-.300	-.316
3	1	El manejar diversos softwares, CAD te ayuda a ser un ingeniero industrial competitivo	.143	.060	.848	.058	-.005
	2	¿Durante la carrera es importante que se te enseñe a controlar la frustración?	.088	.190	.770	-.109	.238
	3	¿Asumes que el liderazgo en un ingeniero industrial es vital para delegar?	-.012	.195	.660	.342	-.161
4	1	El tener una seguridad personal influye en una buena comunicación en el ámbito laboral	-.017	.096	.100	.695	-.007
	2	La infraestructura del ITM es relevante para una mejor formación académica	.411	.177	-.187	.503	.269
	3	¿Durante la carrera es importante realizar prácticas de laboratorio?	.063	.340	.385	.496	.080
5	1	La optimización de procesos en la industria es de vital importancia para un ingeniero industrial	-.056	.140	-.040	-.074	.814
	2	Tener profesores con experiencia laboral, ayuda a un mejor dinamismo en la clase y una mejor percepción de los temas.	.229	.011	.266	.325	.635

Nota. Las preguntas se presentan de manera textual, tal como fueron formuladas en el instrumento original aplicado a los participantes, sin modificaciones en su redacción.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de las encuestas aplicadas a estudiantes de primeros semestres de Ingeniería Industrial del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Morelia

Los resultados revelan que los estudiantes de Ingeniería Industrial valoran una formación académica que vaya más allá del conocimiento teórico, y que integre prácticas, innovación, liderazgo y actualización continua. Esta visión refuerza la necesidad de que las instituciones adapten sus programas académicos a las demandas actuales del mercado laboral, promoviendo así una educación más pertinente, integral y competitiva.

Tabla 2. Resultados del análisis factorial exploratorio de las percepciones de los estudiantes de Ingeniería Industrial

		Matriz de factores rotados					
Dimensión	Ítem	Pregunta	Factor				
			1	2	3	4	5
1	1	El dinamismo de las clases aporta experiencias significativas para nuestra formación contrastando la teoría con la práctica.	.841	.127	.245	.053	.080
	2	La metodología de enseñanza aplicada nos ha servido para adquirir conocimientos acerca de la carrera.	.836	-.069	.257	.095	.039
	3	Los profesores que imparten las materias explican de manera clara los temas.	.730	.212	.096	.221	-.006
	4	Los contenidos del programa educativo y las bibliografías digitales ofrecidas están actualizados.	.676	.202	.036	.189	.222
	5	Hemos desarrollado capacidad de razonamiento durante las clases.	.660	.256	.071	.264	.198
	6	La infraestructura ofrecida en el ITM nos es de apoyo para nuestra formación.	.658	.103	.036	.317	.192
	7	Las materias impartidas son de utilidad para la aplicación profesional.	.655	.090	.401	.048	.377
	8	Existe disposición por parte del personal de la institución para brindar soporte institucional (facilitar los trámites, atención oportuna, solución a quejas, sugerencias, etc.)	.492	.446	.003	.151	.294
2	1	La realización de proyectos de impacto en el entorno y la solución de problemas reales nos han sido útiles para relacionarnos con el exterior.	.219	.950	.151	.030	.008
	2	Las visitas industriales y residencias profesionales aportan conocimiento y experiencia para nuestro aprendizaje.	.018	.740	.280	.152	.190
	3	Las experiencias laborales nos han servido para nuestra formación.	.103	.669	.196	.182	.154
	4	Podemos comunicarnos en una lengua distinta al español.	.199	.371	.302	.110	-.145
3	1	Somos capaces de realizar análisis estadístico y proponer soluciones a problemas industriales.	.104	.072	.862	.114	.143
	2	Con que frecuencia logramos identificar procesos productivos.	-.017	.262	.805	.367	.046
	3	Somos capaces de hacer uso de softwares relacionados con la carrera.	.339	.353	.671	.061	-.030

	4	Tenemos la capacidad para resolver problemas de procesos y proponer métodos para su optimización	.316	.235	.664	.308	.003
4	1	Somos capaces de aceptar nuestros errores y aprender de ellos para el futuro.	.187	.176	.313	.871	.079
	2	Somos capaces de resolver problemas y manejar nuestros niveles de frustración, estrés e incertidumbre.	.536	.133	.175	.650	-.043
	3	Podemos aplicar el liderazgo al trabajar en equipo.	.383	.357	.339	.528	.133
	4	Somos capaces de comunicar nuestras ideas de manera efectiva al trabajar en equipo.	.348	.153	.326	.502	.179
5	1	Las especialidades ofrecidas son acordes a las necesidades del entorno industrial y laboral.	.438	.156	.113	.037	.816
	2	La formación recibida en la carrera me permite analizar críticamente situaciones del entorno laboral para tomar decisiones adecuadas.	.217	.534	.014	.357	.563

Nota. Las preguntas se presentan de manera textual, tal como fueron formuladas en el instrumento original aplicado a los participantes, sin modificaciones en su redacción.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de las encuestas aplicadas a estudiantes en etapa de especialidad de Ingeniería Industrial del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Morelia.

Percepción

Previo a presentar los resultados específicos, fue necesario evaluar la calidad y consistencia de los datos recolectados de los estudiantes de últimos semestres. Este análisis preliminar permitió verificar que las respuestas cumplieran con los requisitos estadísticos para realizar un análisis factorial confiable. De esta manera, se aseguró que las percepciones de los alumnos reflejaran de manera válida y consistente su experiencia formativa, facilitando la identificación de las dimensiones clave que estructuran su valoración de la calidad educativa recibida.

La Tabla 2 muestra los resultados del análisis factorial aplicado a las percepciones de los estudiantes de últimos semestres de Ingeniería Industrial. La prueba de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin ($KMO = 0.783$) y la prueba de esfericidad de Bartlett ($\chi^2 = 1045.643$; $gl = 231$; $p < .001$) confirmaron la pertinencia del análisis, evidenciando correlaciones significativas entre los ítems y validando la estructura factorial obtenida. Asimismo, el valor de fiabilidad alcanzado mediante el Alfa de Cronbach ($\alpha = 0.938$ con 22 elementos) indica una consistencia interna excelente de los indicadores empleados.

El análisis factorial con rotación Varimax permitió identificar cinco dimensiones principales que agrupan las percepciones de los estudiantes.

1. En primer lugar, la dimensión de Formación Académica y Mapa Reticular (V26) reúne ocho ítems que evalúan la calidad de la educación recibida, la actualización de los contenidos y la claridad en la enseñanza. Este factor resalta la importancia de contar con profesores preparados, bibliografías actualizadas, infraestructura adecuada y materias pertinentes para la formación profesional.
2. La segunda dimensión corresponde a la Capacidad Analítica y de Abstracción (V27), integrada por cuatro ítems que valoran la habilidad de los estudiantes para analizar situaciones complejas, identificar procesos y proponer soluciones con base en herramientas estadísticas. Esta dimensión refleja la preparación técnica adquirida a lo largo de la carrera.
3. La tercera dimensión, denominada Capacidad para Resolver Problemas en el Sector Productivo (V28), está compuesta por cuatro ítems que miden la percepción de los estudiantes sobre su preparación para enfrentar desafíos reales de la industria, mediante la aplicación de metodologías de optimización y el uso de software especializado.
4. La cuarta dimensión corresponde al Desarrollo de Habilidades Blandas (V29), conformada también por cuatro ítems que incluyen liderazgo, comunicación efectiva, trabajo en equipo y manejo del estrés. Estos resultados muestran que los estudiantes perciben como fundamentales las competencias socioemocionales para su futuro desempeño profesional.
5. Finalmente, la quinta dimensión, Relevancia y Razonamiento en la Formación Personal (V30), agrupa dos ítems vinculados a la adecuación de la formación recibida con las exigencias del mercado laboral, así como al desarrollo del pensamiento crítico como herramienta para la toma de decisiones.

Estas cinco dimensiones evidencian que los estudiantes de últimos semestres perciben su formación de manera integral, valorando tanto los aspectos técnicos como las habilidades interpersonales y el desarrollo del razonamiento crítico, lo cual coincide con las tendencias internacionales que señalan la necesidad de una educación superior orientada a la empleabilidad y al desarrollo integral del estudiante.

El contraste entre las expectativas iniciales de los estudiantes de Ingeniería Industrial y sus percepciones al final de la carrera revela una evolución significativa en la valoración de su formación académica. Al inicio, las expectativas se centran en aspectos como el desarrollo académico, la adquisición de competencias técnicas y socioemocionales, y la importancia de la experiencia práctica mediante visitas industriales, tecnologías actualizadas y optimización de procesos. Estas expectativas reflejan una visión idealizada de la carrera, en la cual se espera que los programas académicos brinden herramientas completas y modernas para afrontar los retos de la industria.

Sin embargo, las percepciones obtenidas en los últimos semestres muestran un ajuste hacia una visión más realista y aplicada. Los estudiantes reconocen la relevancia de la formación académica recibida y valoran positivamente la calidad de los docentes, la infraestructura y los contenidos, aunque también identifican áreas de mejora, como la necesidad de actualización bibliográfica y metodológica. En este sentido, mientras que las expectativas iniciales proyectaban un énfasis en la adquisición de conocimientos técnicos, las percepciones finales resaltan el papel de la capacidad analítica, el razonamiento crítico y el desarrollo de habilidades blandas como elementos centrales para la empleabilidad y el desempeño profesional.

La comparación de ambas perspectivas también evidencia una convergencia en la importancia atribuida a la experiencia práctica. Tanto en expectativas como en percepciones, los estudiantes subrayan el valor de las visitas industriales, residencias, proyectos de impacto y prácticas de laboratorio como mecanismos clave para vincular la teoría con la práctica. Esto coincide con lo señalado por organismos internacionales como la OCDE (2015) y la UNESCO (2014), que recomiendan la integración de experiencias reales en los programas de educación superior.

Un hallazgo relevante es que, a lo largo de la trayectoria académica, los estudiantes pasan de considerar las competencias técnicas como el eje central de su formación, a reconocer el peso de las competencias socioemocionales —liderazgo, comunicación efectiva, manejo del estrés y trabajo en equipo— en su desarrollo integral. Este cambio de enfoque refleja un proceso de maduración académica y profesional, donde las percepciones finales se alinean más estrechamente con las demandas del mercado laboral globalizado.

En conjunto, la comparación entre expectativas y percepciones permite concluir que, si bien la carrera de Ingeniería Industrial cumple con buena parte de las expectativas iniciales, persisten desafíos relacionados con la homogeneidad en la experiencia docente, la

actualización de materiales y el fortalecimiento de habilidades prácticas. Estas áreas de mejora constituyen oportunidades estratégicas para garantizar una formación más pertinente, integral y alineada con los requerimientos de la industria contemporánea.

Modelo de ecuaciones estructurales (SEM)

Para profundizar en las relaciones entre las expectativas iniciales y las percepciones consolidadas de los estudiantes de Ingeniería Industrial, se aplicó un modelo de ecuaciones estructurales (SEM) como técnica de análisis confirmatorio. Este enfoque permitió evaluar simultáneamente las interacciones entre múltiples variables latentes y observadas, validando la estructura teórica planteada a partir de los resultados del análisis factorial exploratorio. La utilización de SEM proporcionó una visión integral de cómo las distintas dimensiones — tanto académicas como socioemocionales— contribuyen a explicar la percepción global de la formación recibida y su alineación con las demandas del entorno profesional.

Como se muestra en la Figura 1, el modelo de ecuaciones estructurales (SEM) establece la relación entre las expectativas y la percepción de los estudiantes de Ingeniería Industrial. En el constructo de percepción, este se encuentra explicado por cinco variables observadas: formación académica y mapa reticular (V26), capacidad analítica y de abstracción (V27), resolución de problemas en el sector productivo (V28), desarrollo de habilidades blandas (V29) y relevancia y razonamiento en la formación personal (V30). Las cargas factoriales estandarizadas de estos indicadores oscilan entre .64 y .79, lo que evidencia una adecuada consistencia interna y una representación sólida del constructo latente.

Por su parte, el constructo de expectativas se estructuró en cinco dimensiones: Desarrollo Académico (DA), Competencias (COM), Habilidades Blandas (HB), Formación Académica (FA) y Experiencia Docente y Optimización (EDO), con coeficientes estandarizados que variaron entre 0.25 y 0.68. Estos resultados reflejan que las expectativas integran tanto la adquisición de conocimientos técnicos como el desarrollo de competencias transversales y la interacción con docentes con experiencia profesional, aunque la dimensión EDO presentó una contribución moderada ($\lambda = 0.247$), lo que sugiere un menor peso relativo dentro del modelo.

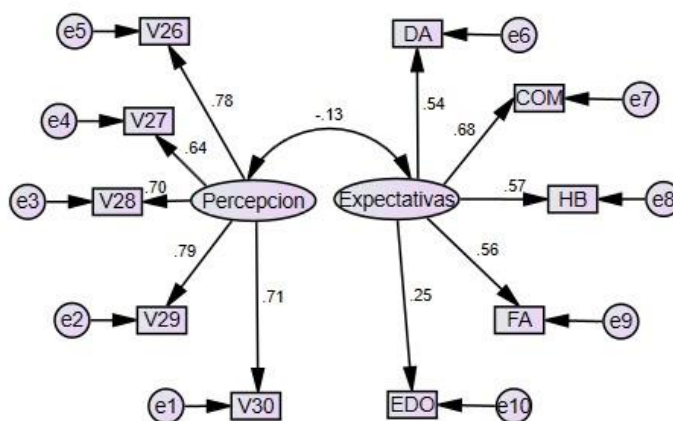
El ajuste del modelo estructural fue evaluado mediante diversos índices de bondad de ajuste, los cuales indicaron un ajuste adecuado ($\chi^2 = 52.844$, $gl = 34$, $p = .021$; $\chi^2/gl = 1.554$; CFI = 0.920; TLI = 0.870; RMSEA = 0.051, IC 90% [.021, .077]; PCLOSE = 0.436), de

acuerdo con los criterios establecidos en la literatura especializada. Todos los coeficientes reportados corresponden a valores estandarizados, lo que facilita su interpretación.

La relación entre ambos constructos muestra un coeficiente negativo y no significativo ($r = -.13$, $p = .431$), lo que sugiere que las percepciones de los estudiantes no siempre se alinean con las expectativas iniciales planteadas al inicio de su formación. Este hallazgo es relevante, ya que indica la existencia de un desfase entre lo esperado y lo experimentado, posiblemente explicado por factores como la disponibilidad de recursos, la actualización de contenidos y las oportunidades prácticas a lo largo de la carrera.

El modelo confirma que, aunque los estudiantes perciben avances significativos en áreas clave como la capacidad analítica, la resolución de problemas y las habilidades blandas, estas percepciones no alcanzan completamente las expectativas iniciales. Esta discrepancia plantea la necesidad de fortalecer la pertinencia de los programas académicos, asegurando una mayor congruencia entre lo que los estudiantes esperan recibir y lo que efectivamente experimentan en su trayectoria formativa.

Figura 1. Modelo SEM de las relaciones entre dimensiones de expectativas y percepción



Fuente: Elaboración propia con base en datos de las encuestas aplicadas a estudiantes de Ingeniería Industrial del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Morelia.

El contraste entre las expectativas y las percepciones de los estudiantes de Ingeniería Industrial pone en evidencia tanto coincidencias como discrepancias significativas en torno a su formación. Por un lado, los resultados muestran una convergencia en la importancia atribuida a la actualización tecnológica, las experiencias prácticas y el desarrollo de competencias socioemocionales. En ambos casos, los estudiantes reconocen que estos elementos son fundamentales para lograr una formación integral y competitiva en el mercado

laboral. No obstante, el modelo estructural revela la existencia de un desfase entre lo esperado y lo percibido, reflejado en un coeficiente negativo (-0.13) entre ambos constructos. Esto indica que las percepciones finales no siempre alcanzan las expectativas iniciales, lo cual podría explicarse por limitaciones en aspectos como la actualización de materiales didácticos, la heterogeneidad en la experiencia docente y la insuficiencia de prácticas que vinculen teoría y realidad industrial.

Estos hallazgos tienen implicaciones directas para las instituciones de educación superior. En primer lugar, es necesario fortalecer la pertinencia de los programas académicos, asegurando que los contenidos curriculares se mantengan alineados con las demandas del sector productivo y las tendencias globales. En segundo lugar, se recomienda incrementar las oportunidades de formación práctica, mediante residencias, proyectos de impacto y laboratorios actualizados que permitan al estudiante consolidar sus competencias técnicas en escenarios reales. Finalmente, es prioritario impulsar programas de desarrollo docente que garanticen la incorporación de experiencias profesionales en la enseñanza, favoreciendo una mayor conexión entre teoría y práctica.

La comparación entre expectativas y percepciones refuerza la necesidad de concebir la formación en Ingeniería Industrial como un proceso dinámico e integral, en el que confluyan la excelencia académica, la experiencia práctica, el desarrollo socioemocional y la actualización continua. Solo así será posible responder de manera efectiva a las exigencias del mercado laboral y garantizar que las expectativas estudiantiles se conviertan en percepciones positivas y satisfactorias al final de la trayectoria académica.

Discusión

Los resultados de este estudio confirman la hipótesis inicial al evidenciar un desfase significativo entre las expectativas con las que los estudiantes de Ingeniería Industrial ingresan al Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Morelia, y las percepciones que consolidan al término de su formación. El coeficiente negativo obtenido en el modelo SEM (-0.13) muestra que, aunque las percepciones finales son en su mayoría positivas, no alcanzan plenamente las expectativas iniciales. Este hallazgo sugiere que las experiencias formativas, los recursos disponibles y las oportunidades de vinculación práctica no siempre satisfacen las aspiraciones que los estudiantes proyectan al inicio de su trayectoria. La pregunta de investigación planteada al final de la introducción se responde así de manera directa: las percepciones finales difieren de las expectativas y esta diferencia está

mediada por factores académicos y prácticos como la actualización curricular, la experiencia docente y la disponibilidad de infraestructura.

Estos resultados son consistentes con lo señalado por Sánchez et al. (2022) y Rojas y López (2019), quienes documentan brechas similares entre competencias adquiridas y demandas del mercado laboral en otras instituciones mexicanas. También coinciden con las recomendaciones de la OCDE (2015) y la UNESCO (2014) sobre la necesidad de integrar experiencias prácticas y fortalecer la pertinencia de los programas académicos para mejorar la empleabilidad. Sin embargo, el énfasis de los estudiantes en habilidades blandas — liderazgo, manejo del estrés y comunicación efectiva— amplía lo observado en estudios previos centrados principalmente en competencias técnicas (Berry, 1988; Ishikawa, 1988). Este hallazgo refuerza tendencias recientes que consideran las competencias socioemocionales como determinantes para el desempeño profesional en entornos globalizados y dinámicos.

No obstante, algunas percepciones positivas, como el reconocimiento de la calidad docente y la valoración de visitas industriales, sugieren avances importantes en el programa. Estas coincidencias con trabajos previos muestran que los esfuerzos institucionales han logrado generar aprendizajes significativos y conexiones relevantes entre teoría y práctica. Sin embargo, las deficiencias señaladas por los estudiantes en actualización bibliográfica, prácticas aplicadas y homogeneidad docente evidencian áreas donde las instituciones deben actuar para alinear sus procesos formativos con las demandas del sector productivo.

Entre las limitaciones del estudio se encuentra su enfoque en un solo programa académico, lo que restringe la generalización de los resultados a otros contextos. Asimismo, el diseño transversal y el uso de encuestas autoadministradas podrían haber introducido sesgos de deseabilidad social o errores de interpretación de los ítems. A pesar de estas limitaciones, el uso de modelos de ecuaciones estructurales (SEM) proporcionó una visión integral y robusta de las relaciones entre variables latentes y observadas, aportando un análisis más profundo que los enfoques descriptivos tradicionales.

En conjunto, los hallazgos ofrecen evidencia empírica valiosa para orientar la mejora curricular y las estrategias institucionales. Sugieren que las universidades deben diversificar las experiencias prácticas, actualizar permanentemente sus materiales didácticos y fortalecer la preparación docente, incorporando profesionales con experiencia industrial que enriquezcan los procesos formativos. Además, destacan la importancia de considerar el desarrollo de competencias socioemocionales como un eje central en la formación de

ingenieros, alineando las expectativas estudiantiles con las demandas reales del mercado laboral. Estos resultados, al compararse con datos previamente publicados, confirman tendencias globales y aportan una base replicable para investigaciones futuras en otras disciplinas e instituciones de educación superior. En línea con estudios recientes sobre innovación educativa basada en modelos estructurales (Zhou & Chen, 2024), los resultados de este trabajo refuerzan la importancia de actualizar metodologías y entornos de aprendizaje para fortalecer la calidad formativa y la satisfacción estudiantil.

Conclusiones

Los resultados de este estudio permiten concluir que la formación en Ingeniería Industrial debe concebirse como un proceso integral que articule el desarrollo académico, la adquisición de competencias técnicas, el fortalecimiento de habilidades socioemocionales y la incorporación de experiencias prácticas significativas. El análisis de expectativas y percepciones evidencia una coincidencia en torno a la relevancia de la tecnología, las visitas industriales y la preparación personal; sin embargo, también revela un desfase entre lo esperado y lo percibido, lo que sugiere la necesidad de mejorar la coherencia entre currículo, recursos institucionales y experiencias formativas.

El modelo de ecuaciones estructurales (SEM) aplicado reveló una transición notable en la valoración estudiantil: mientras las expectativas iniciales se centraban en la adquisición de competencias técnicas y el dominio de herramientas profesionales, las percepciones finales muestran un reconocimiento creciente de las competencias socioemocionales — liderazgo, comunicación efectiva, trabajo en equipo y manejo del estrés— como factores esenciales para el desempeño profesional. Esta evolución refleja un cambio de paradigma educativo y se alinea con las recomendaciones de la OCDE (2015) y la UNESCO (2014), que subrayan la necesidad de integrar habilidades transversales en la educación superior para afrontar los desafíos de un entorno globalizado y en constante transformación.

Los hallazgos del estudio destacan la importancia de actualizar los materiales didácticos, diversificar las experiencias prácticas y consolidar la formación docente basada en la experiencia profesional. Promover un equilibrio entre competencias técnicas y socioemocionales permitirá no solo mejorar la empleabilidad de los egresados, sino también formar ingenieros capaces de responder con creatividad, liderazgo y resiliencia a las demandas del mercado laboral contemporáneo. Así, este estudio aporta evidencia empírica que respalda la transformación de la enseñanza de la Ingeniería Industrial hacia un enfoque

más humano, colaborativo y adaptativo, consolidando la calidad y pertinencia educativa como pilares para la mejora continua institucional.

Futuras líneas de Investigación

A partir de los hallazgos y limitaciones identificados en este estudio, surgen diversas direcciones que podrían profundizar y ampliar el análisis de la calidad educativa en Ingeniería Industrial y en otros programas de educación superior. En primer lugar, se recomienda replicar el estudio en los diferentes programas educativos del Instituto Tecnológico de Morelia para determinar si el comportamiento observado es consistente en toda la institución. Esta comparación intra-institucional permitiría detectar fortalezas y áreas de mejora específicas para cada programa académico.

Una segunda línea de investigación sería extender el estudio a otras instituciones, regiones o áreas disciplinares para contrastar si las brechas entre expectativas y percepciones representan un fenómeno generalizado o si responden a particularidades contextuales. Este enfoque comparativo ofrecería una visión más amplia de los factores regionales, institucionales o culturales que influyen en la satisfacción estudiantil y en la pertinencia de los programas formativos.

Otra dirección relevante consiste en diseñar estudios longitudinales que sigan a los mismos estudiantes desde su ingreso hasta después de su egreso. Esta aproximación permitiría observar la evolución individual de las percepciones, identificar momentos críticos en los que surgen discrepancias y evaluar el impacto de intervenciones específicas, como reformas curriculares o programas de desarrollo docente.

Asimismo, resulta necesario profundizar en el análisis del papel de las competencias socioemocionales y su relación con la empleabilidad. Futuras investigaciones podrían incorporar metodologías cualitativas —entrevistas en profundidad o grupos focales— para captar las experiencias subjetivas de estudiantes y egresados. También sería valioso vincular estas percepciones con datos de desempeño profesional, retroalimentación de empleadores y tendencias del mercado laboral, estableciendo relaciones directas entre la formación recibida y los resultados en el entorno productivo.

Finalmente, el empleo de técnicas analíticas avanzadas, como modelos de ecuaciones estructurales multigrupo o análisis de mediación y moderación, permitiría explorar cómo variables como género, antecedentes académicos o experiencia laboral previa modulan la relación entre expectativas, percepciones y satisfacción. Estas líneas de investigación

contribuirían a una comprensión más integral de la calidad educativa y a la formulación de políticas y estrategias institucionales más efectivas.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico Morelia, y a los estudiantes, docentes, egresados y empleadores por su valiosa colaboración en el desarrollo de este estudio.

Referencias

- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman.
- Berry, L. L. (1988). *On great service: A framework for action*. Free Press.
- Bollen, K. A. (1989). *Structural equations with latent variables*. Wiley.
- Cotta-Schomberg, J. (1995). *Statistics and performance measurement in higher education*. European Commission.
- Cullen, J. (1999). Socially constructed learning: A commentary on the concept of the “learning organization.” *The Learning Organization*, 6(1), 45–52.
<https://doi.org/10.1108/09696479910255684>
- González, J., & Wagenaar, R. (2003). *Tuning educational structures in Europe: Final report*. University of Deusto.
- González-Medina, A., Gutiérrez-González, M., & Llorente-Cejudo, C. (2025). *A multidimensional PLS-SEM study in university contexts*. *Information*, 16(5), 373.
<https://doi.org/10.3390/info16050373>
- Harrington, H. J. (1990). *The improvement process: How America's leading companies improve quality*. McGraw-Hill.
- Holický, M. (2013). *Introduction to probability and statistics for engineers*. Springer.
<https://doi.org/10.1007/978-3-642-38384-0>
- Ishikawa, K. (1988). *What is total quality control? The Japanese way*. Prentice Hall.
- Juran, J. M. (1993). *Juran on quality by design: The new steps for planning quality into goods and services*. Free Press.
- Kenna, P. (1998). *Educational statistics and performance evaluation*. Routledge.

- Kirkpatrick, J. D., & Kirkpatrick, W. K. (2016). *Kirkpatrick's four levels of training evaluation*. ATD Press.
- Kline, R. B. (2011). *Principles and practice of structural equation modeling* (3rd ed.). Guilford Press.
- Lancaster, F. W. (1996). *The measurement and evaluation of library services*. Information Resources Press.
- Martínez, J. (2021). Pensamiento crítico y desempeño laboral: Un análisis en egresados universitarios. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 26(90), 233–257.
- Nunnally, J. C., & Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric theory* (3rd ed.). McGraw-Hill.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE]. (2015). *OECD reviews of education: Improving schools in Mexico*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264223579-en>
- Piaget, J. (1972). *The psychology of the child*. Basic Books.
- Rojas, L., & López, J. (2019). Competencias profesionales de egresados universitarios: Un estudio de correlación con la empleabilidad. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 10(28), 45–66. <https://doi.org/10.22201/iisue.20072872e.2019.28.590>
- Ruiz, M. A., Pardo, A., & San Martín, R. (2010). Modelos de ecuaciones estructurales. *Papeles del Psicólogo*, 31(1), 34–45.
- Ruiz-Ortega, E., & Berrios-Martos, M. P. (2025). *The role of emotional intelligence and frustration intolerance in the academic performance of university students: A structural equation model*. *Journal of Intelligence*, 13(8), 101. <https://doi.org/10.3390/jintelligence13080101>
- Salgado, J. (2009). Modelos de relaciones estructurales en educación. *Revista Española de Pedagogía*, 67(244), 23–47.
- Sánchez, Y. M., Castillo-Pérez, I., & Martínez-Lazcano, V. (2022). Calidad educativa y pertinencia en América Latina: Retos en la educación superior. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 52(2), 67–89. <https://doi.org/10.48102/rlee.2022.52.2.111>
- Sun, H., Peng, Y., & Lin, Z. (2023). *Structural equation modeling of university students' psychological factors: Academic resilience, personality, and well-being*. *Frontiers in Psychology*, 14, 10589943. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.10589943>
- UNESCO. (2014). *Teaching and learning: Achieving quality for all*. EFA Global Monitoring Report. UNESCO Publishing.

- Valls, J. (2007). *Gestión de la calidad total en las organizaciones educativas*. Ediciones Deusto.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Wang, X. H. (2024). *University students' socio-emotional skills: The role of the teaching and learning environment*. *Studies in Higher Education*, 49(6), 1025–1042.
<https://doi.org/10.1080/03075079.2024.2389447>
- Zhou, F., & Chen, L. (2024). *Enhancing online learning quality: A structural equation modelling approach*. *Education and Information Technologies*, 29(2), 3151–3168.
<https://doi.org/10.1016/j.eait.2024.03.006>

Rol de Contribución	Autor (es)
Conceptualización	Omar Aguilar García
Metodología	Omar Aguilar García (principal), Gabriela García Zepeda (apoya)
Software	No aplica
Validación	Omar Aguilar García (principal), Jaime Aguilar García (apoya), Gabriela García Zepeda (apoya)
Análisis Formal	Omar Aguilar García (principal), Gabriela García Zepeda (apoya)
Investigación	Gabriela García Zepeda
Recursos	Omar Aguilar García (principal), Jaime Aguilar García (apoya) y José de Jesús Contreras Navarrete (apoya)
Curación de datos	Gabriela García Zepeda
Escritura - Preparación del borrador original	Omar Aguilar García (principal), Gabriela García Zepeda
Escritura - Revisión y edición	Omar Aguilar García (principal), Gabriela García Zepeda (apoya), Jaime Aguilar García (apoya) y José de Jesús Contreras Navarrete (apoya)
Visualización	Gabriela García Zepeda
Supervisión	Omar Aguilar García
Administración de Proyectos	Omar Aguilar García
Adquisición de fondos	Omar Aguilar García