

Modelo estructural de factores inhibidores en la formación de tecnólogos en instituciones de educación superior

Oswaldo Rodríguez Cardoza^{1*}, Roberto Romero López²

Resumen

Esta investigación analiza los factores inhibidores en la formación de tecnólogos en instituciones de educación superior, esenciales para el desarrollo económico y social en el contexto de la Industria 4.0 en México. Aunque la adopción tecnológica avanza, existe una brecha significativa: alta penetración en grandes empresas y baja en microempresas, especialmente en IA y robótica, lo que genera déficit de talento; el 44 % de los emprendedores reporta dificultades para contratar personal calificado. Los inhibidores se agrupan en tres categorías: económicos e infraestructura, como inversión insuficiente en equipos y laboratorios y desigualdad entre instituciones urbanas y rurales; pedagógicos y docentes, reflejados en resistencia al cambio, limitada capacitación y currículos obsoletos; y estudiantiles, que incluyen preparación académica insuficiente, choque cultural, deserción temprana y factores psicológicos como ansiedad y síndrome del impostor. Estos inhibidores impactan a nivel individual, familiar, regional y nacional, afectando la innovación. El objetivo es desarrollar un modelo estructural que establezca relaciones causales entre factores institucionales, académicos y socio-personales, generando evidencia para estrategias efectivas de mejora en la formación tecnológica.

Palabras Clave

Factores inhibidores – Formación de tecnólogos – Industria 4.0 – Modelo estructural

^{1,2}Departamento de Ingeniería Industrial y Manufactura, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México.

***Autor de correspondencia:** al263193@alumnos.uacj.mx

Programa académico

Doctorado en Tecnología

Fecha de presentación

20 y 27 de noviembre de 2025

Financiamiento

SECIHTI (CVU 2158894)

Institución responsable del estudio

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Eventos académicos

10.º Coloquio de Posgrados del IIT, 1.º Congreso Internacional de las Fronteras de las Ingenierías

Conflicto de interés

Sin conflicto de interés declarado

Referencias

1. Etzkowitz, H. (2000). The Triple Helix of university–industry–government relations: a new model for innovation. *Tertiary Education and Management*, 6(1), 5–19.
2. Tinto, V. (1993). *Leaving College: Rethinking the Causes and Cures of Student Attrition* (2nd ed.). Chicago, IL: University of Chicago Press.
3. Astin, A. W. (1993). *What Matters in College? Four Critical Years Revisited*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
4. Jöreskog, K. G., & Sörbom, D. (1993). *LISREL 8: Structural Equation Modeling with the SIMPLIS Command Language*. Chicago, IL: Scientific Software International.
5. Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate Data Analysis* (7th ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.

CITACIÓN: Rodríguez Cardoza, O., & Romero López, R. (2026). Modelo estructural de factores inhibidores en la formación de tecnólogos en instituciones de educación superior [Fronteras de la Ingeniería y Transformación Tecnológica]. *Memorias Científicas y Tecnológicas*, 5(1), 105-106.



COLOQUIO DE POSGRADOS IIT

18 AL 21 DE NOVIEMBRE

UACJ INSPIRA EL
FUTURO

IIT

Ciencia y Tecnología



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ INSTITUTO DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y MANUFACTURA DOCTORADO EN TECNOLOGÍA

“Modelo Estructural de Factores Inhibidores en la Formación de Tecnólogos en Instituciones de Educación Superior”

Autor: M.E.D.P.D. Oswaldo Rodríguez Cardoza
Director de tesis: Dr. Roberto Romero López

Resumen

Las tasas de deserción y las brechas de competencia en la formación de tecnólogos en las Instituciones de Educación Superior son un problema de calidad y eficiencia, y el presente proyecto tiene como objetivo resolver esto. El tecnólogo cuyo perfil requiere una articulación efectiva entre la teoría y la aplicación práctica también necesita un proceso de formación muy eficiente. El problema no está simplemente relacionado con elementos que obstaculizan (motivación, infraestructura, currículo), sino con la falta de un marco explicativo integrado que tenga en cuenta su interdependencia estructural. Estudios previos se han llevado a cabo de manera lineal porque no miden ni priorizan la contribución causal de cada barrera. El objetivo general es crear un Modelo Estructural de Factores Inhibidores para la formación de tecnólogos. Para este modelo, identificaremos tres constructos latentes: factores institucionales, académicos y socio-personales. Su método central será el Modelo de Ecuaciones Estructurales, que nos dará la capacidad de ir más allá de la correlación y mostrar las relaciones causales directas e indirectas sobre las variables de resultado: rendimiento académico y retención de estudiantes. Prácticamente, se trata de ofrecer una herramienta de diagnóstico y planificación estratégica. Al descubrir los factores que tienen más peso estructural, las IES pueden realizar inversiones como una priorización y respaldar el cambio en el currículo para maximizar su gestión y equidad en la formación.

Introducción

La formación de tecnólogos en las instituciones de educación superior constituye un vínculo esencial para el desarrollo de una fuerza laboral especializada y la competitividad económica (Eitzkowitz, 2000). Sin embargo, persisten indicadores negativos en estos programas, como altas tasas de deserción y fracaso en materias clave, así como dificultades para adquirir las habilidades requeridas por el sector productivo, lo que indica la existencia de indicadores de fragilidad.

Estudios previos han encontrado que la motivación, la ansiedad, los desafíos socioculturales, los problemas de infraestructura y las conexiones sectoriales pueden describir algunas barreras. No obstante, la literatura carece de un marco explicativo unificado que vaya más allá del análisis lineal para modelar las interrelaciones estructurales entre estos factores y cuantificarlos. El problema principal es que no existe una metodología de modelado que nos permita cuantificar a qué escala cada variable latente puede imponer su impacto, lo que hace que la toma de decisiones institucional sea muy ineficiente.

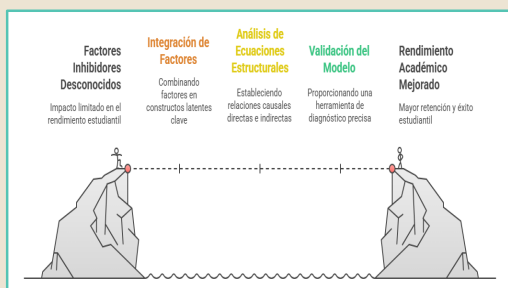


Figura 1. Representación gráfica del desarrollo del modelo.

Objetivo general

Desarrollar un modelo estructural de factores inhibidores en la formación de tecnólogos en instituciones de educación superior, con el propósito de generar evidencia que sustente estrategias de mejora en su proceso formativo.

Objetivos específicos

- **Identificar** los principales factores inhibidores de índole institucional, académica y socio-personal mediante una revisión sistemática de la literatura y un análisis exploratorio en el contexto de la formación tecnológica.
- **Formular** un modelo de ecuaciones estructurales que proponga las relaciones causales directas e indirectas entre los factores inhibidores y las variables de resultado (rendimiento académico y retención estudiantil) en programas de formación tecnológica.
- **Diseñar** los instrumentos de recolección de datos (cuestionarios) necesarios para medir las variables observables que representan los constructos latentes del modelo en la población de estudio.
- **Validar** los instrumentos de medición con expertos vinculados a programas de formación tecnológica, a fin de garantizar su pertinencia y claridad.

Metodología

La metodología de esta investigación está diseñada para trascender el análisis lineal y correlacional previo, utilizando el Modelo de Ecuaciones Estructurales como herramienta central para establecer y cuantificar las relaciones de causalidad.



Figura 2. Etapas de la investigación desde la exploración hasta el análisis cuantitativo.

Resultados esperados

Construir y validar un Modelo de Ecuaciones Estructurales que incorpore constructos latentes (institucionales, académicos y socio-personales). Este modelo establecerá las relaciones causales directas e indirectas entre los factores inhibidores y las variables de resultado.

Contribución de un marco conceptual y sistémico que va más allá de la correlación lineal para establecer la causalidad. Esto añadirá a la teoría de la calidad de la educación tecnológica.

Diseño y validación experta de los instrumentos (cuestionarios) necesarios para medir las variables observables que representan los constructos latentes.

Conclusión

Este proyecto se centra en desarrollar un Modelo Estructural de Factores Inhibidores en la formación de tecnólogos, abordando la baja eficiencia y calidad educativa manifestada en altas tasas de deserción y brechas de competencia. El problema radica en la ausencia de un marco explicativo unificado que modele la interrelación estructural de los factores inhibidores (institucionales, académicos y socio-personales), lo que limita la capacidad de estudios previos para cuantificar el impacto causal. A través del Modelo de Ecuaciones Estructurales, la investigación busca trascender el análisis lineal para establecer y cuantificar relaciones causales directas e indirectas sobre el rendimiento académico y la retención estudiantil.

El resultado principal es una herramienta de diagnóstico y planificación estratégica que permitirá a las instituciones de educación superior priorizar la inversión y apoyar la reforma curricular, optimizando la gestión y mejorando la equidad del proceso de formación.

Referencias

- H. Eitzkowitz, "The Triple Helix of university-industry-government relations: a new model for innovation," *Tertiary Education and Management*, vol. 6, no. 1, pp. 5-19, 2000.
- V. Tinio, *Leaving College: Rethinking the Causes and Cures of Student Attrition*, 2nd ed. Chicago, IL: University of Chicago Press, 1993.
- A. W. Astin, *What Matters in College? Four Critical Years Revisited*. San Francisco, CA: Jossey-Bass, 1993.
- K. G. Jöreskog and D. Sörbom, *LISREL 8: Structural Equation Modeling with the SIMPLIS Command Language*. Chicago, IL: Scientific Software International, 1993.
- J. F. Hair, W. C. Black, B. J. Babin, and R. E. Anderson, *Multivariate Data Analysis*, 7th ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education, 2010.