



EDITORIAL

ISSN: 2992-7102

REVISTA DE INVESTIGACIÓN

VOLUMEN

07

ENERO - JUNIO 2026

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
JUSTO SIERRA**

REVISTA DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA JUSTO SIERRA

ENERO-JUNIO 2026

ISSN: 2992-7102

Rector

Dr. Alejandro de Jesús Baqueiro Guillen

Consejo Editorial de la Revista UHJS

Dr. Darwin de Jesús Chi Moreno

Editor

Lic. Manuel del Carmen Ortiz

Coordinación editorial

Lic. Armida Guadalupe Cruz Miss

Corrección de Formato y estilo

Diseño

Lic. Miguel Ángel Yanes Tun

Diseño y página Web

Colaboradores

Lic. Alejandra Baqueiro Pérez

Traducción y corrector en inglés

Mtra. Jacquelin Chablé Sánchez

Fotografía y recursos visuales

Revista de Investigación, volumen 7, número 1, enero-junio 2025, es una publicación semestral editada por la Universidad Hispanoamericana Justo Sierra S.C., con domicilio en prolongación avenida del duque, número 23, esquina calle jade, Colonia Vicente Guerrero, C.P. 24035, San Francisco de Campeche, Campeche, teléfono 9811445945. Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo del Título, número 04-2023-041910154400-102, expedido por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. ISSN 2992-7102. Responsable de la última actualización: Darwin de Jesús Chi Moreno, responsable de la Coordinación de Investigación y Vinculación Académica. Distribución electrónica gratuita. La responsabilidad de los artículos publicados en la Revista de Investigación recae de manera exclusiva en sus autores, y, no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Se autoriza la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes, con fines no lucrativos y con la condición de citar la fuente, respetando los derechos de autor; su uso para otros fines, requiere previa autorización por escrito de la Universidad Hispanoamericana Justo Sierra S.C.. El contenido actualizado de la Revista de Investigación se encuentra disponibles en acceso abierto en <https://www.uhjs.edu.mx/index.php/editoral/revista-digital/>

Revista de Investigación

Vol. 7, N° 1 (enero-junio 2026)

ISSN: 2992-7102 (versión digital)

SUMARIO

TABLE OF CONTENTS

Presentación / Presentation

Volumen 7	Pág.
Darwin de Jesús Chi Moreno	4

Artículos / Articles

	Pág.
La inclusión de estudiantes autistas en la Educación Media Superior. Guadalupe de Jesús León Pech ¹	5
El impacto del incumplimiento de normas escolares en el proceso de aprendizaje. Luz del Carmen Naal Martín ¹ y Lucelly Carolina Duarte Ortiz ²	17
La lúdica como estrategia de innovación pedagógica en segundo grado de primaria: una mirada a la formación docente. María Elena López Rueda ¹ y Fátima del Rosario Chel Pech ²	22
Análisis comparativo del nivel de conocimientos en ciencias exactas entre los estudiantes del programa educativo de Ingeniería Ambiental del Instituto Tecnológico de Campeche (2021-2025). Gabriela Guadalupe Huitz Chan ¹ , Fernando Enrique Vela León ² , Javier Chacha Coto ³ , María de Guadalupe Vargas Canto ⁴ y Daniela Arceo Camara ⁵ .	34
Diagnóstico del rendimiento en el área matemática en estudiantes del TecNM campus Campeche: Realidad y Desafíos Loyo Jiménez Jorge Carlos ¹ , Toscano Morales Roberto ² , Olivares Sosa Liliana Esther ³ , Moo León María José ⁴ y Wilhelm Jesús López Couh ⁵ .	47

PRESENTACIÓN

A lo largo del primer semestre de 2026, se han podido percibir, desde diversas plataformas y espacios de conocimiento, tópicos que aluden a las necesidades y desafíos de la comunidad en general. Qué curioso resulta que el presente número, correspondiente al volumen siete de nuestra Revista de Investigación, comparta aspectos relevantes en ese mismo sentido.

Inicialmente, *La inclusión de estudiantes autistas en la Educación Media Superior* es una narrativa que analiza y evalúa cómo la implementación del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) y el Plan Individual de Ajustes Razonables (PIAR) contribuyen a eliminar las Barreras para el Aprendizaje y la Participación (BAP) en el Centro de Estudios Tecnológicos del Mar No. 17 “Felipe Carrillo Puerto”, todo ello en apego al marco de la Nueva Escuela Mexicana.

En ese tenor, el trabajo que aborda *El impacto del incumplimiento de normas escolares en el proceso de aprendizaje*, mediante la observación y el análisis documental, muestra los efectos de la dinámica de convivencia y trabajo en el aula con estudiantes del nivel primaria, lo que permite contar con resultados que abonan a los acuerdos de convivencia armónica en el aula como parte de una cultura de paz, concibiendo así la indisciplina como un proceso formativo ligado al desarrollo de habilidades socioemocionales.

Asimismo, contamos con el trabajo *La lúdica como estrategia de innovación pedagógica en segundo grado de primaria: una mirada a la formación docente*, que, desde un sentido crítico, reconoce el uso inadecuado de la lúdica en el ámbito escolar y su influencia o efectos en la dinámica formativa.

En el campo de la administración educativa, el trabajo *Análisis comparativo del nivel de conocimientos en ciencias exactas entre los estudiantes del programa educativo de Ingeniería Ambiental del Instituto Tecnológico de Campeche (2021-2025)* destaca la percepción académica y formativa de las y los estudiantes de diversos semestres en cuanto a conceptos y habilidades vinculados con el quehacer técnico y científico del trabajo de campo.

Por último, en el mismo tenor, *Diagnóstico del rendimiento en el área matemática en estudiantes del TecNM Campus Campeche: Realidad y desafíos* es un trabajo que aborda el diagnóstico y la comparación de las concepciones o nociones de las matemáticas como parte de la formación integral en la carrera tecnológica. El estudio, desarrollado mediante una metodología descriptiva-comparativa, destaca la importancia de los momentos diagnósticos para fortalecer las estrategias de nivelación y el adecuado acompañamiento académico.

Esperamos que los avances y conclusiones de investigación presentados sean oportunos y de utilidad para ustedes, estimados lectores. Desde nuestra casa de estudios, sigamos forjando patria.

Darwin de Jesús Chi Moreno

La inclusión de estudiantes autistas en la Educación Media Superior.

Guadalupe de Jesús León Pech¹

Centro de Estudios Tecnológicos del Mar 17 “Felipe Carrillo Puerto”
lupitaleonpech1977@gmail.com

Resumen

El presente artículo de investigación analiza la inclusión de estudiantes autistas en el aprendizaje del inglés dentro de la Educación Media Superior (EMS) bajo el marco de la Nueva Escuela Mexicana (NEM). El objetivo es evaluar cómo la implementación del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) y el Plan Individual de Ajustes Razonables (PIAR) contribuyen a eliminar las Barreras para el Aprendizaje y la Participación (BAP). A través de una metodología cualitativa descriptiva, se propone una transición del modelo médico hacia el modelo social de la neurodiversidad, priorizando los ajustes de contexto sobre los académicos. Los resultados indican que la sensibilización de pares y la estructura lógica del inglés favorecen la identidad y comunicación de estos alumnos.

Palabras clave: Autismo, Inclusión, EMS, Inglés, Metas de aprendizaje.

Abstract

This research article analyzes the inclusion of autistic students in English language learning within Upper Secondary Education (EMS) under the framework of the New Mexican School (NMS). The objective is to evaluate how the implementation of Universal Design for Learning (UDL) and the Individual Plan for Reasonable Adjustments (IPRA) contribute to eliminating Barriers to Learning and Participation (BLP). Through a descriptive qualitative methodology, a transition from the medical model to the social model of neurodiversity is proposed, prioritizing contextual adjustments over academic ones. Results indicate that peer awareness and the logical structure of English favor the identity and communication of these students.

Keywords: Autism, Inclusion, EMS, English, Learning goals.

Introducción

La inclusión en la Educación Media Superior no es solo una estrategia pedagógica, sino un mandato ético que busca dismantelar los muros de la exclusión. En el contexto de la Nueva Escuela Mexicana, las metas de aprendizaje se orientan a reconocer que la diversidad es una condición inherente de la humanidad. Al abordar el autismo, se reconoce una configuración neurobiológica distinta que procesa la información, el lenguaje y la

interacción social de maneras singulares. Desde esta perspectiva, la inclusión efectiva implica transformar el sistema educativo para asegurar la participación y el aprendizaje de todos los estudiantes.

El eje articulador de inclusión en la Educación Media Superior cobra especial relevancia al reconocer que la diversidad no constituye un problema que deba corregirse, sino una condición propia de los contextos educativos contemporáneos. En este sentido, el tránsito de modelos integradores hacia modelos inclusivos exige replantear las prácticas docentes, las estrategias didácticas y las condiciones institucionales que favorecen o limitan la participación del alumnado autista.

No obstante, en la Educación Media Superior (EMS), una gran parte del personal docente proviene de perfiles profesionales distintos al campo pedagógico, debido a que no necesariamente son egresados de escuelas normales, sino profesionistas especializados en diversas disciplinas que posteriormente se incorporan a la docencia. Aunque algunos docentes han participado por iniciativa propia en cursos o actualizaciones sobre inclusión educativa, estas formaciones suelen ser insuficientes para atender de manera integral las necesidades de estudiantes autistas, particularmente en la implementación de ajustes razonables y adaptaciones en la planeación didáctica. A diferencia de la educación básica, donde existen instancias de apoyo como la Unidad de Servicios de Apoyo a la Educación Regular (USAER) y los Centros de Atención Múltiple (CAM), en la EMS el acompañamiento especializado es limitado o inexistente, lo que incrementa la necesidad de capacitación docente específica en autismo y neurodiversidad (SEP, 2019; SEP, 2023).

En consecuencia, muchos docentes enfrentan el desafío de construir estrategias inclusivas desde la experiencia personal y la práctica cotidiana, sin contar necesariamente con formación profesional especializada en educación inclusiva o condición del espectro autista. Esta situación puede dificultar la identificación de Barreras para el Aprendizaje y la Participación (BAP), así como la implementación de ajustes de contexto que prevengan situaciones de agotamiento autista, entendido como un estado de agotamiento físico, mental y emocional derivado de la sobrecarga sensorial, social y académica.

Presentación del problema

¿De qué manera la implementación de ajustes razonables y el diseño de metas de aprendizaje inclusivas logran eliminar las Barreras para el Aprendizaje y la Participación (BAP) en estudiantes autistas que cursan inglés en el Cetmar 17?

Objetivos de la investigación

Objetivo General. Evaluar el impacto del Diseño Universal para el Aprendizaje y el Plan Individual de Ajustes Razonables en el logro de las metas de aprendizaje del idioma inglés en estudiantes autistas de Educación Media Superior.

Objetivos Específicos. Identificar las Barreras para el Aprendizaje y la Participación predominantes en estudiantes autistas dentro de la asignatura de inglés.

Proponer ajustes de contexto que favorezcan la autorregulación y la participación del alumnado autista en la Educación Media Superior.

Fundamentos teóricos

Se basa en la neurodiversidad (León-Pech, 2025), validando la identidad autista como una diferencia y no como un déficit.

Modelo Social. La exclusión reside en un entorno no diseñado para la diversidad.

La inclusión educativa en la Educación Media Superior (EMS) se inscribe en un marco más amplio de transformación de los sistemas educativos contemporáneos, donde la diversidad es reconocida como una condición inherente al ser humano y no como una desviación de la norma. Desde esta perspectiva, los enfoques actuales en educación inclusiva han transitado de modelos integradores hacia modelos que buscan la transformación estructural del entorno educativo.

En este sentido, el modelo social de la discapacidad plantea que las limitaciones no residen en la persona, sino en las barreras que el entorno impone (Sánchez Fuentes y Duk, 2022; Secretaría de Educación Pública, 2019). Esta postura se contrapone al modelo médico tradicional, que ha concebido al autismo como un trastorno que debe ser corregido. En contraste, el paradigma de la neurodiversidad propone entender el autismo como una variación legítima del desarrollo humano, reconociendo patrones cognitivos distintos que deben ser comprendidos desde sus fortalezas (Armstrong, 2012; Baron-Cohen, 2017; Silberman, 2016).

Ambos enfoques coinciden en que la inclusión no implica adaptar al estudiante a un sistema rígido, sino transformar dicho sistema para garantizar la participación plena. No obstante, mientras el modelo social enfatiza las barreras externas, la neurodiversidad aporta una dimensión identitaria y epistemológica que reivindica la diferencia como valor, lo cual resulta particularmente relevante para el campo educativo.

En el ámbito de la política educativa mexicana, la inclusión se sustenta en un enfoque de derechos humanos. La Nueva Escuela Mexicana establece que la educación debe ser equitativa, humanista e inclusiva, orientada a eliminar las Barreras para el Aprendizaje y la Participación (SEP, 2022; SEP, 2023). Este planteamiento coincide con la Estrategia Nacional de Educación Inclusiva (ENEI), la cual reconoce la necesidad de transformar las prácticas pedagógicas, la cultura escolar y la organización institucional para atender la diversidad del alumnado.

Dentro de este marco, el concepto de ajustes razonables adquiere un papel central, al referirse a las modificaciones necesarias para garantizar el acceso, la permanencia y el

aprendizaje en condiciones de equidad. Sin embargo, diversos autores advierten que la implementación de estos ajustes ha tendido a centrarse en el ámbito académico (adaptación de contenidos, evaluaciones), dejando en segundo plano los ajustes de contexto, que implican transformar el ambiente físico, social y emocional del aula (León-Pech, 2025; Rodríguez y Herrero, 2020). Esta distinción resulta clave, ya que evidencia una tensión entre enfoques instrumentales de la inclusión y enfoques más integrales centrados en el bienestar y la participación.

Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA). El Diseño Universal para el Aprendizaje es la estrategia maestra para evitar la exclusión desde la planeación misma. En lugar de planear para el promedio y luego ajustar, el docente diseña una clase flexible para todos, incluyendo en las progresiones de aprendizaje (Subsecretaría de Educación Media Superior, 2023) o en las metas (Subsecretaría de Educación Media Superior, 2025), tres aspectos importantes; el primero, la representación, en donde se proporciona el vocabulario técnico en inglés acompañado de pictogramas o videos con subtítulos. Para un estudiante autista, la información visual suele procesarse con mayor eficacia que la auditiva. El segundo, la acción y la expresión, en donde si un estudiante autista tiene dificultades con la producción oral (hablar frente al grupo), se le debe permitir demostrar su competencia lingüística mediante un ensayo escrito, un podcast grabado o una presentación digital. Y, por último, el compromiso (Motivación), utilizando los intereses profundos, es decir, temas de alta especialización del estudiante; ejemplo de ello, si el alumno es experto en trenes, la unidad de medios de transporte en inglés debe permitirle profundizar en ese tema específico para mantener su enganche emocional con el idioma (Alba Pastor, 2012).

Estrategias pedagógicas: El Diseño Universal para el Aprendizaje. En el aula, algunas estrategias a utilizar pueden ser:

Las múltiples formas de representación, que aportan el uso de apoyos visuales (flashcards, subtítulos, organizadores gráficos) para compensar la carga cognitiva del procesamiento auditivo en inglés. Las instrucciones claras, breves y literales, evitando ambigüedades. Las múltiples formas de acción y expresión que permiten que los estudiantes autistas demuestren su conocimiento mediante proyectos escritos, videos o herramientas digitales si la interacción oral cara a cara les genera ansiedad social excesiva, y las múltiples formas de motivación, que incorporan los intereses profundos del estudiante en los temas de clase, ejemplo: si le interesa la astronomía, que su proyecto de inglés sea sobre planetas (Alba Pastor, 2018b).

El Plan Individual de Ajustes Razonables (PIAR): La personalización cuando el DUA no es suficiente. Mientras que el DUA es para todos, el PIAR es el instrumento pedagógico diseñado específicamente para el estudiante que requiere apoyos adicionales. El objetivo del PIAR, es definir las metas de aprendizaje realistas para el estudiante autista, los apoyos tecnológicos y las adaptaciones en la evaluación. Aplicado en el idioma inglés, se puede

decir que un ajuste razonable en el PIAR podría ser, otorgar tiempo adicional en exámenes de comprensión lectora o permitir que el estudiante utilice una agenda visual en inglés para anticipar las actividades de la sesión, reduciendo así la ansiedad ante los cambios de rutina (Rodríguez y Herrán, A. de la, 2020).

De igual forma, el campo formativo de lenguaje como espacio de inclusión, hace referencia hacia el aprendizaje de una lengua extranjera como el inglés, la cual representa un desafío y una oportunidad única para la población autista, es por ello, que se sugiere al inglés como herramienta de acceso de comunicación integral para muchos estudiantes autistas y no solo como una materia para la apropiación de lenguaje de la tecnología, la ciencia y sus intereses profundos. En cuanto a los desafíos específicos, como la pragmática del lenguaje, es decir, el doble sentido, los modismos, el sarcasmo, puede ser compleja, sin embargo, la estructura lógica y gramatical del inglés a menudo resulta atractiva por su predictibilidad gramatical, y, sobre todo, porque las personas autistas suelen apropiarse de las lenguas extranjeras con facilidad. Nombrar el lenguaje como identidad, es vincular este campo formativo que permite al estudiante autista expresar su propia visión del mundo en una segunda lengua, validando su forma de comunicarse, ya sea de manera escrita o de manera oral.

Metas de Aprendizaje. Actúan como el puente entre los contenidos educativos y el perfil de egreso, enfocado en el desarrollo integral, la inclusión y la participación social del alumno.

Algunos aspectos clave de las Metas de Aprendizaje en la EMS, son: Finalidad: Especifican lo que se espera que los estudiantes aprendan y evidencien al participar en secuencias didácticas. Articulación: Conectan los recursos sociocognitivos (comunicación, pensamiento matemático, etc.), socioemocionales y las áreas de conocimiento (ciencias, humanidades). Enfoque: Se alinean con el perfil de egreso, buscando una formación integral, crítica y humanista que responda a diversos contextos. Función Docente: Son elaboradas o aterrizadas por los docentes, quienes las utilizan para planificar, evaluar y ajustar la enseñanza según las características de sus estudiantes. Diferencia con Progresiones: Las metas son el objetivo final, mientras que las [progresiones de aprendizaje](#) son la ruta paso a paso para alcanzarlas. En resumen, son el norte pedagógico para asegurar que el alumno adquiera las competencias necesarias para su vida académica y profesional, garantizando una educación con sentido social.

Marco jurídico de la inclusión de personas autistas en la Educación Media Superior.

La comprensión de la inclusión educativa de las personas dentro del espectro autista en la Educación Media Superior no puede desvincularse del marco jurídico que la sustenta, el cual constituye un eje articulador entre los principios teóricos de la inclusión y su materialización en la práctica educativa. En el contexto mexicano, dicho marco encuentra un punto de inflexión en la Ley General para la Atención y Protección a Personas con la Condición del Espectro Autista (2015) y, más recientemente, en la Ley para la Atención,

Protección e Inclusión de las Personas Autistas del Estado de Yucatán (2026), las cuales consolidan el tránsito hacia un enfoque de derechos humanos y modelo social de la discapacidad.

La Ley General (2015), establece como propósito central la plena integración e inclusión social de las personas con la condición del espectro autista, mediante la protección de sus derechos fundamentales reconocidos constitucionalmente y en tratados internacionales. Este planteamiento implica una ruptura con enfoques asistencialistas, al posicionar a las personas autistas como sujetos de derechos y no como objetos de atención, lo cual resulta congruente con los postulados contemporáneos de la educación inclusiva.

En este sentido, uno de los aportes más relevantes de la Ley General es la definición del fenómeno autista desde una perspectiva social, al reconocer que las limitaciones no derivan exclusivamente de la condición individual, sino de las barreras socioculturales que impiden la participación plena (2015). Esta concepción se alinea directamente con el enfoque de Barreras para el Aprendizaje y la Participación (BAP), ampliamente desarrollado en la literatura educativa, y refuerza la necesidad de intervenir en el entorno escolar más que en el estudiante.

Asimismo, la Ley General reconoce explícitamente el derecho de las personas autistas a recibir una educación basada en criterios de inclusión, considerando sus capacidades y potencialidades, lo cual implica la implementación de ajustes razonables y estrategias pedagógicas diferenciadas. Este mandato jurídico sustenta la pertinencia del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) como marco pedagógico, así como la necesidad de instrumentos específicos de intervención educativa.

No obstante, aunque la Ley General (2015), establece principios y lineamientos generales, su alcance operativo depende en gran medida de su articulación con legislaciones locales. En este sentido, la reciente Ley del Estado de Yucatán (2026), representa un avance significativo al desarrollar de manera más específica y contextualizada los mecanismos para garantizar la inclusión.

Esta legislación estatal reconoce como bien jurídico central la dignidad humana y el libre desarrollo de la personalidad de las personas autistas, estableciendo la obligación del Estado de garantizar su inclusión plena en los ámbitos educativo, social y laboral. A diferencia de la norma federal, la ley yucateca (2026), incorpora de manera explícita el concepto de neurodiversidad, lo cual implica un cambio paradigmático al reconocer la variabilidad neurológica como parte de la condición humana.

Uno de los elementos más relevantes de esta ley es la incorporación de los ajustes razonables como un derecho exigible, definidos como las modificaciones necesarias para garantizar el ejercicio de derechos en igualdad de condiciones. Este aspecto resulta fundamental en el ámbito educativo, ya que legitima prácticas como la adaptación de

entornos sensoriales, la flexibilización de evaluaciones y la implementación de apoyos personalizados.

De igual manera, la legislación estatal enfatiza la responsabilidad de las instituciones educativas de garantizar un trato digno, inclusivo y libre de discriminación, así como de implementar medidas de detección temprana y atención adecuada dentro de los espacios escolares. Este mandato refuerza la idea de que la inclusión no es opcional, sino una obligación institucional.

Un aspecto distintivo de la ley de Yucatán es su enfoque sistémico, al establecer mecanismos como la Comisión Intersecretarial y el Registro Estatal de Personas Autistas, lo cual evidencia una comprensión integral del fenómeno y la necesidad de políticas públicas articuladas. Esta visión trasciende el ámbito educativo y posiciona la inclusión como un proceso intersectorial.

Desde una perspectiva crítica, si bien ambas leyes representan avances importantes en el reconocimiento de derechos, persiste una brecha entre el marco normativo y su implementación efectiva en las prácticas educativas. Diversos estudios han señalado que la existencia de leyes inclusivas no garantiza por sí misma la transformación de las dinámicas escolares, especialmente en contextos donde prevalecen modelos tradicionales de enseñanza.

En este sentido, el análisis del marco jurídico permite sostener que la inclusión educativa de estudiantes autistas en la Educación Media Superior (EMS) requiere no solo del cumplimiento normativo, sino de una reconfiguración pedagógica y cultural que traduzca los principios legales en prácticas concretas. De lo contrario, el derecho a la educación inclusiva corre el riesgo de permanecer en el plano declarativo.

En consecuencia, el marco jurídico no debe entenderse únicamente como un referente normativo, sino como un instrumento orientador de la práctica educativa, que obliga a repensar las estrategias de enseñanza, la organización escolar y la formación docente, en concordancia con los principios de equidad, accesibilidad y reconocimiento de la diversidad.

Metodología

Estudio cualitativo descriptivo realizado en el plantel con clave de trabajo 31DCM0001Q, perteneciente al subsistema de Educación Media Superior de la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria y Ciencias del Mar (DGETAyCM), institución adscrita a la Subsecretaría de Educación Media Superior de la Secretaría de Educación Pública, la cual ofrece formación tecnológica en áreas agropecuarias, forestales, marítimo-pesqueras y acuacultura. Se utilizaron diarios de campo, análisis de los Planes Individuales de Ajustes Razonables (PIAR) y observación participante de las interacciones sociales mediadas en el aprendizaje del idioma inglés.

Se ha observado que muchos estudiantes autistas destacan en el aprendizaje del inglés debido a que el idioma ofrece sistemas de reglas gramaticales lógicos que pueden resultar reconfortantes.

De tal forma, que la interacción social mediada, a veces, a las personas autistas les resulta más fácil interactuar socialmente en una segunda lengua, ya que las normas de cortesía y los guiones conversacionales se enseñan de forma explícita, algo que en su lengua materna suele ser implícito y confuso. Un ejemplo práctico, es cuando, en proyectos una estrategia didáctica basada en una metodología activa, puede ser el Role Play. En esta estrategia, el docente puede proporcionar los recursos técnicos como los guiones de apoyo (scripts), no tan largos, y que el estudiante autista puede seguir para participar en diálogos de compra-venta o viajes, dándole seguridad en la interacción. El desarrollo de la intervención se organizó a partir de dos ejes fundamentales: el fomento del desarrollo integral del alumnado y la promoción de prácticas educativas inclusivas mediante el trabajo colaborativo. En una primera etapa se realizó una observación sistemática del grupo en las asignaturas de inglés y humanidades, con el propósito de identificar las necesidades del estudiantado y las principales barreras que limitaban su participación. Este diagnóstico permitió reconocer que algunos estudiantes autistas experimentaban situaciones de sobrecarga sensorial, ansiedad social o dificultades para procesar múltiples instrucciones de manera simultánea, lo cual impactaba en su participación dentro de las actividades escolares.

A partir de este diagnóstico se diseñaron e implementaron diversos ajustes razonables tanto en el contexto del aula como en las actividades académicas. Entre las principales acciones se incluyó la flexibilización de tiempos de trabajo, el uso de instrucciones claras y anticipadas, así como el acompañamiento individualizado para explicar paso a paso las actividades cuando era necesario. Asimismo, se promovieron evaluaciones diversificadas que permitieran a los estudiantes expresar sus aprendizajes mediante distintas formas de participación, incluyendo evaluaciones orales, actividades breves y consignas estructuradas con lenguaje claro y preciso.

De igual manera, se incorporaron apoyos visuales, organizadores gráficos y materiales multisensoriales que facilitaron la comprensión de los contenidos en ambas asignaturas. En el caso de algunos estudiantes autistas, también se permitió el uso de recursos de autorregulación sensorial, como audífonos para disminuir estímulos auditivos o lentes de sol en actividades realizadas en espacios abiertos, con el fin de reducir la sobrecarga sensorial y favorecer su concentración.

Una estrategia significativa fue la incorporación de la mochila sensorial como herramienta de apoyo para la autorregulación. Bajo supervisión docente, los estudiantes podían utilizar distintos objetos reguladores cuando percibían situaciones de tensión o sobrecarga sensorial, tales como cubos Rubik, ejercitadores de manos o elementos utilizados en

procesos de estimulación sensorial. Este recurso contribuyó a favorecer la autorregulación emocional y a generar un entorno de mayor seguridad para el alumnado.

Asimismo, se integraron principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), ofreciendo múltiples formas de representación de la información, diversas maneras de participación y diferentes posibilidades para expresar los aprendizajes. Este enfoque benefició no solo a los estudiantes autistas, sino a todo el grupo, al ampliar las oportunidades de aprendizaje y participación.

De manera complementaria, se promovieron actividades de trabajo colaborativo con roles definidos y rotativos, lo que favoreció la corresponsabilidad, el reconocimiento de las fortalezas individuales y el desarrollo de habilidades sociales. Estas dinámicas contribuyeron a fortalecer el sentido de pertenencia del grupo y a generar relaciones más respetuosas entre pares.

La participación del alumnado también se fortaleció mediante espacios de diálogo y escucha en los que los estudiantes pudieron expresar sus intereses, necesidades y opiniones sobre las actividades desarrolladas. Paralelamente, se impulsaron acciones de sensibilización entre pares para promover el respeto hacia la diversidad y prevenir prácticas de exclusión o estigmatización. La colaboración con las familias y otros actores de la comunidad educativa permitió dar seguimiento a las trayectorias escolares del alumnado y consolidar un acompañamiento más integral.

Resultados y discusión

Se observó que los ajustes de contexto (uso de auriculares, zonas de calma, mochila sensorial) son más eficaces que los ajustes académicos simples. La estructura lógica del inglés ofrece predictibilidad, facilitando la apropiación del lenguaje. La aceptación social por parte del grupo se identificó como el "ajuste más potente" para el bienestar emocional del estudiante. Si bien es cierto que la NEM busca una educación humanista que promueva la cultura de la paz y el respeto a la diversidad, esta debe ser congruente con la capacitación idónea para con los docentes en servicio. Al priorizar el contexto, estamos asumiendo que la discapacidad psicosocial no está en la persona, sino en las barreras que el entorno levanta. Transformar el contexto es, por definición, eliminar la exclusión desde su raíz (Subsecretaría de Educación Media Superior, 2025). Asimismo, se observó una mejora en la convivencia escolar y en la forma en que el grupo comenzó a reconocer la diversidad como un valor dentro del proceso educativo. La incorporación de ajustes razonables, así como el uso de herramientas de autorregulación sensorial y estrategias de trabajo colaborativo, permitió que el aprendizaje se desarrollara en condiciones más equitativas para todo el alumnado.

Conclusiones

La inclusión de personas autistas en la EMS es la base de una sociedad democrática. En conclusión, la inclusión de personas autistas en la EMS no es opcional; es la base de una sociedad democrática y plural. Al articular el DUA y el PIAR en el campo de los lenguajes, no solo se enseña inglés, sino que se valida la existencia y la voz de quienes perciben el mundo de manera distinta. El éxito de este modelo depende de la colaboración entre docentes, directivos, familias y, sobre todo, de la escucha activa hacia los propios estudiantes autistas. Para que los ajustes de contexto funcionen, es necesario implementar programas de concientización y sensibilización que desmitifiquen el autismo entre los estudiantes de Educación Media Superior, y evitar utilizar un lenguaje capacitista. Se debe informar para comprender, es decir, explicar a los compañeros que las conductas de una persona autista (como el evitar el contacto visual o el uso de movimientos repetitivos/stimming) son formas legítimas de autorregulación y comunicación. Entre las principales dificultades enfrentadas se encontró la necesidad de ajustar de manera constante la planeación didáctica para responder a la diversidad del grupo, así como la limitada disponibilidad de tiempo y recursos para brindar acompañamiento individualizado a cada estudiante. Sin embargo, estos retos también representaron oportunidades para replantear las prácticas pedagógicas desde una perspectiva más flexible y centrada en las necesidades del alumnado. La Solidaridad como ajuste, es esencial, porque el grupo comprende el perfil sensorial de su compañero y decide, por voluntad propia, reducir el volumen de voz o evitar luces intensas, y, por ende, se está realizando el ajuste razonable y lo más potente que pueda existir, la aceptación social.

Bibliografía

Alba Pastor, C. (Coord.). (2018b). *Diseño Universal para el Aprendizaje: Educación para todos y prácticas de enseñanza inclusivas*. Madrid: Morata.

American Psychiatric Association. (2022). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed., text rev.).

Armstrong, T. (2012). *El poder de la neurodiversidad: La celebración de la excepcionalidad a través de la educación*. Paidós.

Baron-Cohen, S. (2017). *Neurodiversity – a revolutionary concept for autism and psychiatry*. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*.

CAST (2018). *Universal Design for Learning Guidelines*. version 2.2. Recuperado de <http://udlguidelines.cast.org>

Diario Oficial de la Federación. (2015, 30 de abril). *Ley General para la Atención y Protección a Personas con la Condición del Espectro Autista*.

Gobierno del Estado de Yucatán. (2026, 6 de febrero). *Ley para la Atención, Protección e Inclusión de las Personas Autistas del Estado de Yucatán*.

- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, M. del P. (2010). *Metodología de la investigación* (5a ed.). McGraw-Hill.
- Kerlinger, F. N., y Lee, H. B. (2002). *Investigación del comportamiento: Métodos de Investigación en Ciencias Sociales* (4a ed.). McGraw-Hill Interamericana.
- León-Pech, G. de J. (2025). *El autismo en la docencia, paradigma en la EMS. Identidad autista*. Artículo científico. Utopía y Letras. SEGEY. México.
- Martignoni, L. (2012). La obligatoriedad de la escuela secundaria: La tensión inclusión-exclusión en las políticas, las instituciones y las experiencias de los actores escolares. *Espacios en Blanco*, 22(1), 7-15. *Políticas públicas y gestión educativa, entre la formulación y la implementación de las políticas educativas. Civilizar Ciencias Sociales y Humanas*.
- Pastor, C. A. (2019). *Diseño Universal para el Aprendizaje: Un modelo didáctico para una educación inclusiva*. Narcea Ediciones.
- Rodríguez Herrero, P. y Herrán Gascón, A. de la (2020). Del ‘diseño universal del aprendizaje’ al ‘diseño universal de la enseñanza formativa’: Críticas y propuestas desde la Pedagogía y la Didáctica. En A. Medina Rivilla, A. de la Herrán Gascón y M. C. Domínguez Garrido (Coords.), *Hacia una didáctica humanista* (pp. 461-481). Madrid: REDIPE-UNED.
- Sánchez Fuentes, Sergio, y Duk, Cynthia. (2022). La importancia del entorno. Diseño Universal para el Aprendizaje Contextualizado. *Revista latinoamericana de educación inclusiva*, 16(2), 21-31.
- Secretaría de Educación Pública. (2023). *La Nueva Escuela Mexicana y su Impacto en la Sociedad*. PDF.
- Secretaría de Educación Pública. (2019). *Estrategia Nacional de Educación Inclusiva* (ENEI). Ciudad de México: SEP.
- Secretaría de Educación Pública. (2019). *Estrategia Nacional de Educación Inclusiva*. Gobierno de México. <https://educacionbasica.sep.gob.mx/wp-content/uploads/2024/05/ENEI.pdf>
- Secretaría de Educación Pública. (2019). *Hacia una nueva escuela mexicana*. Perfiles educativos [online]. vol.41, n.166 [citado 2024-11-02], pp.182-190. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982019000400182&lng=es&nrm=iso>. Epub 17-Abr-2020. ISSN 0185-2698. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2019.166.59611>.
- Secretaría de Educación Pública. (2022). *La Nueva Escuela Mexicana: Principios y orientaciones pedagógicas*. Ciudad de México: SEP.

Secretaría de Educación Pública. (2023). *Marco Curricular Común de la Educación Media Superior (MCCEMS): Ejes articuladores y campos formativos*. Ciudad de México: SEP.

Silberman, S. (2016). *NeuroTribus: El legado del autismo y el futuro de la neurodiversidad*. Paidós.

Subsecretaría de Educación Media Superior. (2025). *Nuevo Modelo Educativo 2025 para la Educación Media Superior*. <https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/>

Subsecretaría de Educación Media Superior. (2023). *Progresiones*. <https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/>

Vázquez, Álvaro, Cerecedo, María y Topete, Carlos. (2016). *Gestión institucional educativa: la regionalización educativa en Yucatán*. Escuela Superior de Comercio y Administración, Unidad Santo Tomás, IPN. Núm. 51, Enero / Junio, 2017, ISSN 1606-8459, versión digital.

Apéndices

Apéndice A: Guía de Identificación de BAP (Barreras para el Aprendizaje y la Participación)

Cuestionario aplicado a docentes para detectar necesidades de ajuste sensorial y comunicativo en el aula.

Tablas

Tabla 1 *Comparativa entre Ajustes Académicos y Ajustes de Contexto*

Categoría	Ejemplo de aplicación en inglés	Meta de aprendizaje alcanzada
Ajuste Académico	Uso de organizadores visuales para gramática	Claridad en la estructura sintáctica
Ajuste de Contexto	Exención de exposiciones orales frente a grupo	Reducción de ansiedad y fomento de la comunicación escrita

Figuras

Figura 1 *El Ciclo de la Inclusión en la EMS: Del DUA a la Identidad Autista (Diagrama que ilustra la interacción entre el docente, el entorno y el estudiante bajo el marco de las metas de aprendizaje).*

El impacto del incumplimiento de normas escolares en el proceso de aprendizaje.

Luz del Carmen Naal Martín¹ y Lucelly Carolina Duarte Ortiz²

Universidad Hispanoamericana Justo Sierra / Campeche
luxita1690@hotmail.com¹
lucelly0484@gmail.com²

Resumen.

El presente artículo analiza la manera en que el incumplimiento de normas escolares influye en el aprendizaje de los estudiantes de segundo grado grupo B de la Escuela Primaria “Alfonso N. Urueta”, turno matutino, durante el ciclo escolar 2024-2025. Desde un enfoque cualitativo y mediante observación y análisis documental, se buscó identificar los efectos que la indisciplina y la falta de apego a los reglamentos tienen en el clima escolar, el rendimiento académico y las dinámicas de enseñanza-aprendizaje. Los hallazgos muestran que el incumplimiento reiterado de normas interfiere con el tiempo efectivo de clase, genera un ambiente de distracción y limita la atención pedagógica individualizada. Asimismo, se identificó que la aplicación inconsistente de las reglas por parte del profesorado contribuye a la percepción de injusticia entre los estudiantes. Se concluye que la disciplina debe concebirse no como un mecanismo punitivo, sino como un proceso formativo ligado al desarrollo de habilidades socioemocionales, la enseñanza eficaz y el fortalecimiento del clima escolar. Se recomienda el diseño de estrategias de convivencia participativas, donde alumnos, docentes y padres de familia construyan acuerdos comunes que promuevan el aprendizaje significativo.

Abstract.

This article analyzes how the violation of school rules influences the learning process of second-grade students, group B, at Escuela Primaria Alfonso N. Urueta, morning shift, during the 2024-2025 academic year in Mérida, Yucatán. Using a qualitative approach, through observation and document analysis, the study identifies the effects of indiscipline and non-compliance with regulations on school climate, academic performance, and teaching-learning dynamics. Findings reveal that repeated rule violations interfere with effective class time, create a distracting environment, and limit individualized pedagogical attention. In addition, the inconsistent enforcement of rules by teachers contributes to a sense of unfairness among students. The study concludes that discipline should be understood not as a punitive mechanism, but as a formative process linked to the development of socioemotional skills, effective teaching, and the strengthening of school climate. It recommends participatory coexistence strategies, where students, teachers, and parents build shared agreements that foster meaningful learning.

Palabras clave

| Fecha de envío: 2 de marzo de 2026 | Fecha de aceptación: 23 de marzo de 2026

Disciplina escolar; incumplimiento de normas; aprendizaje; clima escolar; enseñanza eficaz.

Introducción

El cumplimiento de normas escolares constituye un factor determinante en la creación de ambientes de aprendizaje efectivos. En los primeros grados de primaria, donde los niños desarrollan hábitos de responsabilidad, respeto y autorregulación, el incumplimiento de reglas puede interrumpir la dinámica pedagógica y reducir el logro académico. En la Escuela Primaria “Alfonso N. Urueta”, Mérida, Yucatán, se ha observado que los estudiantes de segundo grado grupo B enfrentan dificultades recurrentes relacionadas con la disciplina, lo que motiva este estudio.

Presentación del problema

Durante el ciclo escolar 2024-2025, en el grupo B de segundo grado, se identificaron episodios frecuentes de incumplimiento de normas: interrupciones constantes, falta de atención, incumplimiento de tareas y resistencia a la autoridad docente. Dichas conductas obstaculizan el aprendizaje tanto individual como colectivo. La pregunta central que guía esta investigación es: ¿cómo influye el incumplimiento de normas en el aprendizaje de los estudiantes de segundo grado de la Escuela Primaria Alfonso N. Urueta?

Fundamentos teóricos

La disciplina escolar y el cumplimiento de normas se han concebido históricamente como elementos esenciales para la organización de la vida en el aula. No obstante, su influencia en el aprendizaje va más allá del simple control de la conducta. De acuerdo con Álvarez (2020), es fundamental diferenciar entre la normatividad, entendida como un marco general de principios y valores, y el reglamento, que establece de manera concreta las reglas y procedimientos a seguir en una institución. Esta distinción permite comprender cómo el incumplimiento de reglas no solo transgrede lineamientos administrativos, sino que también debilita los principios de convivencia que sustentan el aprendizaje colectivo.

Diversos estudios han mostrado que la disciplina está estrechamente vinculada al rendimiento académico. Gruber (2020), en su análisis comparativo internacional, señala que los contextos escolares donde existen reglas claras, consistentes y aplicadas de manera justa logran incrementar el tiempo efectivo de enseñanza y, por ende, los aprendizajes. Esto se relaciona directamente con lo que el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE, 2006, 2018) ha documentado en México: el entorno escolar, las condiciones de convivencia y las prácticas de gestión tienen un peso significativo en los logros de los estudiantes de educación básica.

El clima social escolar aparece entonces como un mediador clave entre disciplina y aprendizaje. Cuando los alumnos perciben justicia, respeto y sentido de pertenencia, se favorece la motivación y la participación activa. Así lo sostiene el documento Valoras UC (2017), en el cual resalta que un clima escolar positivo no solo disminuye los conflictos, sino que fortalece la construcción de aprendizajes significativos. En la misma línea, el Ministerio de Educación de Chile (MINEDUC, 2019) enfatiza que la convivencia escolar debe abordarse desde un enfoque democrático y formativo, donde el cumplimiento de normas no se reduzca a sanciones, sino que se convierta en un espacio de aprendizaje socioemocional.

La enseñanza eficaz, por su parte, representa un elemento indispensable en la articulación entre disciplina y aprendizaje. Murillo et al (2011) destacan que una instrucción clara, estructurada y acompañada de altas expectativas reduce de manera significativa las conductas disruptivas, pues otorga a los estudiantes un marco de referencia estable y coherente. Esto coincide con lo planteado por la Universidad de Chile (2023), que advierte sobre los riesgos de concebir la disciplina únicamente como control y plantea la necesidad de avanzar hacia enfoques restaurativos, capaces de integrar la regulación de la conducta con la formación integral del alumnado.

En síntesis, los fundamentos teóricos revisados muestran que el incumplimiento de normas no es un fenómeno aislado, sino una manifestación que impacta directamente en el aprendizaje al reducir el tiempo pedagógico, deteriorar el clima escolar y debilitar la legitimidad de la autoridad docente. La disciplina, lejos de ser un fin en sí misma, debe entenderse como una condición pedagógica y social que posibilita la enseñanza eficaz, el desarrollo socioemocional y la construcción de comunidades escolares más equitativas y democráticas.

Metodología

El método que se utilizó fue el método cualitativo descriptivo-interpretativo. Los participantes fueron estudiantes del grupo B de segundo grado (30 alumnos) y el docente titular. Se utilizaron técnicas de observación de clases durante un periodo de dos meses (septiembre-octubre 2024) y análisis documental de reglamentos internos y políticas escolares. Durante este tiempo se fueron registrando incidentes de incumplimiento de normas, se categorizaron según frecuencia y tipo (interrupciones, tareas incumplidas, conflictos interpersonales) y se interpretaron en relación con el clima escolar y el aprendizaje.

Resultados y discusión

Los resultados obtenidos muestran que el incumplimiento de normas tiene un impacto directo en la disminución del tiempo efectivo de clase, pues cada episodio de indisciplina obligaba a interrumpir la instrucción para atender el conflicto. Se estimó que, en promedio, se perdían alrededor de veinte minutos diarios en la gestión de conductas, lo que redujo la cobertura de contenidos curriculares.

Asimismo, el clima del aula se vio afectado por las conductas disruptivas, generando tensiones entre los estudiantes y una menor disposición para participar en actividades grupales. Esto coincidió con lo señalado por el documento Valoras UC (2017), en cuanto a que el deterioro del clima escolar debilita la motivación y la cohesión de los grupos.

Un hallazgo importante fue la aplicación inconsistente de las reglas, pues la docente no siempre establecía consecuencias claras o inmediatas, lo que fomentó percepciones de injusticia entre los alumnos. Esta situación contribuyó a la reincidencia en el incumplimiento de normas, como lo advierte Gruber (2020) en sus estudios sobre disciplina comparada.

Finalmente, se observó que en las sesiones donde la docente utilizó estrategias de enseñanza eficaz, tales como objetivos claros, retroalimentación constante y dinámicas participativas, la frecuencia de conductas disruptivas disminuyó de manera significativa. Esto refuerza la idea de Murillo Torrecilla et al. (2011) de que una enseñanza bien estructurada se convierte en un factor preventivo de indisciplina y favorece la construcción de aprendizajes más sólidos.

Conclusiones

Para favorecer el aprendizaje de un aula diversa, es fundamental establecer un ambiente inclusivo y respetuoso donde se cumplan las normas escolares con estrategias como establecer reglas claras y justas. Fomentar la empatía, utilizar estrategias de enseñanza inclusiva, mantener una comunicación abierta, ser flexible y adaptable y fomentar la participación activa.

El incumplimiento de normas escolares en estudiantes de segundo grado impacta de manera negativa en su aprendizaje, al reducir el tiempo destinado a la instrucción, deteriorar el clima del aula y debilitar la autoridad docente cuando las reglas no se aplican con consistencia. Sin embargo, también se ha encontrado que la disciplina no debe ser entendida únicamente como un mecanismo de control, sino como una herramienta pedagógica y formativa que contribuye al desarrollo socioemocional y académico de los alumnos.

La investigación permitió constatar que las estrategias de enseñanza eficaz y la construcción de un clima positivo en el aula son elementos que reducen significativamente

la indisciplina. En este sentido, se recomienda fortalecer la capacitación docente en gestión de aula, promover la participación activa de estudiantes y familias en la elaboración de acuerdos de convivencia y consolidar un enfoque restaurativo que permita transformar los conflictos en oportunidades de aprendizaje.

Bibliografía

Álvarez, Humberto (2020) Diferencia entre normatividad y reglamento. Universidad del Salvador: Facultad Multidisciplinaria. Legislación Educativa Recuperado de

<http://es.scribd.com/document/475366497/Diferencia-Entre-Normativa-y-Reglamento>

Gruber, S. (2020). School discipline across countries: Theory, measurement and effect. *European Economic Review*, 127, 103479. Recuperado de https://mpra.ub.uni-muenchen.de/102733/8/MPRA_paper_102733.pdf

Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE). (2006). Factores escolares y de contexto asociados al logro educativo de los alumnos de educación básica en México. INEE.

Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE). (2018). La educación obligatoria en México: Informe 2018. INEE.

Murillo Torrecilla, F. J., Martínez Garrido, C. A., & Hernández Castilla, R. (2011). Decálogo para una enseñanza eficaz. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 9(1). Recuperado de <http://www.rinace.net/reice/numeros/arts/vol9num1/art1.pdf>

Ministerio de Educación de Chile (MINEDUC). (2019). Política nacional de convivencia escolar. Santiago: Gobierno de Chile.

Valoras UC. (2017). Clima social escolar: Documento de síntesis. Centro de Estudios de la Educación Valoras UC. Pontificia Universidad Católica de Chile.

Universidad de Chile. (2023). La permanencia del control de la disciplina dentro del contexto escolar chileno: Una revisión crítica. Facultad de Filosofía y Humanidades, U. de Chile.

ARTÍCULO

La lúdica como estrategia de innovación pedagógica en segundo grado de primaria: una mirada a la formación docente

María Elena López Rueda¹ y Fátima del Rosario Chel Pech²

Escuela Primaria Felipe Carillo Puerto / Quintana Roo¹
Universidad para el Bienestar Benito Juárez García / Yucatán²
malenalpz@gmail.com¹
fatima.del.rosario1389@gmail.com²

Resumen.

La presente investigación aborda el uso inadecuado de la lúdica en el ámbito escolar y su repercusión en la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje. Se plantea como objetivo analizar de qué manera la aplicación adecuada de estrategias lúdicas puede contribuir a la innovación pedagógica y al mejoramiento de los aprendizajes de los estudiantes de segundo grado de educación primaria. La metodología se fundamenta en un enfoque cualitativo, con técnicas de observación en el aula y entrevistas a docentes. Los resultados evidencian la necesidad urgente de fortalecer la formación docente y de promover prácticas pedagógicas más dinámicas, significativas y contextualizadas. Se concluye que la lúdica, aplicada con intención pedagógica, favorece el desarrollo integral del estudiante y potencia la transformación de la práctica docente.

Palabras clave: lúdica, educación primaria, formación docente, innovación pedagógica, aprendizaje significativo

Abstract

This research addresses the inadequate use of play-based strategies in the school setting and their impact on the quality of the teaching-learning process. The main objective is to analyze how the proper application of play-based strategies can contribute to pedagogical innovation and the improvement of learning outcomes among second-grade primary school students. The methodology is based on a qualitative approach, using classroom observations and teacher interviews. The results reveal an urgent need to strengthen teacher training and promote more dynamic, meaningful, and contextualized pedagogical practices. It is concluded that play, when applied with pedagogical intent, supports students' holistic development and enhances the transformation of teaching practices.

Keywords: play-based learning, primary education, teacher training, pedagogical innovation, meaningful learning

Introducción

En los últimos años, la educación ha tenido que adaptarse a nuevos contextos sociales, culturales y tecnológicos que se encuentran en constante transformación y donde las prácticas pedagógicas tradicionales también tienen que cambiar. Diversas investigaciones han evidenciado la necesidad de replantear los enfoques de enseñanza-aprendizaje, especialmente en los niveles iniciales de la escolaridad, donde el desarrollo integral del niño requiere metodologías activas, participativas y centradas en el estudiante (Zabalza, 2006; Imbernón, 2017).

Entre estas metodologías, la lúdica ha sido reconocida como una herramienta pedagógica clave para promover aprendizajes significativos. Autores como Piaget (1972), Vygotsky (1979) y Ausubel (1983) han demostrado que el juego no solo favorece el desarrollo cognitivo, emocional y social del niño, sino que también constituye una forma natural de adquirir conocimientos. No obstante, pese a su importancia teórica y empírica, en la práctica escolar el uso de estrategias lúdicas continúa siendo limitado, descontextualizado o carente de intención pedagógica, situación que afecta directamente la calidad del proceso educativo.

La literatura reciente ha demostrado que el uso adecuado del juego en el salón de clases, cuando es planificado y con propósito educativos claros, pueden mejorar significativamente el desempeño escolar de los alumnos, la motivación y la participación activa del estudiante (Rivera Tapia & Sánchez Vegas, 2022). Sin embargo, aún persisten ideas erróneas y desconocimiento por parte del docente, como la resistencia al cambio metodológico o la presión que tiene por cumplir con un currículo rígido (Imbernón, 2017; Freire, 1970). Estos factores contribuyen a que el juego sea percibido como una actividad secundaria, más ligada al entretenimiento que al aprendizaje.

En este sentido, la presente investigación se enmarca en la necesidad urgente de transformar las prácticas educativas tradicionales mediante la integración intencionada de la lúdica en el proceso de enseñanza-aprendizaje. El propósito del estudio es analizar cómo el uso adecuado de estrategias lúdicas puede contribuir a la innovación pedagógica y al mejoramiento de los aprendizajes de los estudiantes de segundo grado de educación primaria.

Desde el punto de vista científico, esta investigación busca aportar evidencia empírica sobre el impacto de la lúdica en la educación básica, así como aportar al campo teórico de las metodologías activas. En cuanto al desarrollo evolutivo del ser humano, se reconoce el valor del juego como un derecho del niño y como una vía para fortalecer su autonomía, creatividad, pensamiento crítico y bienestar emocional. Finalmente, en términos contemporáneos, el estudio responde a los desafíos actuales de la educación, que exigen

enfoques más inclusivos, participativos y contextualizados, especialmente en un mundo pospandemia que ha acentuado las brechas en los aprendizajes y la necesidad de reconectar con los estudiantes desde una pedagogía más humana y significativa.

Planteamiento del problema

A pesar que diferentes estudios han reconocido los aportes que brinda la lúdica en el aprendizaje infantil, su implementación en las aulas de educación primaria continua siendo limitada y poco estructurada. En muchos contextos escolares, las estrategias lúdicas aún no han sido reconocidas como una herramienta útil dentro del proceso pedagógico, sino que se relegan a actividades complementarias, desvinculadas de los contenidos curriculares. Esta situación representa una barrera significativa para el desarrollo de los aprendizajes significativos, afectando directamente la motivación, la participación activa y la comprensión profunda de los contenidos por parte de los alumnos de este nivel.

La presente investigación se desarrolló durante el ciclo escolar 2024–2025 en una institución pública de nivel primario ubicada en un contexto urbano. La unidad de observación estuvo conformada por docentes y estudiantes de segundo grado. A través de observaciones sistemáticas en el aula, entrevistas semiestructuradas con docentes y el análisis de documentos institucionales —como planificaciones pedagógicas e informes diagnósticos— se evidenció una incorporación escasa y poco fundamentada de estrategias lúdicas en la práctica docente. Incluso en los casos donde se integraban elementos de juego, estos carecían de intencionalidad pedagógica, reduciendo así su potencial formativo.

En este sentido, se ha detectado un desconocimiento generalizado por parte del profesorado sobre cómo estructurar y aplicar estrategias lúdicas acordes al currículo, lo cual limita el uso del juego como herramienta para el desarrollo cognitivo, emocional y social del estudiante. Esta carencia se refleja especialmente en segundo grado, una etapa clave de transición entre el enfoque lúdico del nivel preescolar y la educación primaria, dando como resultado una experiencia escolar poco significativa y desmotivadora para los alumnos.

Ante el análisis del diagnóstico institucional se ha confirmado que los aprendizajes obtenidos por los alumnos no están siendo suficientemente significativos, persistiendo aun en gran medida el uso de metodologías tradicionales centradas en la transmisión de contenidos y de una evaluación memorística. Existiendo una desconexión entre las necesidades reales de los alumnos y las prácticas pedagógicas implementadas. Esto se ve más afectado por la falta de estrategias lúdicas en la formación docente, en la resistencia al cambio metodológico y la carencia de recursos institucionales para la innovación educativa.

En este marco, la presente investigación se propone analizar de qué manera la aplicación adecuada de estrategias lúdicas, fundamentadas y planificadas, puede contribuir a la

innovación pedagógica y al mejoramiento de los aprendizajes de los estudiantes de segundo grado de educación primaria. Para ello, se plantea diseñar, implementar y evaluar una propuesta formativa dirigida al cuerpo docente, con el objetivo de fortalecer la comprensión del valor pedagógico del juego y facilitar su incorporación efectiva dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Pregunta de investigación

¿De qué manera la aplicación adecuada del uso de la lúdica puede contribuir a la innovación pedagógica y al mejoramiento de los aprendizajes de los estudiantes?

Objetivos

Objetivo general

Analizar de qué manera la aplicación adecuada de estrategias lúdicas, fundamentadas y planificadas, contribuye a la innovación pedagógica y al mejoramiento de los aprendizajes en estudiantes de segundo grado de educación primaria.

Objetivos específicos

1. **Diagnosticar** las concepciones y prácticas actuales del profesorado respecto al uso de la lúdica en el aula de segundo grado.
2. **Diseñar** una propuesta formativa dirigida a docentes de educación primaria que fortalezca la comprensión teórica y práctica del valor pedagógico del juego.
3. **Implementar** la propuesta didáctica con un maestro de educación primaria, promoviendo el uso intencionado de estrategias lúdicas en su planeación y práctica docente.
4. **Evaluar** el impacto de la propuesta formativa en la planificación docente y en los aprendizajes observados en el aula, especialmente en términos de participación, motivación y comprensión significativa de los contenidos.

Fundamentos teóricos

Estrategias lúdicas como mediadoras del aprendizaje

Las estrategias lúdicas son herramientas pedagógicas fundamentadas en el uso del juego con una intención educativa clara. Según Tébar (2003), estas estrategias se configuran como procedimientos sistemáticos que el docente incorpora en su planificación curricular con el fin de fomentar aprendizajes significativos y duraderos. Rivera Tapia y Sánchez Venegas (2022) complementan esta visión al afirmar que las estrategias basadas en el juego promueven una experiencia activa, significativa y motivadora, lo cual impacta de manera

significativa en el desarrollo integral del estudiante, al facilitar procesos cognitivos, emocionales, sociales y motrices.

Estas estrategias no deben ser entendidas como actividades de entretenimiento o como recursos aislados dentro de la jornada escolar, sino como medios planificados para conectar al estudiante con los contenidos curriculares a trabajar con una metodología que motive su participación activa. El uso pedagógico del juego permite transformar el aprendizaje, reconociendo al salón como un espacio de experimentación, descubrimiento y creatividad.

El juego como herramienta pedagógica fundamental

Diversos enfoques teóricos han respaldado el valor del juego en la educación infantil y básica. Piaget (1972) considera que el juego es una de las formas más importantes mediante las cuales los niños asimilan y acomodan la realidad. En sus palabras, jugar permite a los niños construir conocimiento activamente, al explorar, imitar y manipular el mundo que los rodea. El juego, entonces, es un motor de desarrollo intelectual, no un simple pasatiempo.

Por su parte, Vygotsky (1979) en el concepto de zona de desarrollo próximo (ZDP) señala que el juego simbólico cumple una función central en el desarrollo de las funciones mentales superiores. A través del juego, los niños pueden alcanzar niveles de desarrollo más altos que aquellos logrados en actividades estructuradas, especialmente cuando cuentan con la mediación de adultos o compañeros más experimentados. El juego, desde esta visión sociocultural, se convierte en una instancia privilegiada para el aprendizaje colaborativo y el desarrollo del lenguaje, la autorregulación y el pensamiento abstracto.

Ambos enfoques coinciden en que el juego no solo estimula habilidades cognitivas, sino que también potencia dimensiones sociales, emocionales y comunicativas. En contextos escolares, esto significa que integrar estrategias lúdicas planificadas puede generar un entorno de aprendizaje más inclusivo, flexible y adaptado a las necesidades del alumno.

Motivación intrínseca y aprendizaje significativo

David Ausubel (1983) plantea que el aprendizaje significativo se logra cuando los nuevos contenidos se relacionan de forma no arbitraria con los conocimientos previos del alumno. Este proceso se ve favorecido cuando las estrategias didácticas despiertan la motivación intrínseca del estudiante. El juego, en este sentido, constituye un medio ideal para facilitar esa conexión, ya que genera contextos cercanos, relevantes y emocionalmente estimulantes.

Cabe mencionar que al fomentar la participación activa, la lúdica fortalece la atención sostenida, la memorización de la información y su transferencia a nuevas situaciones de aprendizaje. Por tanto, implementar estrategias lúdicas no sola mente mejora el rendimiento

escolar, sino también la disposición del alumnado hacia el aprendizaje, fortaleciendo su autonomía, creatividad y sentido de pertenencia a su grupo.

Pedagogía crítica y metodologías activas

Desde una perspectiva más transformadora, la pedagogía crítica planteada por Paulo Freire rechaza la educación bancaria y propone un modelo dialógico y emancipador, donde el estudiante es protagonista activo de su proceso formativo (Freire, 1970). En este marco, la lúdica representa una herramienta para democratizar el aula, fomentar la participación crítica y desarrollar la conciencia social del alumnado.

Zabalza (2006) refuerza esta idea al señalar que las metodologías activas deben ajustarse a los intereses, estilos de aprendizaje y contextos reales de los estudiantes. El enfoque lúdico, en este sentido, permite a los docentes conocer mejor a sus alumnos y diseñar propuestas didácticas más pertinentes, inclusivas y contextualizadas. La lúdica, entonces, no solo cumple una función didáctica, sino también ética, al reconocer la diversidad de trayectorias, capacidades y formas de aprender.

Además, en contextos educativos marcados por la desigualdad, la fragmentación social o las secuelas de la pandemia, el juego cobra un valor humanizador, ya que propicia entornos afectivos, seguros y colaborativos, fundamentales para la recuperación y el bienestar emocional de los estudiantes.

Formación docente y desarrollo profesional

Uno de los factores clave en la implementación efectiva de estrategias lúdicas es la formación y actualización del profesorado. Imbernón (2017) enfatiza que la transformación de la práctica pedagógica requiere un compromiso activo con el desarrollo profesional, que permita a los docentes reflexionar sobre sus métodos, adquirir nuevos enfoques y experimentar con estrategias innovadoras.

En el caso de la lúdica, muchos docentes carecen de estrategias específicas que les permita integrar el juego de manera planificada y con sentido pedagógico. Esta limitación se convierte en una barrera para su uso efectivo, ya que sin una planeación intencionada, el juego puede ser malinterpretado como una distracción o actividad recreativa sin valor formativo.

Por tanto, fortalecer las competencias didácticas del profesorado en torno al uso de la lúdica como herramienta para el aprendizaje, se convierte en una necesidad urgente. Esto no solo impacta en la manera en que se da el proceso de enseñanza-aprendizaje, sino que contribuye a la consolidación de una cultura pedagógica más innovadora, colaborativa y centrada en el estudiante.

Metodología

La presente investigación se enmarca en una perspectiva cualitativa, se orienta al estudio de las prácticas docentes relacionadas con el uso de la lúdica y su impacto en el aprendizaje de los alumnos de educación básica. Su propósito es comprender, desde una visión holística, cómo la aplicación adecuada de estrategias lúdicas puede contribuir a la innovación pedagógica en el segundo grado de educación primaria. A partir de este enfoque, se busca interpretar los significados que los docentes atribuyen a sus prácticas, así como identificar transformaciones en la dinámica educativa a través de una intervención formativa.

Tipo de investigación

Se empleó un diseño de investigación acción participativa, porque permite diagnosticar una problemática educativa concreta, intervenir en el contexto donde se presentó, para transformarla y, al mismo tiempo, reflexionar sobre el proceso. Esta modalidad implica la colaboración activa de los docentes como participantes del estudio, lo cual no solo genera conocimiento, sino que también promueve la mejora de su práctica pedagógica. Entre sus ventajas destaca la posibilidad de adaptar la investigación a las necesidades reales del salón de clases, facilitando la implementación de estrategias directamente en la práctica. No obstante, una de sus limitaciones radica en la dificultad para generalizar los resultados, dado que las conclusiones se darán de los resultados de la muestra contextual y específica.

Población y unidad de análisis

La población objeto de estudio estuvo conformada por docentes y estudiantes de segundo grado de una institución pública de educación primaria, ubicada en un contexto urbano. La unidad de observación principal fueron tres docentes de segundo grado y sus respectivos grupos de estudiantes. También se consideraron documentos institucionales relevantes, tales como planificaciones pedagógicas, informes diagnósticos, registros de evaluación y observaciones de clase.

Materiales e instrumentos

Para la recolección de datos se utilizaron los siguientes instrumentos cualitativos:

- Guías de observación sistemática del aula, orientadas a registrar prácticas de enseñanza, interacciones y tipos de actividades propuestas.
- Entrevistas semiestructuradas dirigidas a los docentes, enfocadas en conocer sus concepciones, actitudes y experiencias sobre el uso de la lúdica en el aula.

- Revisión documental, centrada en analizar planificaciones pedagógicas, rúbricas y otros instrumentos de evaluación con el fin de identificar la presencia o ausencia de estrategias lúdicas intencionadas.

Todos los instrumentos fueron diseñados con base en los objetivos específicos de la investigación y validados mediante juicio de expertos en educación primaria y didáctica.

Procedimientos

El proceso metodológico se desarrolló en cuatro fases:

1. **Diagnóstico inicial:** Se aplicaron las observaciones de aula y las entrevistas para identificar las prácticas actuales de los docentes en relación con el uso del juego como estrategia pedagógica. Esta fase permitió contextualizar la problemática y delimitar los aspectos clave a intervenir.
2. **Diseño de la propuesta formativa:** A partir de los hallazgos diagnósticos, se elaboró un programa de formación docente orientado a fortalecer la comprensión del valor pedagógico de la lúdica, así como su planificación e integración en las clases de segundo grado.
3. **Implementación de la intervención:** La propuesta fue aplicada durante un período de ocho semanas, en sesiones semanales con los docentes participantes. Se acompañó la puesta en práctica de estrategias lúdicas en el aula, brindando retroalimentación y seguimiento continuo.
4. **Evaluación y análisis:** Finalmente, se realizó una nueva ronda de observaciones y entrevistas para evaluar los cambios en la práctica docente, así como los efectos percibidos en la participación y el aprendizaje de los estudiantes. La información fue analizada mediante técnicas de análisis cualitativo de contenido, organizando los datos en categorías emergentes alineadas con los objetivos de la investigación.

Resultados y discusión

La presente investigación permitió identificar hallazgos relevantes sobre las concepciones, prácticas y obstáculos que enfrentan los docentes de segundo grado de primaria respecto al uso de estrategias lúdicas dentro del aula. A partir de la triangulación de datos obtenidos mediante observaciones, entrevistas y análisis documental, emergieron categorías clave que fueron organizadas y analizadas en relación con los objetivos del estudio.

Uso limitado e intuitivo de la lúdica en el aula

Uno de los hallazgos más relevantes fue comprobar la poca presencia de actividades lúdicas planificadas con intencionalidad pedagógica. Las observaciones revelaron que, aunque los docentes reconocen que el juego “motiva a los niños”, este se sigue utilizando como premio, relleno o recreación, y no como una estrategia didáctica articulada al currículo. Las planeaciones revisadas carecían de actividades didácticas que utilizaran el juego o dinámicas participativas orientadas al logro de aprendizajes más significativos.

Esta situación confirma lo señalado por Rivera Tapia y Sánchez Venegas (2022), quienes advierten que el uso del juego en el aula muchas veces carece de un sustento pedagógico sólido. El juego se presenta como una actividad aislada, sin conexión con los objetivos curriculares ni con las necesidades del grupo, lo cual limita su eficacia educativa.

Débil formación docente en estrategias lúdicas

Las entrevistas demostraron que los docentes tienen un conocimiento limitado sobre las múltiples posibilidades didácticas que ofrece la lúdica. Varios participantes manifestaron no haber recibido capacitación formal sobre este tema y expresaron incertidumbre respecto a cómo planificar juegos con fines educativos. Esta carencia formativa influye en la poca implementación de estrategias lúdicas y en la dependencia de metodologías tradicionales centradas en la transmisión de contenidos.

Este hallazgo planteado por Imbernón (2017), quien destaca la necesidad de fortalecer la formación continua del profesorado para favorecer la innovación metodológica. La falta de actualización profesional se convierte en un obstáculo para el cambio pedagógico, ya que los docentes tienden a reproducir modelos de enseñanza que conocen y dominan, aunque estos resulten poco efectivos en términos de aprendizaje significativo.

Transición poco acompañada entre preescolar y primaria

Otro dato relevante fue la identificación de una desconexión entre el enfoque lúdico del nivel preescolar y las prácticas predominantes en segundo grado de primaria. Esta falta de continuidad pedagógica, genera una disminución en la motivación y participación de los estudiantes, quienes experimentan un cambio inesperado hacia metodologías más formales, con escasas oportunidades para el juego, el movimiento y la creatividad.

Tal como lo advierte Piaget (1972), el juego no es solo una actividad recreativa, sino una herramienta esencial para el desarrollo intelectual del niño. Si este recurso es eliminado o subvalorado en los primeros grados, se corre el riesgo de limitar el pensamiento simbólico, la exploración activa y el aprendizaje autónomo que caracterizan las etapas iniciales del desarrollo cognitivo.

Impacto de la propuesta formativa en la transformación de la práctica docente

Tras la implementación de la propuesta formativa, se observaron cambios positivos en la práctica de los docentes participantes. Se registró una mayor integración de actividades lúdicas en las clases, esta vez diseñadas con un propósito pedagógico claro y vinculado a los contenidos del grado. Los docentes comenzaron a emplear recursos como juegos de roles, dinámicas de asociación, rincones de aprendizaje y juegos de reglas con objetivos curriculares definidos.

Los estudiantes, por su parte, mostraron una gran motivación, interés por las actividades, participación activa, disposición al trabajo en equipo, expresión verbal y resolución de problemas. Estos avances fueron destacados por los propios docentes, quienes señalaron que el uso del juego facilitó la comprensión de contenidos que antes eran abordados con dificultades.

Este resultado ratifica lo que señalan autores como Ausubel (1983) y Vygotsky (1979), en cuanto a que el aprendizaje significativo se potencia cuando se vincula con experiencias previas, se media socialmente y se contextualiza en actividades que estimulan la motivación y el pensamiento. La lúdica, en este sentido, actúa como una vía privilegiada para conectar el currículo con el mundo del niño.

Síntesis de los hallazgos

Categoría	Hallazgo	Implicaciones
Concepciones docentes	Conocimiento limitado sobre la lúdica como estrategia pedagógica	Necesidad de formación específica y actualización metodológica
Prácticas en el aula	Uso ocasional, no planificado y desvinculado del currículo	Baja eficacia de las actividades lúdicas implementadas
Transición preescolar-primaria	Ruptura en la continuidad pedagógica	Disminución de la motivación y participación infantil
Intervención formativa	Mejora en la planificación e implementación de estrategias lúdicas	Aumento en el interés, participación y comprensión de los estudiantes

Tabla 1 Autoría propia.

Discusión general

Los resultados obtenidos permiten concluir que la integración efectiva de la lúdica en el aula no depende solamente de la disposición del docente, sino de su formación, de la

existencia de recursos adecuados y de una cultura institucional que valore la innovación pedagógica. La lúdica, cuando se implementa de forma estructurada, contextualizada y con una finalidad educativa clara, deja de ser un recurso accesorio para convertirse en un medio eficaz para el desarrollo integral del estudiante.

En coherencia con lo expuesto por Freire (2005), esta investigación reafirma que transformar la educación implica romper con la enseñanza bancaria, proponiendo metodologías dialógicas, activas y participativas, donde el juego constituye una herramienta clave para la construcción conjunta de conocimiento.

Conclusiones

Los resultados obtenidos a lo largo de esta investigación permiten afirmar que la integración de estrategias lúdicas en la educación primaria representa una herramienta pedagógica eficaz para promover aprendizajes significativos, motivadores y contextualizados. Sin embargo, su implementación sigue siendo limitada, fragmentada y, en muchos casos, desvinculada del currículo escolar, debido principalmente a la escasa formación docente, la falta de recursos institucionales y la persistencia de enfoques tradicionales centrados en la transmisión de contenidos.

Se concluye que la lúdica, cuando es planeada con propósito pedagógico y vinculado a los objetivos curriculares, puede transformar profundamente la práctica educativa. Los juegos y dinámicas bien diseñados pueden potenciar el desarrollo cognitivo, social y emocional del estudiante, favoreciendo su participación activa y fortaleciendo la comprensión de los contenidos. Esto resulta relevante en el segundo grado de primaria, etapa en la cual los estudiantes aun requieren de una transición gradual, que vienen trabajando desde el preescolar y se hace necesaria en los primeros grados de educación primaria, para obtener mejores resultados en sus aprendizajes

Asimismo, esta investigación reafirma la necesidad urgente de promover procesos de formación y actualización docente, orientados al diseño, planificación e implementación de estrategias lúdicas con base pedagógica, sólida y continua, de esta manera, los docentes estarán en condiciones de adoptar metodologías activas e innovadoras que respondan a las necesidades actuales del contexto escolar.

Desde una perspectiva más amplia, el estudio contribuye a la reflexión sobre el papel del juego en la educación básica y a la necesidad de resignificar su valor como herramienta de transformación pedagógica. Fortalecer la lúdica en el aula no solo mejora los aprendizajes, sino que humaniza la enseñanza, construyendo entornos educativos más inclusivos, afectivos y centrados en el estudiante.

Bibliografía

- Ausubel, D. P. (1983). *Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. Trillas.
- Escobar, M. (2005). *El juego y el desarrollo infantil*. Editorial Pueblo y Educación.
- Freire, P. (2005). *Pedagogía del oprimido* (30.^a ed.). Siglo XXI Editores.
- Imbernón, F. (2017). *La formación y el desarrollo profesional del profesorado. Hacia una nueva cultura profesional*. Graó.
- Nunes de Almeida, A. (2002). *El juego en la educación infantil*. Ediciones Morata.
- Piaget, J. (1972). *La formación del símbolo en el niño*. Fondo de Cultura Económica.
- Rivera Tapia, R., & Sánchez Venegas, C. (2022). La lúdica como estrategia para el aprendizaje significativo en educación básica. *Revista Iberoamericana de Educación*, 89(1), 45–59. <https://doi.org/10.35362/rie891512>
- Tébar, L. (2003). *Didáctica del juego: La lúdica como estrategia pedagógica*. Narcea Ediciones.
- Vygotsky, L. S. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Crítica.
- Zabalza, M. A. (2006). *Didáctica universitaria: El escenario y los protagonistas*. Narcea Ediciones.
- Zubiría, M. (2010). *Didácticas constructivistas: Una reconstrucción crítica*. Magisterio Editorial.

ARTÍCULO

**Análisis comparativo del nivel de conocimientos en ciencias exactas entre los
estudiantes del programa educativo de Ingeniería Ambiental del Instituto Tecnológico
de Campeche (2021-2025).**

Gabriela Guadalupe Huitz Chan¹, Fernando Enrique Vela León², Javier Chacha Coto²,
María de Guadalupe Vargas Canto² y Daniela Arceo Camara².

Instituto Tecnológico de Campeche del Tecnológico Nacional de México
Campeche, México

gabriela.h@campeche.tecnm.mx;

fernando.vl@campeche.tecnm.mx;javier.cc@campeche.tecnm.mx;

maría.vc@campeche.tecnm.mx; daniela.ac@campeche.tecnm.mx;

Resumen

El conocimiento en ciencias exactas, tales como matemáticas, física y química, es esencial para la formación de ingenieros ambientales, ya que estos conceptos y habilidades sirven de base para resolver problemas técnicos y científicos complejos en su campo. Sin embargo, existen múltiples factores que pueden influir en la adquisición de estos conocimientos a lo largo de la trayectoria académica de los estudiantes, como el enfoque pedagógico, la metodología de enseñanza, el apoyo académico disponible, y las características individuales de los estudiantes. Con lo anterior, en el presente proyecto se comparó el nivel de conocimientos en ciencias exactas (matemáticas, física y química) entre los estudiantes de los diferentes semestres académicos del programa educativo de Ingeniería Ambiental del Instituto Tecnológico de Campeche. Como resultado, no se observó diferencias significativas entre el nivel de conocimientos y la trayectoria escolar (semestre) con un nivel del 95% de confianza.

Palabras clave

Trayectoria escolar, nivel de conocimientos, ciencias exactas, evaluación diagnóstica.

Abstrac.

Knowledge of the exact sciences—such as mathematics, physics, and chemistry—is essential for the training of environmental engineers, as these concepts and skills provide the foundation for solving complex technical and scientific problems in their field. However, various factors can influence the acquisition of this knowledge throughout students' academic journeys, including the pedagogical approach, teaching methodology, available academic support, and individual student characteristics. Against this backdrop, this project comp

the level of knowledge in the exact sciences (mathematics, physics, and chemistry) among students at different stages of the Environmental Engineering program at the Instituto Tecnológico de Campeche. The results showed no statistically significant differences between the level of knowledge and academic progress (semester) at a 95% confidence level.

Keywords

Academic trajectory, level of knowledge, exact sciences, diagnostic assessment

Introducción

En el contexto de la formación ingenieril, las ciencias exactas, particularmente la Física, la Química y las Matemáticas, constituyen pilares fundamentales para el desarrollo de competencias analíticas, lógicas y de resolución de problemas complejos. Estas disciplinas no solo sustentan el pensamiento crítico requerido para atender las demandas del campo laboral contemporáneo, sino que actúan como el núcleo formativo sobre el cual se edifican los conocimientos especializados de la profesión. De acuerdo con Camarena (2013), la correcta articulación y dominio de estas ciencias en las etapas tempranas de la carrera es vinculante con la capacidad futura del estudiante para transferir conocimientos teóricos hacia la resolución de problemas reales y contextualizados de la ingeniería.

Sin embargo, una problemática persistente en las instituciones de Educación Superior Tecnológica en México es el elevado índice de reprobación y el bajo desempeño en estas asignaturas durante los primeros semestres de las carreras. El Instituto Tecnológico de Campeche (ITC) no es ajeno a este fenómeno, manifestándose de manera crítica en programas como el de Ingeniería Ambiental. Esta situación no solo compromete el avance idóneo del estudiantado, sino que impacta de forma directa en los indicadores de eficiencia terminal, fomenta el rezago académico y, en última instancia, pone en riesgo la retención institucional y la calidad de la formación profesional de los futuros egresados.

Diversos estudios en el ámbito nacional han documentado que los factores asociados al bajo rendimiento académico en las áreas físico-matemática y química abarcan desde deficiencias en la educación media superior y métodos de enseñanza descontextualizados, hasta factores de índole motivacional. Por ejemplo, Córdova y Sánchez (2016) señalan que la carencia de competencias previas y la falta de hábitos de estudio consolidados influyen significativamente en la reprobación de las matemáticas dentro de los programas de ingeniería. Asimismo, investigaciones enfocadas en el Sistema del Tecnológico Nacional de México (TecNM) confirman que el rendimiento en ciencias básicas durante los primeros semestres es un predictor crítico de la trayectoria escolar y de los índices de deserción (Guzmán et al., 2021). Pese a la abundancia de diagnósticos situacionales en los semestres iniciales, son escasos los trabajos que examinan esta problemática desde la perspectiva de la trayectoria escolar, evaluando de forma transversal cómo evoluciona o se diferencia el

dominio de estos conocimientos conforme el alumno avanza en los distintos niveles de su plan de estudios.

Para atender este vacío del conocimiento en el contexto local, el presente trabajo de investigación se planteó como objetivo principal determinar si existen diferencias estadísticas significativas en el nivel de conocimientos en ciencias exactas (Matemáticas, Química y Física) entre los estudiantes de diferentes grados de estudio (segundo, cuarto, sexto y octavo semestre) del programa de Ingeniería Ambiental en el Instituto Tecnológico de Campeche. Con ello, se busca identificar patrones de rendimiento académico a lo largo del tránsito escolar, aportando evidencia empírica que sirva como base diagnóstica.

El estudio se delimitó temporal y espacialmente al análisis del desempeño de los estudiantes de dicha carrera que cursaron asignaturas de estas áreas clave en el periodo comprendido entre los años 2021 y 2025. Finalmente, la relevancia de esta investigación radica en su capacidad para aportar al campo de la educación en ingeniería, ofreciendo insumos valiosos para la articulación de estrategias institucionales de nivelación, el rediseño de la práctica docente y el fortalecimiento de programas de seguimiento académico integral adaptados a las necesidades reales del estudiantado.

Presentación del problema

El presente proyecto de investigación se estructuró con el propósito de determinar si existen diferencias estadísticas significativas en el nivel de conocimientos dentro de las ciencias exactas (Matemáticas, Química y Física) entre los estudiantes que se encuentran en distintas etapas de su formación profesional. Para ello, se planteó un abordaje transversal que permitiera caracterizar y contrastar el desempeño académico por grupos, identificando patrones de rendimiento conforme el estudiantado avanza en su retícula curricular. Con la evidencia empírica generada, se busca proveer un diagnóstico institucional sólido que sustente el diseño de estrategias pedagógicas y programas de acompañamiento orientados a mitigar el rezago en áreas críticas de la ingeniería.

La unidad de observación de este estudio estuvo constituida por los estudiantes inscritos en el programa educativo de Ingeniería Ambiental. De manera específica, los sujetos evaluados correspondieron a alumnos pertenecientes al segundo, cuarto, sexto y octavo semestre de la carrera, abarcando una muestra final de 18 participantes de un universo total de 21 estudiantes activos.

En términos de delimitación espacial y temporal, la investigación se llevó a cabo en las instalaciones del Instituto Tecnológico de Campeche. El periodo establecido para el análisis del desempeño y el registro de la trayectoria escolar de los estudiantes que cursaron las asignaturas evaluadas comprendió los años 2021 a 2025.

A partir de la contextualización anterior, se formula la siguiente pregunta de investigación que guía el desarrollo del estudio:

¿Existen diferencias estadísticas significativas en el nivel de conocimientos de ciencias exactas (Matemáticas, Química y Física) entre los estudiantes de Ingeniería Ambiental del Instituto Tecnológico de Campeche al ser comparados según el semestre (segundo, cuarto, sexto y octavo) que cursan en su trayectoria escolar?

Objetivos de la investigación

Objetivo general.

Determinar la relación en el nivel de conocimientos de ciencias exactas y la trayectoria escolar del programa educativo de Ingeniería Ambiental del Instituto Tecnológico de Campeche.

Objetivos Específicos.

- Validar el instrumento de evaluación
- Aplicar el instrumento de evaluación diagnóstica a los semestres correspondientes del programa educativo
- Recopilar los resultados obtenidos mediante el programa ZipGrade
- Analizar estadísticamente los resultados obtenidos, mediante análisis de varianza y correlación.

Fundamentos teóricos

- Las Ciencias Exactas como Núcleo Epistemológico en la Formación de Ingenieros

La formación en ingeniería demanda el desarrollo de un pensamiento lógico, estructurado y abstracto que faculte al estudiante para diseñar, modelar y optimizar sistemas complejos. En este entramado educativo, las ciencias exactas —principalmente las matemáticas, la física y la química— no constituyen meras asignaturas periféricas o de selección inicial, sino que representan el núcleo epistemológico de la profesión (Camarena, 2013). Estas disciplinas proveen el lenguaje formal y las herramientas analíticas indispensables para la toma de decisiones basada en la evidencia cuantitativa.

Desde la perspectiva de la teoría de la Matemática en el Contexto de las Ciencias (Camarena, 2013), el conocimiento científico no debe aprenderse de forma aislada, sino mediante su vinculación directa con las áreas de aplicación profesional. En la ingeniería, la transición del pensamiento conceptual al pensamiento operativo ocurre cuando el estudiante logra transferir las leyes de la termodinámica, el cálculo infinitesimal o el balance estequiométrico hacia la resolución de problemáticas ambientales, industriales o

tecnológicas. Por ende, un déficit en la comprensión de estos pilares debilita la estructura cognitiva del futuro ingeniero, limitando su capacidad para asimilar conocimientos especializados en los semestres avanzados de su trayectoria escolar.

- Importancia Específica de las Matemáticas, Física y Química en la Ingeniería Ambiental

A diferencia de otras ramas de la ingeniería cuyo enfoque se centra de forma predominante en los procesos mecánicos o administrativos, la Ingeniería Ambiental posee un carácter marcadamente multidisciplinar. Los profesionales de esta área deben mitigar impactos antrópicos en el agua, el suelo y la atmósfera, procesos que están gobernados de forma simultánea por leyes físicas, reacciones químicas y modelos matemáticos.

La Química: Representa el eje conductor para entender los ciclos biogeoquímicos, la cinética de degradación de contaminantes y las operaciones unitarias en plantas de tratamiento de aguas residuales. Deficiencias en los prerrequisitos de química general impiden la correcta interpretación de fenómenos de toxicología y química ambiental (Marín Lira, 2019).

La Física: Aporta las leyes de conservación de la masa y la energía, la mecánica de fluidos y la transferencia de calor, elementos críticos para diseñar sistemas de dispersión de contaminantes atmosféricos y redes de alcantarillado.

Las Matemáticas: Actúan como el soporte operacional. El cálculo diferencial e integral y las ecuaciones diferenciales son las herramientas utilizadas para modelar el crecimiento poblacional microbiano, predecir el decaimiento de oxígeno disuelto en cuerpos hídricos y calcular la eficiencia de reactores.

Como señalan Vázquez Borges y Méndez Novelo (2017), el aprendizaje de estas áreas alcanza un carácter verdaderamente significativo cuando se implementan estrategias didácticas que correlacionan transversalmente las tres disciplinas, logrando que el estudiante comprenda que un problema de contaminación ambiental requiere un abordaje físico, una cuantificación química y una resolución matemática.

- La Trayectoria Escolar en la Educación Superior Tecnológica: El Fenómeno del Rezago y la Deserción

El seguimiento de la trayectoria escolar se ha convertido en un indicador de gestión fundamental para los sistemas de educación superior, particularmente en el Tecnológico Nacional de México (TecNM). La trayectoria escolar se define como el recorrido que realiza un estudiante desde su ingreso a la institución hasta concluir los créditos del plan de estudios, analizado comúnmente a través del rendimiento académico, los índices de aprobación, el rezago y la eficiencia terminal.

En las instituciones tecnológicas mexicanas, el tránsito por los primeros semestres representa el periodo de mayor vulnerabilidad académica. Diversas investigaciones demuestran que las asignaturas de ciencias básicas actúan históricamente como un "filtro" o barrera que interrumpe la continuidad escolar de las cohortes estudiantiles. Ayala-Muñoz et al. (2024), en su análisis sobre la permanencia escolar en institutos tecnológicos, comprobaron que las dificultades acumuladas en el área de matemáticas constituyen una de las variables predictoras con mayor peso estadístico en el fenómeno de la deserción temprana.

Cuando los estudiantes experimentan altos índices de reprobación en los primeros semestres (segundo y cuarto), se genera un efecto de rezago en cascada. El alumno arrastra asignaturas seriadas, lo que desajusta su carga académica en los semestres intermedios y avanzados (sexto y octavo), impactando negativamente en la eficiencia terminal de la carrera y prolongando su estancia en la institución de manera irregular (Guzmán et al., 2021).

- Antecedentes Empíricos sobre Conocimientos Previos y Rendimiento Académico

La literatura científica internacional y nacional coincide en que el predictor más robusto del éxito académico en la educación superior es el nivel de competencias y conocimientos previos con los que el alumno ingresa al sistema universitario.

En el ámbito de la ingeniería, Dueñas Luna (2020) demostró la existencia de una correlación lineal positiva y estadísticamente significativa entre el dominio de la matemática básica elemental y el desempeño obtenido en cursos de alta complejidad como el Cálculo Diferencial. Este hallazgo pone de manifiesto que el rendimiento en la universidad no depende únicamente de las variables institucionales presentes, sino del andamiaje cognitivo previo que el estudiante posee.

De igual manera, en investigaciones orientadas al comportamiento de las ciencias químicas, Marín Lira (2019) analizó cómo la falta de dominio en los conceptos fundamentales de la química general genera un rezago inmediato en las asignaturas subsecuentes de ingeniería aplicada. Los estudiantes que avanzan en la retícula curricular arrastrando lagunas conceptuales en ciencias exactas muestran un desempeño significativamente menor en las etapas de diseño e investigación en comparación con aquellos que consolidaron una base sólida en los semestres iniciales.

Por lo tanto, analizar el rendimiento desde una perspectiva transversal por semestres — como se plantea en la presente investigación para el Instituto Tecnológico de Campeche— permite identificar si las deficiencias de conocimiento se mitigan conforme el estudiante avanza en la carrera, o si, por el contrario, el nivel de conocimientos disminuye o se estanca debido a la falta de reforzamiento institucional en las etapas intermedias de la trayectoria (Córdova y Sánchez, 2016).

- Modelos de Evaluación Institucional y Toma de Decisiones Académicas

La evaluación del rendimiento estudiantil en ciencias exactas no debe limitarse a un acto punitivo o meramente estadístico; su propósito sustantivo en la investigación educativa es de carácter transformador e institucional. La generación de datos empíricos respecto a cómo varía el desempeño en Matemáticas, Física y Química entre los distintos semestres (segundo, cuarto, sexto y octavo) provee a los comités académicos una base científica para el diseño de políticas públicas internas.

La evidencia obtenida mediante herramientas estadísticas especializadas permite fundamentar la toma de decisiones en dos vertientes principales: Innovación en la práctica docente y Acciones remediales e institucionales.

Como sostienen Posada-Vasco (2021) y Córdova y Sánchez (2016), cuando las instituciones de ingeniería logran articular los resultados de las evaluaciones diagnósticas con programas complementarios de acompañamiento integral, se observa una mejora sustancial en la retención escolar, una disminución del rezago y un incremento en la calidad de la formación profesional de los egresados, garantizando un perfil de egreso idóneo para enfrentar los retos del entorno laboral contemporáneo.

Metodología

Enfoque y Diseño de Investigación

El presente estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, fundamentado en la recolección y el análisis estadístico de datos numéricos para identificar patrones, generalizaciones y objetivar los resultados obtenidos (Pita Fernández y Pértegas Díaz, 2002). El alcance de la investigación es de tipo descriptivo-comparativo, puesto que el propósito central consistió en determinar la existencia de diferencias estadísticas significativas en el desempeño académico dentro de las ciencias exactas entre grupos correspondientes a distintos niveles de formación. El diseño de investigación es no experimental, dado que las variables independientes no fueron objeto de manipulación deliberada, observándose los fenómenos en su entorno natural. Asimismo, posee un carácter transversal, debido a que la recolección de los datos se efectuó en un único momento temporal específico, y un alcance ex post facto, ya que los grupos comparados (semestres) ya estaban conformados de manera previa al estudio.

Población y Muestra

El universo de estudio estuvo constituido por la totalidad de la matrícula activa del programa educativo de Ingeniería Ambiental en el Instituto Tecnológico de Campeche, correspondiente a un universo de $N = 21$ estudiantes. Se realizó un muestreo de tipo no probabilístico por conveniencia, logrando una participación voluntaria final de $n = 18$ estudiantes (lo que representa una tasa de respuesta del 85.7% respecto al universo total).

Los participantes se distribuyeron de acuerdo con su avance en la trayectoria escolar, segmentados en los siguientes grados de estudio: segundo, cuarto, sexto y octavo semestre.

Instrumentos de Recolección de Datos y Validación

Para la evaluación del nivel de conocimientos en ciencias exactas, se estructuró un instrumento compuesto por tres áreas fundamentales de conocimiento, distribuidas en un total de 80 ítems de opción múltiple:

Matemáticas: Evaluada a través de 30 ítems.

Química: Evaluada a través de 30 ítems.

Física: Evaluada a través de 20 ítems.

Con el objetivo de garantizar la validez de contenido y la rigurosidad conceptual de los reactivos, el instrumento fue sometido a un proceso de juicio de expertos. En esta fase participaron tres especialistas con trayectoria en las áreas pedagógica y de ciencias exactas, quienes evaluaron los criterios de suficiencia, claridad, coherencia y relevancia de los ítems. Sus observaciones y retroalimentaciones fueron integradas para consolidar la versión definitiva del instrumento aplicado.

Procesamiento y Análisis de Datos

Una vez finalizada la aplicación de los instrumentos, las respuestas fueron codificadas y ordenadas en matrices de datos para su tratamiento estadístico. El procesamiento analítico se ejecutó mediante el software especializado Statgraphics. Para dar respuesta al objetivo de la investigación, el análisis se centró en identificar si existían diferencias estadísticas significativas entre las puntuaciones de los cuatro grupos de la trayectoria escolar (segundo, cuarto, sexto y octavo semestre) con respecto a su desempeño en las áreas de Matemáticas, Química y Física. Para ello, se verificaron inicialmente los supuestos de normalidad y homocedasticidad de las distribuciones. Dependiendo del cumplimiento de dichos criterios, se optó por el uso de pruebas de análisis de varianza (ANOVA) o, en su defecto, su equivalente no paramétrico (prueba de Kruskal-Wallis), fijando un nivel de significancia del $\alpha = 0.05$.

Resultados y discusión

En base a un análisis descriptivo por área y semestre (Tabla 1), de los puntajes obtenidos en el cuestionario diagnóstico de las áreas de: física, química y matemáticas, por los estudiantes de ingeniería ambiental, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 1

Puntajes individuales y promedio, por área y semestre.

Estudiante	Semestre	PUNTAJE QUÍMICA	PROMEDIO	PUNTAJE FÍSICA	PROMEDIO	PUNTAJE MATEMÁTICAS	PROMEDIO
1	2	26.67	36.6675	45	30	43.3	35
2	2	40		25		46.7	
3	2	33.33		35		16.7	
4	2	46.67		15		33.3	
5	4	50	44.668	45	44	23.3	31.98
6	4	46.67		40		16.7	
7	4	46.67		25		33.3	
8	4	50		80		63.3	
9	4	30		30		23.3	
10	8	53.33	37.91625	75	61.25	33.3	32.8875
11	8	60		50		33.3	
12	8	26.67		75		33.3	
13	8	33.33		75		40	
14	8	40		50		23.3	
15	8	13.33		65		33.3	
16	8	46.67		70		43.3	
17	8	30		30		23.3	
18	10	56.67	56.67	50	50	23.3	23.3

- En el área de Química. Aunque el alumno de 10° semestre tiene la nota más alta, en los semestres previos el conocimiento se mantiene en un rango muy similar (entre 36 y 45 puntos, en base a una puntuación de 100 puntos).

- En el área de Física. Aquí se aprecia visualmente un incremento hacia el 8° semestre, donde la mayoría de los estudiantes se estabilizan entre los 50 y 75 puntos.
- En el área de Matemáticas. Representa el área más crítica. Prácticamente, todos los semestres promedian la misma calificación baja (alrededor de los 32-35 puntos), y el alumno de 10° semestre obtiene una de las puntuaciones más bajas del grupo (23.33).

En base en los resultados estadísticos obtenidos mediante el análisis ANOVA (Figura 1, 2 y 3) y bajo un nivel de confianza del 95%, se concluye lo siguiente:

Figura 1

Análisis estadístico: Química

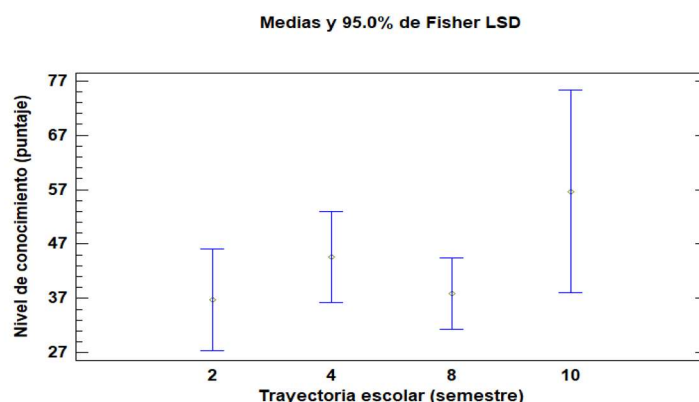


Figura 2

Análisis estadístico: Física

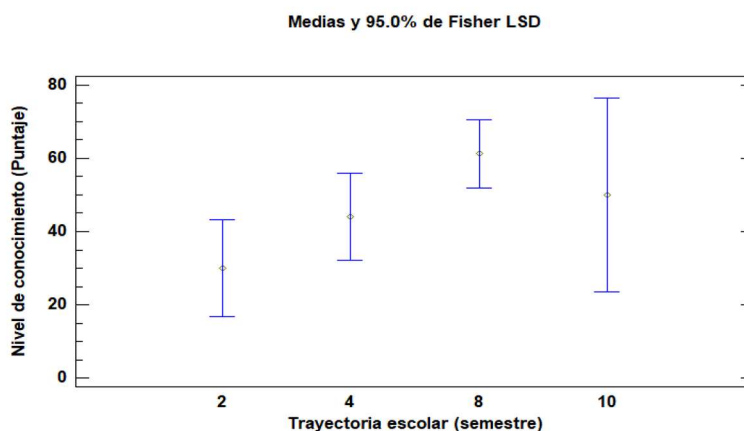
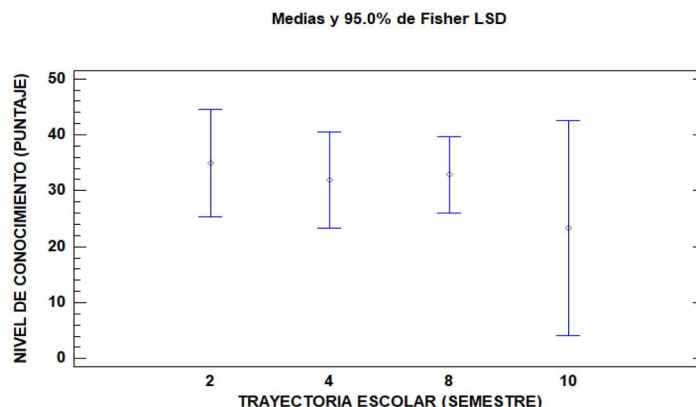


Figura 3

Análisis estadístico: Matemáticas



- Inexistencia de impacto de la trayectoria escolar. No se encontró evidencia estadística que demuestre que el avance en la trayectoria escolar (semestre) influya de manera significativa en el nivel de conocimientos de matemáticas, física y química de los 18 estudiantes evaluados en el programa de Ingeniería Ambiental.
- Aceptación de la hipótesis nula. En las tres áreas evaluadas se aceptó la hipótesis nula ($p \geq 0.05$), confirmando que las medias de los puntajes obtenidos son estadísticamente iguales entre los grupos de segundo, cuarto, octavo y décimo semestre.
- Necesidad de Revisión curricular y de muestreo. Se concluye que, para futuros estudios, es indispensable ampliar el tamaño de la muestra de forma equitativa entre semestres para validar estos hallazgos. Asimismo, estos resultados sugieren la oportunidad de revisar cómo se están reforzando las ciencias exactas en las asignaturas de especialidad de los últimos semestres, asegurando que el conocimiento básico no se debilite a medida que el alumno avanza en su formación profesional.
- La homogeneidad estadística observada entre los diferentes semestres en las áreas de Matemáticas, Química y Física invita a reflexionar sobre el fenómeno del "estancamiento cognitivo" o la falta de un andamiaje incremental a lo largo de la retícula curricular. Los puntajes persistentemente bajos en Matemáticas (que rondan entre los 32 y 35 puntos globales) coinciden con lo planteado por Córdova y Sánchez (2016) y Guzmán *et al.* (2021), quienes tipifican a las ciencias básicas como una barrera histórica que propicia el rezago en cascada. Si bien se aprecia una ligera mejoría visual en el área de Física hacia el octavo semestre —atribuible posiblemente al cursado de asignaturas aplicadas que requieren balances de masa y energía—, el declive de la puntuación en Matemáticas en el alumno del décimo semestre (23.33 puntos) evidencia que la descontextualización y la falta de un

reforzamiento operativo terminal diluyen las competencias abstractas adquiridas en las etapas tempranas de la carrera. Esta falta de evolución ascendente madura en el perfil de egreso confirma la urgencia de transitar hacia la propuesta de la Matemática en el Contexto de las Ciencias de Camarena (2013), implementando una didáctica integradora transversal que conecte las ciencias exactas con la especialidad hasta el final de la trayectoria escolar, mitigando así el riesgo de que el conocimiento básico se debilite antes de la inserción al campo laboral.

Conclusiones

El objetivo principal de esta investigación fue comparar el nivel de conocimientos en ciencias exactas (matemáticas, física y química) en los estudiantes de los diferentes semestres de Ingeniería Ambiental del Instituto Tecnológico de Campeche. A pesar de la hipótesis intuitiva de que, a mayor avance en la trayectoria escolar, los estudiantes deberían presentar un dominio superior o diferenciado de estas áreas, los análisis de varianza (ANOVA) aplicados para cada disciplina revelaron que no existen diferencias significativas ($p \geq 0.05$) entre los puntajes promedio de los diferentes semestres evaluados.

Este hallazgo invita a un análisis profundo sobre la dinámica de retención y aplicación del conocimiento en el programa educativo:

- Los estudiantes de segundo y cuarto semestre se encuentran cursando o acaban de terminar el tronco común de ciencias básicas, por lo que tienen los conceptos matemáticos y físicos más frescos. En contraste, los estudiantes de octavo y décimo semestre suelen estar enfocados en asignaturas de especialidad, formulación de proyectos, etc. La falta de una aplicación continua y explícita de las bases matemáticas o físicas abstractas en los últimos semestres pueden provocar un estancamiento o declive en esos puntajes, equiparándolos con los de los semestres iniciales.
- A nivel institucional, estos datos sugieren que el perfil de egreso en cuanto a ciencias básicas no está mostrando una evolución ascendente madura. El conocimiento técnico de ciencias básicas se mantiene plano o sufre ligeras oscilaciones a lo largo de los años curriculares.

Bibliografía

- Ayala-Muñoz, M., Martínez-Prado, A., & Reyes-Rochín, A. (2024). Análisis de la deserción escolar en ingeniería: el impacto de las ciencias básicas en el Tecnológico Superior de Purísima del Rincón. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo (RIDE)*, 14(28), 412-431. <https://doi.org/10.23913/ride.v14i28.1845>
- Camarena, P. (2013). A treinta años de la teoría de la matemática en el contexto de las ciencias. *Innova Research Journal*, 8(3), 121-135.

Córdova, M., y Sánchez, J. (2016). Factores que influyen en la reprobación de matemáticas en estudiantes de ingeniería. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 7(19), 83-101.

Dueñas Luna, J. A. (2020). La formación matemática básica y su relación con el rendimiento académico en el curso de Cálculo Diferencial en estudiantes de Ingeniería Industrial de la Universidad Católica de Santa María. (Tesis de Maestría, Universidad Católica de Santa María, Arequipa, Perú). Repositorio Institucional UCSM.

Guzmán, F., Martínez, R., y López, G. (2021). Análisis del rendimiento académico en ciencias básicas y su impacto en la permanencia escolar en el TecNM. *Revista de Educación Superior Tecnológica*, 15(2), 45-58.

Marín Lira, J. C. (2019). Influencia de los conocimientos previos de química en el rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Química y Textil. (Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú). Repositorio Institucional UNI.

Posada-Vasco, J. J. (2021). Cerrando la brecha: un esquema educativo para la vinculación de las ciencias exactas y la ingeniería aplicada. *Revista Educación en Ingeniería*, 16(31), 22-29. <https://doi.org/10.26507/rei.v16i31.1145>

Pita Fernández, S., y Pértegas Díaz, S. (2002). Investigación cuantitativa y cualitativa. Unidad de Epidemiología Clínica y Fisioterapia. Complejo Hospitalario Juan Canalejo. Coruña, España.

Vázquez Borges, E., & Méndez Novelo, R. I. (2017). Didáctica integradora de las ciencias exactas en las carreras de ingeniería del Tecnológico Nacional de México. *Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 21(4), 189-206.

ARTÍCULO

Diagnóstico del rendimiento en el área matemática en estudiantes del TecNM campus

Campeche: Realidad y Desafíos.

Loyo Jiménez Jorge Carlos¹, Toscano Morales Roberto², Olivares Sosa Liliana Esther³,
Moo León María José⁴ y Wilhelm Jesús López Couoh⁵.

Tecnológico Nacional de México/IT Campeche
jorge.lj@campeche.tecnm.mx; roberto.tm@campeche.tecnm.mx;
liliana.os@campeche.tecnm.mx; maria.ml@campeche.tecnm.mx;
wilhelm.lc@campeche.tecnm.mx;

Resumen

La insuficiente preparación matemática previa representa uno de los principales desafíos para la permanencia y el éxito académico de estudiantes de ingeniería y ciencias. El objetivo de este estudio fue diagnosticar y comparar el nivel de conocimientos matemáticos de estudiantes activos y de nuevo ingreso del Instituto Tecnológico de Campeche mediante la aplicación de un instrumento institucional de evaluación diagnóstica. Se realizó un estudio observacional, transversal y descriptivo-comparativo en una población de 1,298 estudiantes, integrada por 1,000 estudiantes activos y 298 de nuevo ingreso, equivalente a más del 90% de la matrícula institucional. El instrumento, conformado por 30 reactivos de opción múltiple, evaluó conocimientos de álgebra, trigonometría, geometría analítica y funciones. Los resultados mostraron un bajo desempeño matemático generalizado en ambas cohortes, con medianas inferiores al 40% y una alta proporción de estudiantes clasificados en nivel crítico. Aunque se observaron diferencias entre programas educativos, únicamente Ingeniería Civil, Arquitectura e Ingeniería Mecánica presentaron diferencias significativas entre cohortes. Los hallazgos evidencian deficiencias matemáticas ampliamente distribuidas en la institución y destacan la utilidad de las evaluaciones diagnósticas para orientar estrategias de nivelación, acompañamiento académico y toma de decisiones institucionales.

Palabras Clave: diagnóstico matemático; evaluación diagnóstica; rendimiento académico; educación superior.

Abstract

Diagnostic Assessment and Comparative Analysis of Mathematical Knowledge among Students at the Instituto Tecnológico de Campeche Insufficient prior mathematical preparation represents one of the main challenges affecting student retention and academic success in engineering and science programs. The aim of this study was to diagnose and compare the mathematical knowledge levels of enrolled and first-year students at the Instituto Tecnológico de Campeche through the application of an institutional diagnostic assessment instrument. An observational, cross-sectional, and descriptive-comparative study was conducted with a population of 1,298 students, including 1,000 enrolled students and

first-year students, representing more than 90% of the institution's total enrollment. The instrument consisted of 30 multiple-choice items designed to assess knowledge in algebra, trigonometry, analytic geometry, and functions. Results revealed a generally low level of mathematical performance in both cohorts, with median scores below 40% and a high proportion of students classified within the critical performance level. Although differences were observed among academic programs, statistically significant differences between cohorts were identified only in Civil Engineering, Architecture, and Mechanical Engineering. These findings demonstrate the widespread presence of mathematical deficiencies across the institution and highlight the importance of diagnostic assessments as tools for guiding academic leveling strategies, student support initiatives, and evidence-based institutional decision-making.

Keywords: Mathematics diagnostic assessment; diagnostic testing; academic performance; higher education.

Introducción

La reprobación en asignaturas de matemáticas constituye uno de los principales desafíos académicos en la educación superior, particularmente en programas de ingeniería y ciencias, donde cursos como Cálculo Diferencial, Cálculo Integral, Álgebra Lineal, Cálculo Vectorial y Ecuaciones Diferenciales representan puntos críticos para la permanencia y el avance académico de los estudiantes. Diversas investigaciones coinciden en que una de las causas estructurales de este fenómeno es la insuficiente preparación matemática previa, la cual genera brechas conceptuales que pueden profundizarse a lo largo de la trayectoria universitaria (Rojas Maldonado y Toscano Galeana, 2022; Flores Cabral et al., 2024). Diversos estudios coinciden en que la preparación matemática previa constituye uno de los factores más importantes asociados al desempeño posterior en cursos universitarios de matemáticas (Mosia, 2025).

En este contexto, La evaluación diagnóstica se ha consolidado como una herramienta fundamental para identificar fortalezas y debilidades en los conocimientos matemáticos con los que los estudiantes ingresan a la educación superior. Diversos estudios han demostrado su utilidad para caracterizar el nivel de preparación académica y detectar deficiencias persistentes en contenidos matemáticos básicos (Hyland, 2022; Rojas-Maldonado y Toscano-Galeana, 2022; Salas Sánchez et al., 2023). Asimismo, Flores-Cabral et al. (2024) y García-Arroyo et al. (2024) señalan que estos instrumentos permiten evidenciar carencias conceptuales y errores persistentes que no siempre son identificados mediante mecanismos tradicionales de evaluación.

La confiabilidad y validez de los instrumentos diagnósticos han recibido creciente atención en los últimos años. Salas Sánchez et al. (2023) reportan niveles adecuados de consistencia interna y validez para pruebas orientadas a evaluar conocimientos previos en cálculo, respaldando su uso como herramientas formales de diagnóstico académico. A nivel

institucional, Sánchez-Mendiola (2023) documenta la implementación de evaluaciones diagnósticas a gran escala, destacando su utilidad para identificar diferencias entre cohortes y orientar estrategias de nivelación y acompañamiento académico.

Más allá de su función descriptiva, los resultados de las evaluaciones diagnósticas han sido asociados con indicadores de riesgo académico. Estudios recientes muestran que los estudiantes con bajos puntajes iniciales presentan una mayor probabilidad de reprobación de asignaturas, retrasar su trayectoria escolar o abandonar sus estudios (Bruwer y Ontong, 2020). En consecuencia, las pruebas diagnósticas pueden considerarse instrumentos de detección temprana que permiten identificar grupos estudiantiles potencialmente vulnerables y proporcionar información relevante para la toma de decisiones institucionales.

A pesar de los avances en este campo, la mayoría de las investigaciones se ha desarrollado en poblaciones específicas o mediante muestras relativamente reducidas. Son escasos los estudios que evalúan el nivel de conocimientos matemáticos a escala institucional mediante poblaciones amplias y que, además, comparan simultáneamente estudiantes activos y de nuevo ingreso utilizando un mismo instrumento diagnóstico. Esta limitación es particularmente evidente en instituciones de educación superior del sureste mexicano. Además, los resultados de evaluaciones diagnósticas pueden influir en la trayectoria académica de los estudiantes al identificar tempranamente necesidades de reforzamiento asociadas con cursos de cálculo y permanencia en programas de ingeniería (Ryan et al., 2025).

En este marco, el presente estudio tiene como objetivo diagnosticar y comparar el nivel de conocimientos matemáticos de estudiantes activos y de nuevo ingreso del Instituto Tecnológico de Campeche mediante la aplicación de un instrumento institucional de evaluación diagnóstica. Asimismo, se analiza la distribución del desempeño matemático entre programas educativos y se explora el potencial de los resultados diagnósticos como indicadores tempranos para la identificación de estudiantes con mayor riesgo académico.

Presentación del problema

El bajo rendimiento y la reprobación persistente en asignaturas de ciencias básicas, especialmente en el área de matemáticas, representan uno de los desafíos más críticos para la permanencia y el éxito académico en la educación superior tecnológica, donde estas disciplinas son transversales e indispensables para las ingenierías. Esta problemática se encuentra fuertemente vinculada a una insuficiente preparación matemática previa proveniente del nivel medio superior, lo que genera severas brechas conceptuales que incrementan exponencialmente los índices de deserción y retrasan la eficiencia terminal. En el caso específico del Tecnológico Nacional de México (TecNM) Campus Campeche, se han detectado marcadas deficiencias conceptuales generalizadas tanto en estudiantes activos como de nuevo ingreso, reflejadas en evaluaciones donde más de la mitad del

alumnado se ubica en un nivel de desempeño crítico (con promedios inferiores al 40%) en competencias fundamentales como álgebra, trigonometría, geometría analítica y funciones. Ante este panorama, se evidencia la urgente necesidad de implementar un diagnóstico institucional preciso, contextualizado y estandarizado que permita mapear estas debilidades conceptuales de manera sistemática para diseñar e instrumentar estrategias pedagógicas y de nivelación efectivas que reviertan el rezago y eleven la calidad educativa de la institución.

Objetivos de la investigación

Objetivo general

Diagnosticar el nivel de competencia matemática en los estudiantes del TecNM Campus Campeche, con el propósito de identificar fortalezas, debilidades y áreas de oportunidad que permitan orientar estrategias de mejora en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

Objetivos específicos

- Diseñar un instrumento diagnóstico confiable y válido para evaluar el nivel de competencia matemática en estudiantes del TecNM Campus Campeche.
- Aplicar el instrumento diagnóstico a una muestra representativa de estudiantes, considerando variables como carrera, semestre y rendimiento académico.
- Analizar e interpretar los resultados obtenidos para identificar fortalezas, debilidades y tendencias en el desarrollo de competencias matemáticas.
- Detectar áreas de oportunidad que inciden en el desempeño matemático de los estudiantes, tomando en cuenta factores personales, pedagógicos y curriculares.
- Proponer estrategias de mejora en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, basadas en los hallazgos del diagnóstico.

Fundamentos teóricos

El aprendizaje de las matemáticas en el nivel superior puede ser comprendido desde varias teorías del desarrollo cognitivo y el aprendizaje significativo. Ausubel (1968) plantea que el conocimiento se adquiere significativamente cuando se relaciona con estructuras cognitivas previas, lo que resalta la importancia de generar diagnósticos iniciales que permitan detectar dichos saberes. Vygotsky (1978), desde el enfoque socio-constructivista, introduce el concepto de zona de desarrollo próximo, subrayando que el aprendizaje se potencia a través de la interacción social y la mediación del docente, lo que justifica el uso de instrumentos que identifiquen no solo lo que el estudiante sabe, sino lo que puede aprender con apoyo. Sweller (1988), con su teoría de la carga cognitiva, destaca que la complejidad

del contenido puede superar la capacidad de procesamiento del alumno, por lo que se deben ajustar los recursos y métodos según el nivel de dominio detectado. Por su parte, Kolb (1984) sugiere que el aprendizaje es más efectivo cuando incluye experiencia, reflexión y aplicación, lo que implica adaptar las estrategias didácticas al estilo de aprendizaje diagnosticado. Finalmente, el modelo de Van Hiele (1959) explica cómo el razonamiento geométrico avanza por niveles, siendo esencial conocer en qué etapa se encuentra el estudiante para lograr una enseñanza progresiva. Estas teorías convergen en la importancia del diagnóstico educativo como punto de partida para planificar una enseñanza personalizada, pertinente y centrada en el estudiante.

Diagnóstico del rendimiento matemático en educación superior (antecedentes internacionales y nacionales)

El rendimiento académico en matemáticas es uno de los indicadores más críticos asociados al éxito o fracaso en los programas de educación superior, particularmente en instituciones tecnológicas donde el dominio de esta disciplina es transversal a todas las áreas de la ingeniería y las ciencias aplicadas (Álvarez et al., 2022). Diversos estudios internacionales han evidenciado que una proporción significativa de estudiantes que ingresan a programas universitarios presentan deficiencias graves en competencias básicas como el razonamiento algebraico básico, la resolución de problemas y la comprensión de conceptos fundamentales (OECD, 2020; Murillo & Duk, 2021). Mientras que en el contexto mexicano, las evaluaciones como Planea (INEE, 2019) y los resultados de la prueba PISA han revelado consistentemente bajos niveles de aprovechamiento en matemáticas a nivel medio superior y superior. Esta situación impacta negativamente la permanencia estudiantil, eleva los índices de reprobación y retrasa la eficiencia terminal, afectando directamente la calidad educativa y la formación profesional (González & Vera, 2021).

Según Martínez et al. (2022), el diseño de instrumentos diagnósticos válidos y confiables es clave para orientar acciones pedagógicas efectivas. En el contexto latinoamericano, García y Acevedo (2021) analizaron los niveles de desempeño matemático de estudiantes de ingeniería en Colombia, encontrando que las deficiencias más notorias se relacionaban con el pensamiento algebraico, la resolución de problemas y el cálculo diferencial. De manera similar, Rojas y Morales (2020), en una investigación en universidades chilenas, encontraron que los estudiantes presentaban bajos niveles de competencia debido a metodologías poco contextualizadas y una escasa aplicación de estrategias didácticas activas. En México, investigaciones recientes han abordado el tema del rendimiento matemático desde diferentes perspectivas. Por ejemplo, López y Rodríguez (2020) analizaron la relación entre estilos de aprendizaje y el rendimiento en álgebra, mientras que Domínguez y Navarro (2021) centraron su análisis en la efectividad de recursos tecnológicos como plataformas de evaluación formativa.

Factores asociados al bajo rendimiento en matemáticas

Numerosos estudios han identificado factores personales, pedagógicos e institucionales que influyen en el bajo rendimiento en esta área. Ramírez et al. (2023) señalaron la ansiedad matemática como una de las variables personales con mayor impacto, afectando la disposición de los estudiantes para enfrentar actividades relacionadas con esta disciplina. A su vez, Molina y Rivas (2023) destacaron la relevancia de los estilos de aprendizaje y la necesidad de adaptar los métodos de enseñanza a las características cognitivas del alumnado. Desde la perspectiva pedagógica, Rosales y Mendoza (2022) argumentan que la persistencia de modelos de enseñanza tradicionales limita la participación activa del estudiante y reduce la posibilidad de construir aprendizajes significativos. Luna y Pérez (2020) agregan que, en muchos programas tecnológicos, el currículo presenta una secuencia de contenidos que no siempre responde al nivel real de los estudiantes, generando frustración y abandono. En el ámbito institucional, Jiménez y Guzmán (2021) alertan sobre la escasa evaluación inicial de los conocimientos de los estudiantes y la falta de políticas de apoyo académico temprano, lo que impide detectar deficiencias a tiempo y ofrecer estrategias remediales pertinentes.

Estrategias de mejora y tecnologías emergentes

La incorporación de estrategias de diagnóstico temprano, el uso de tecnologías y el rediseño curricular han sido propuestas clave en diversas investigaciones como mecanismos para revertir el bajo rendimiento. Santos y Ortega (2022) evaluaron el uso de la gamificación en cursos de matemáticas en educación superior, observando mejoras significativas en el rendimiento y la motivación. Por su parte, Domínguez y Navarro (2021) analizaron el impacto del uso de plataformas digitales para la evaluación formativa, concluyendo que la retroalimentación inmediata permite al estudiante detectar y corregir errores en tiempo real.

En un contexto similar al del presente proyecto, Pérez et al. (2023) exploraron el uso del software ZipGrade como herramienta de apoyo en el diagnóstico del rendimiento matemático, destacando su utilidad para obtener resultados rápidos y confiables, facilitando así la toma de decisiones pedagógicas basadas en datos.

Finalmente, estudios como el de Rodríguez y Martínez (2022) insisten en la necesidad de contar con diagnósticos institucionales contextualizados, adaptados al perfil académico y profesional de los estudiantes de cada institución, particularmente en carreras de corte tecnológico, donde las matemáticas son una base transversal indispensable.

Metodología

Diseño del estudio

Se realizó un estudio observacional, transversal, descriptivo-comparativo con el propósito de diagnosticar y comparar el nivel de conocimientos matemáticos de estudiantes del Instituto Tecnológico de Campeche. El estudio consideró dos cohortes de análisis:

estudiantes activos evaluados durante marzo de 2025 y estudiantes de nuevo ingreso evaluados durante agosto de 2025.

Instrumento de evaluación

Para la evaluación de los conocimientos matemáticos se diseñó un instrumento diagnóstico conformado por 30 reactivos de opción múltiple, cada uno con cuatro posibles respuestas y una única respuesta correcta. El instrumento estuvo orientado a evaluar conocimientos fundamentales en Álgebra, Trigonometría, Geometría Analítica y Funciones, contenidos considerados esenciales para el adecuado desempeño en las asignaturas del área de Ciencias Básicas de los programas de ingeniería.

La validación del contenido del instrumento se realizó mediante revisión colegiada por cinco docentes especialistas en Matemáticas del Instituto Tecnológico de Campeche, quienes evaluaron la pertinencia, claridad y representatividad de los reactivos respecto a los contenidos a evaluar. La calificación final se expresó en una escala de 0 a 100 puntos, calculada a partir del porcentaje de respuestas correctas obtenidas por cada estudiante.

Población de estudio

La población de estudio estuvo integrada por estudiantes de los diferentes programas educativos del Instituto Tecnológico de Campeche. La cohorte de estudiantes activos estuvo conformada por 1000 participantes, mientras que la cohorte de estudiantes de nuevo ingreso incluyó 298 estudiantes, representando en conjunto más del 90 % de la población estudiantil del plantel.

Los participantes pertenecían a los programas educativos de Arquitectura, Ingeniería Civil, Ingeniería Química, Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica, Ingeniería en Sistemas Computacionales, Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TICS), Ingeniería en Administración, Contador Público y Animación. Para el programa de Ingeniería en Sistemas Computacionales no se contó con información comparable de estudiantes de nuevo ingreso, por lo que los análisis comparativos se realizaron únicamente con la información disponible.

Aplicación del instrumento

La aplicación del instrumento se realizó de manera presencial en aulas previamente asignadas por la institución. Los estudiantes respondieron el examen bajo condiciones controladas y homogéneas, disponiendo de un tiempo aproximado de 90 minutos para su resolución.

El mismo instrumento fue aplicado a ambas cohortes con el propósito de garantizar la comparabilidad de los resultados. Posteriormente, las respuestas fueron procesadas mediante la plataforma ZipGrade®, herramienta utilizada para la captura, calificación y consolidación de los resultados obtenidos.

Figura. 1

Aplicación del examen diagnóstico



Fuente: Tomada en la Institución

Análisis estadístico

Los datos fueron organizados y analizados mediante técnicas de estadística descriptiva. Para caracterizar el desempeño matemático de los estudiantes se calcularon medidas de tendencia central y dispersión, incluyendo media, mediana, desviación estándar, cuartiles, valores mínimos y máximos. Con el fin de comparar el desempeño entre estudiantes activos y de nuevo ingreso en cada programa educativo, se empleó la prueba no paramétrica U de Mann–Whitney, considerando un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$. Adicionalmente, los resultados se clasificaron en tres niveles de desempeño académico de acuerdo con la calificación obtenida en el examen diagnóstico: suficiente ($\geq 70\%$), insuficiente ($40\text{--}69\%$) y crítico ($< 40\%$). Esta clasificación permitió analizar la distribución del desempeño matemático entre programas educativos y cohortes, así como identificar áreas prioritarias para el fortalecimiento académico institucional.

Resultados y discusión

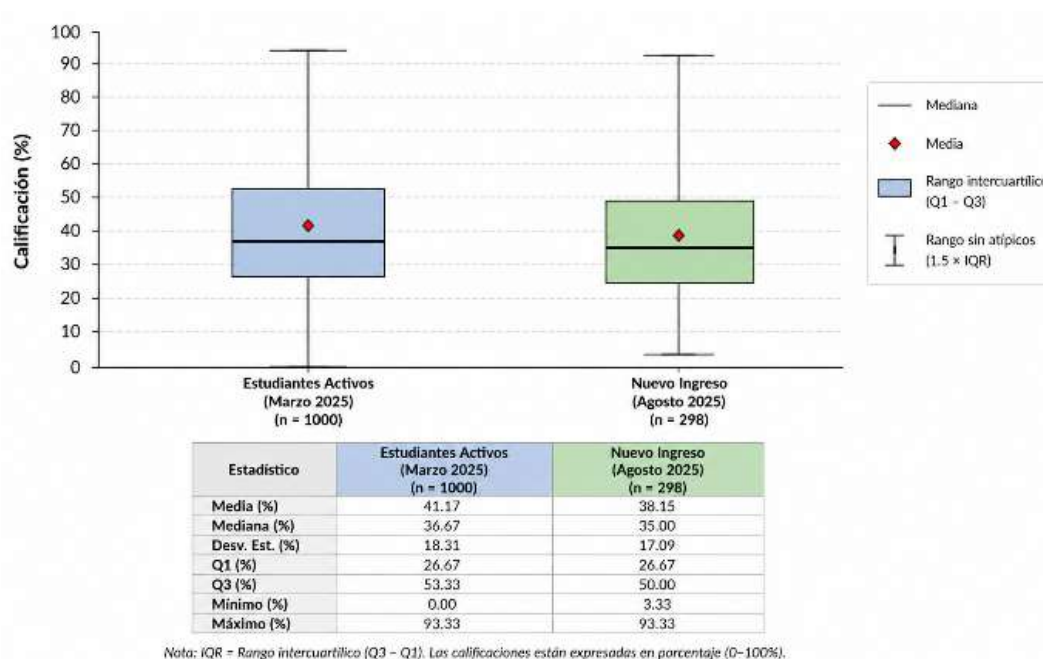
Desempeño matemático global de las cohortes

Los resultados del examen diagnóstico evidenciaron un nivel general de conocimientos matemáticos limitado en la población estudiantil evaluada del Instituto Tecnológico de Campeche durante el 2025. En total se analizaron los resultados de 1000 estudiantes activos y 298 estudiantes de nuevo ingreso. Como se observa en la Figura 2, ambas cohortes presentaron distribuciones de calificaciones ampliamente dispersas y concentradas en niveles bajos de desempeño. Los estudiantes activos registraron una mediana ligeramente superior (36.67%) a la observada en los estudiantes de nuevo ingreso (35.00%), tendencia que también se reflejó en la media de calificaciones (41.17% y 38.15% , respectivamente). Asimismo, la variabilidad fue semejante entre ambas poblaciones, con desviaciones estándar cercanas a 18 puntos porcentuales. Un hallazgo particularmente relevante fue que más del 50% de los estudiantes de ambas cohortes obtuvo calificaciones inferiores al 40% ,

lo que evidencia importantes deficiencias en conocimientos matemáticos básicos asociados con álgebra, trigonometría, geometría analítica y funciones. Aunque los estudiantes activos mostraron un desempeño global ligeramente superior al de los estudiantes de nuevo ingreso, la comparación estadística mediante la prueba de Mann–Whitney indicó que estas diferencias no fueron significativas a nivel institucional ($\alpha = 0.05$), sugiriendo que ambas cohortes comparten un nivel de preparación matemática similar. En conjunto, estos resultados evidencian la existencia de brechas importantes en la formación matemática previa de los estudiantes, situación consistente con lo reportado en otras instituciones de educación superior mexicanas, donde los exámenes diagnósticos han documentado deficiencias persistentes en conocimientos matemáticos básicos, bajos niveles de desempeño y elevadas proporciones de estudiantes con dificultades para afrontar cursos del área de ciencias básicas (Aguirre-Jones, 2019; Rojas Maldonado y Toscano-Galeana, 2022).

Figura 2.

Distribución global del desempeño matemático de las cohortes evaluadas en 2025.



Fuente: Creación Propia

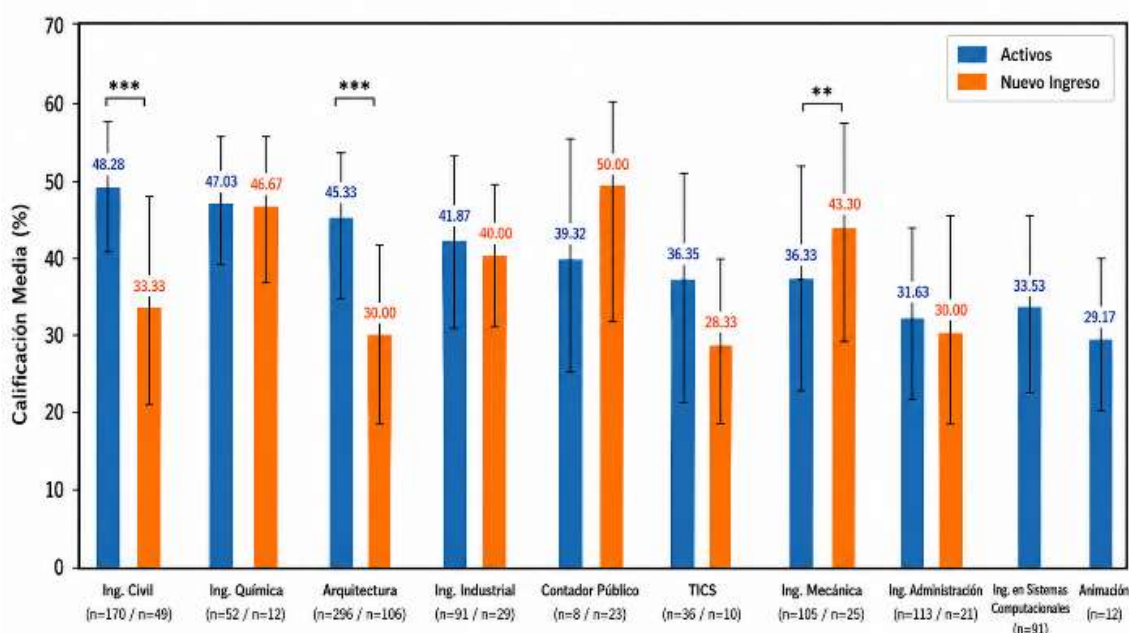
Comparación y análisis del desempeño entre programas educativos del Instituto Tecnológico de Campeche

La distribución del desempeño matemático mostró una variabilidad importante entre los distintos programas educativos evaluados (Figura 2). En la cohorte de estudiantes activos, los mayores promedios se registraron en Ingeniería Civil (48.28%), Ingeniería Química (47.03%) y Arquitectura (45.33%), mientras que los valores más bajos correspondieron a Animación (29.17%), Ingeniería en Administración (31.63%) e Ingeniería en Sistemas Computacionales (33.53%). Por su parte, en los estudiantes de nuevo ingreso los promedios más elevados se observaron en Contador Público (50.00%), Ingeniería Química (46.67%) e Ingeniería Mecánica (43.30%). Aunque estas diferencias evidencian una distribución heterogénea del desempeño matemático entre programas educativos, el análisis comparativo mediante la prueba de Mann–Whitney ($\alpha = 0.05$) mostró que únicamente tres carreras presentaron diferencias estadísticamente significativas entre cohortes: Ingeniería Civil ($p < 0.001$), Arquitectura ($p < 0.001$) e Ingeniería Mecánica ($p < 0.01$).

En los tres casos, los estudiantes activos obtuvieron puntuaciones significativamente superiores a las de los estudiantes de nuevo ingreso. En contraste, el resto de los programas no mostró diferencias significativas entre cohortes, lo que sugiere que, pese a las variaciones observadas en los promedios, los niveles de desempeño matemático son comparables entre estudiantes activos y de nuevo ingreso en la mayoría de las carreras analizadas. Estos resultados indican que las diferencias en el desempeño matemático no se distribuyen de manera uniforme entre los programas educativos, sino que parecen estar influenciadas por factores propios de cada contexto académico. Asimismo, el hecho de que únicamente tres carreras presentaran diferencias significativas entre cohortes sugiere que las deficiencias en conocimientos matemáticos básicos constituyen una problemática generalizada dentro de la institución, más que una condición particular de un grupo específico de estudiantes. Lo anterior resalta la necesidad de implementar estrategias institucionales de fortalecimiento matemático que, además de atender necesidades comunes, consideren las particularidades de cada programa educativo.

Figura 3

Comparación del desempeño matemático por programa educativo entre estudiantes activos y de nuevo ingreso en el año 2025.

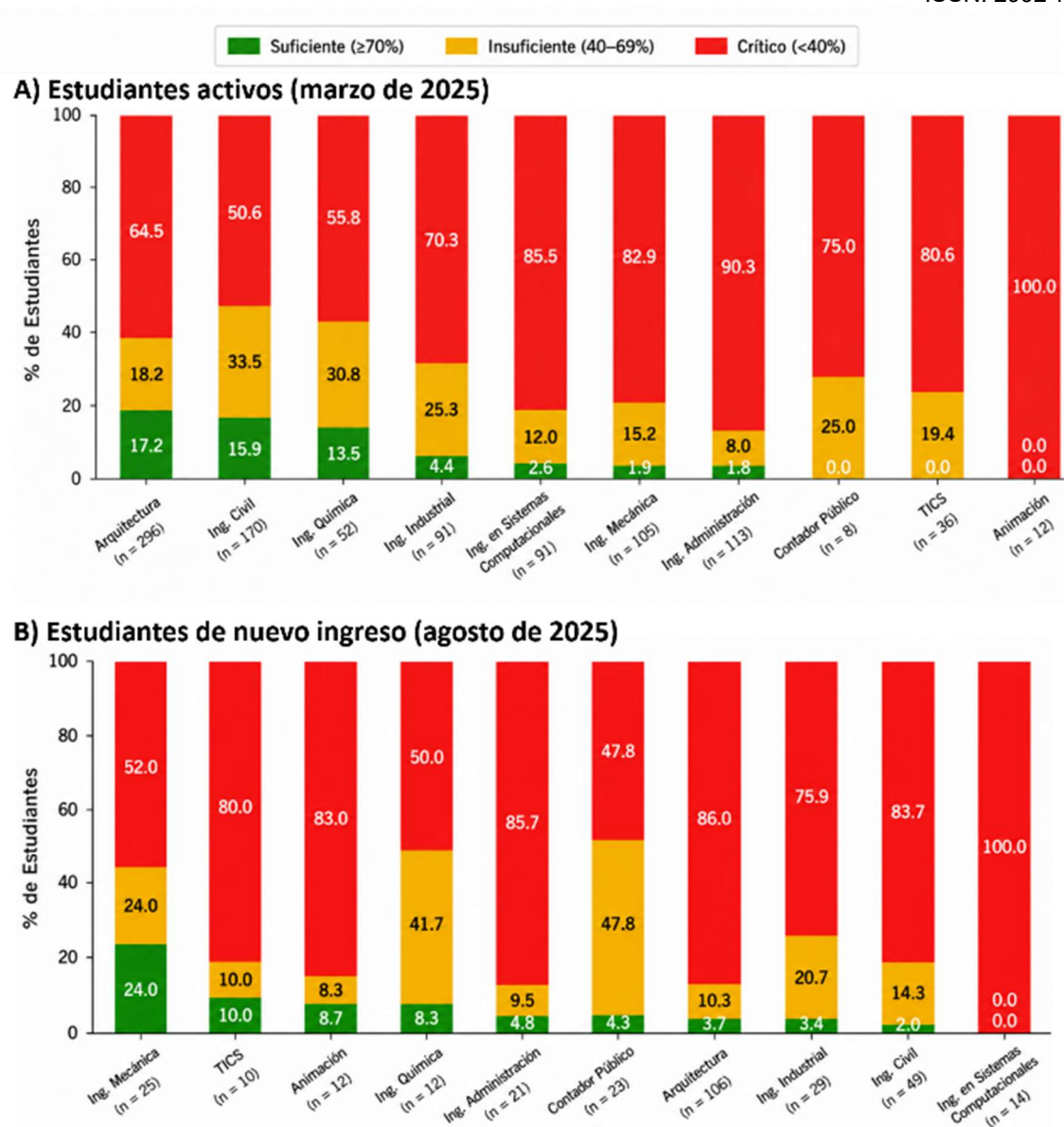


Fuente: Creación Propia

Si bien los promedios permiten identificar diferencias generales entre programas educativos, la clasificación de los estudiantes por niveles de desempeño ofrece una perspectiva más precisa sobre la magnitud de las deficiencias matemáticas observadas (Figura 4).

Figura 4

Clasificación del nivel de desempeño matemático por programa educativo en las cohortes evaluadas.



Fuente: Creación Propia

En ambas cohortes predominó ampliamente el nivel crítico ($< 40\%$), evidenciando que las dificultades en matemáticas básicas constituyen una problemática generalizada en la institución. En los estudiantes activos, el porcentaje de alumnos ubicados en nivel crítico osciló entre 50.6% y 100%, destacando Animación como el programa con la totalidad de sus estudiantes en esta condición, seguido por Ingeniería en Administración (90.3%) e Ingeniería en Sistemas Computacionales (85.5%). Asimismo, ninguna carrera superó el 20% de estudiantes clasificados en nivel suficiente ($\geq 70\%$), lo que refleja una limitada

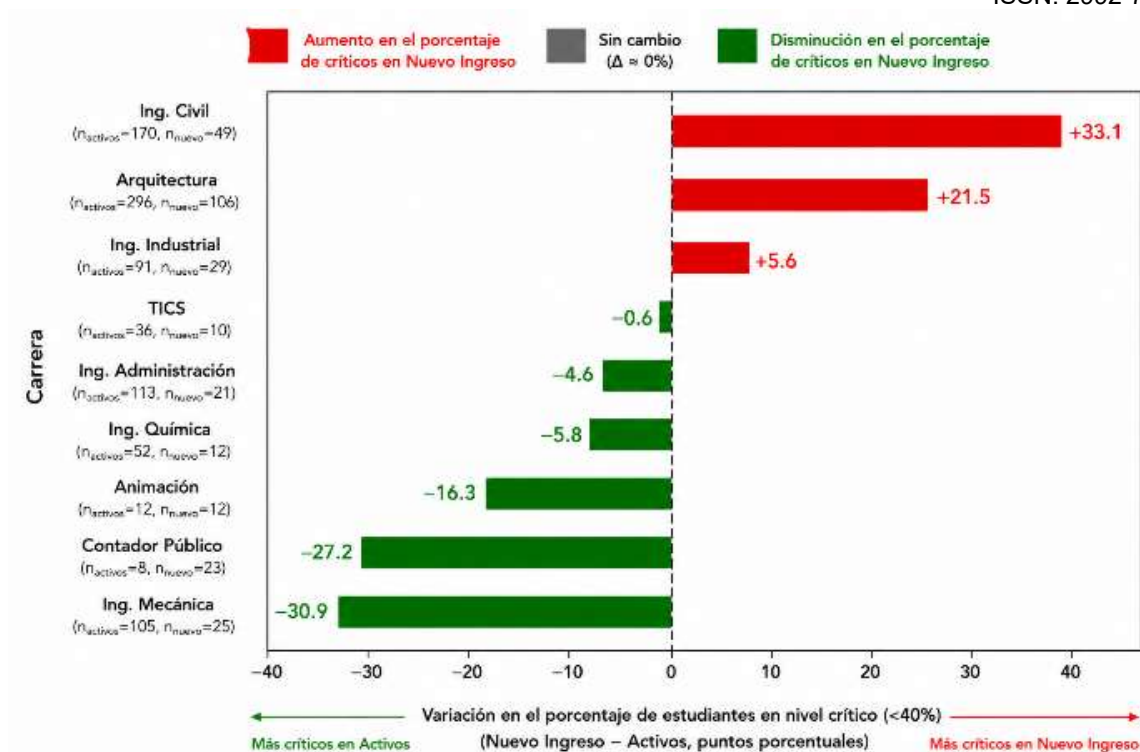
proporción de alumnos con dominio adecuado de los contenidos evaluados. Un patrón similar se observó en los estudiantes de nuevo ingreso, donde el nivel crítico también fue predominante en la mayoría de los programas educativos. Ingeniería en Sistemas Computacionales presentó nuevamente el 100% de estudiantes en condición crítica, mientras que Arquitectura (86.0%), Ingeniería Civil (83.7%) y Animación (83.0%) registraron las proporciones más elevadas dentro de esta categoría. De manera consistente, los porcentajes de estudiantes ubicados en nivel suficiente fueron generalmente inferiores al 10%, con la excepción de Ingeniería Mecánica, que alcanzó el 24.0%. En conjunto, estos resultados muestran que el bajo desempeño matemático no se limita a programas específicos, sino que se encuentra ampliamente distribuido entre las distintas carreras y cohortes analizadas, lo que sugiere la existencia de deficiencias estructurales en la formación matemática previa de una proporción considerable de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Campeche.

Variación del nivel crítico entre cohortes

La comparación de la proporción de estudiantes ubicados en nivel crítico (<40%) entre las cohortes evaluadas reveló comportamientos heterogéneos entre los distintos programas educativos (Figura 5). Los mayores incrementos en el porcentaje de estudiantes en condición crítica se observaron en Ingeniería Civil (+33.1 puntos porcentuales), Arquitectura (+21.5 puntos porcentuales) e Ingeniería Industrial (+5.6 puntos porcentuales), indicando que la cohorte de nuevo ingreso presentó un desempeño considerablemente inferior al de los estudiantes activos en estas carreras. En contraste, algunas licenciaturas mostraron una reducción importante en la proporción de estudiantes con desempeño crítico, destacando Ingeniería Mecánica (-30.9 puntos porcentuales), Contador Público (-27.2 puntos porcentuales) y Animación (-16.3 puntos porcentuales), donde los estudiantes de nuevo ingreso obtuvieron resultados relativamente más favorables que los observados en la población activa. Por otra parte, en TICS la diferencia entre cohortes fue prácticamente nula (-0.6 puntos porcentuales), lo que sugiere niveles de desempeño similares entre ambas poblaciones.

Figura 5

Variación del porcentaje de estudiantes en nivel crítico (calificación menor a 40%) entre cohortes por programa educativo.



Fuente: Creación Propia

En conjunto, estos resultados muestran que las brechas entre cohortes no siguen un patrón uniforme dentro de la institución, sino que varían de manera importante entre programas educativos. Mientras que algunas carreras evidencian un deterioro en el nivel de conocimientos matemáticos de los estudiantes de nuevo ingreso, otras muestran señales de mejora relativa. Este comportamiento podría estar asociado a diferencias en los perfiles de ingreso, los procesos de selección, las características de la matrícula o las trayectorias académicas propias de cada programa, aspectos que requieren análisis complementarios para comprender con mayor precisión los factores que influyen en el desempeño matemático de los estudiantes.

Conclusiones

Los resultados obtenidos evidencian que el nivel de conocimientos matemáticos de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Campeche es insuficiente para una proporción importante de la población evaluada, independientemente de la cohorte analizada. Tanto los estudiantes activos como los de nuevo ingreso mostraron una alta prevalencia de desempeños ubicados en nivel crítico, así como una reducida proporción de estudiantes con dominio suficiente de los contenidos matemáticos básicos. Aunque se identificaron

diferencias entre programas educativos y algunas brechas significativas entre cohortes, particularmente en Ingeniería Civil, Arquitectura e Ingeniería Mecánica, el patrón general observado sugiere que las deficiencias matemáticas constituyen una problemática institucional más que un fenómeno aislado de determinadas carreras. En este sentido, los resultados confirman que las evaluaciones diagnósticas no solo cumplen una función descriptiva, sino que también constituyen herramientas para orientar estrategias institucionales de acompañamiento y nivelación académica durante la transición a la educación superior (Reddy et al., 2025). Asimismo, ponen de manifiesto la necesidad de diseñar estrategias de fortalecimiento y nivelación matemática que combinen acciones institucionales de alcance general con intervenciones específicas adaptadas a las características y necesidades de cada programa educativo.

Bibliografía

Aguirre Jones, M. P. (2019). Análisis de las puntuaciones del examen diagnóstico en línea de matemáticas aplicado a estudiantes de nuevo ingreso a ingeniería química. Caso ESIQIE–IPN. *Revista Tendencias en Docencia e Investigación en Química*, 5(5), 110–117.

Bruwer, A., & Ontong, J. M. (2020). Early assessment as a predictor of academic performance. *South African Journal of Higher Education*, 34(6), 25–41.

Flores-Cabral, H. A., Conde Olguín, J., González García, N. I., & Ruiz Soto, L. A. (2024). La importancia de conocer las habilidades matemáticas de los estudiantes de ingeniería mediante un examen diagnóstico. *Innovación Educativa*, 24(Especial), 141–156.

García-Arroyo, M. M., & Atilano Belmonte, A. L. (2024). Los errores matemáticos identificados en el examen diagnóstico de álgebra a estudiantes de primer semestre del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No. 16 “Hidalgo”. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(3), 1469–1481.

Hyland, D. (2022). Nature and prevalence of diagnostic testing in mathematics at tertiary level. *Teaching Mathematics and Its Applications*, 41(1), 32–45.

Mosia, M. (2025). Factors influencing students’ performance in university mathematics. *Education Sciences*, 15(2), 188.

Reddy, A., Cronin, A., & Shearman, D. (2025). Diagnosing readiness: institutional responses to mathematics transitions in higher education. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*.

Rojas-Maldonado, E., & Toscano-Galeana, J. (2022). Análisis de la evaluación de los conocimientos matemáticos previos de los alumnos que cursan Cálculo Diferencial. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 12(24).

Ryan, O., Sajadi, S., Barrera, S., & Jaghargh, R. T. (2025). Understanding the effects of a math placement exam on calculus 1 enrollment and engineering persistence. *Education Sciences*, 15(2), 154.

Salas Sánchez, C. A., et al. (2023). Diseño y validación de pruebas de conocimientos previos y aprendizaje de Cálculo Diferencial. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*.

Sánchez-Mendiola, M., Manzano-Patiño, A. P., García-Minjares, M., Buzo Casanova, E., Herrera Penilla, C. J., Goytia-Rodríguez, K., & Martínez-González, A. (2023). Large-scale diagnostic assessment in first-year university students: Pre- and transpandemic comparison. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 35(4), 503–523.

REVISTA DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA JUSTO SIERRA

ENERO-JUNIO 2026

ISSN DIGITAL

	PRESENTACIÓN
Darwin de Jesús Chi Moreno	
	ARTÍCULOS
Guadalupe de Jesús León Pech	La inclusión de estudiantes autistas en la Educación Media Superior.
Luz del Carmen Naal Martín Lucelly Carolina Duarte Ortiz	El impacto del incumplimiento de normas escolares en el proceso de aprendizaje.
María Elena López Rueda Fátima del Rosario Chel Pech	La lúdica como estrategia de innovación pedagógica en segundo grado de primaria: una mirada a la formación docente.
Gabriela Guadalupe Huitz Chan Fernando Enrique Vela León Javier Chacha Coto María de Guadalupe Vargas Canto Daniela Arceo Camara	Análisis comparativo del nivel de conocimientos en ciencias exactas entre los estudiantes del programa educativo de Ingeniería Ambiental del Instituto Tecnológico de Campeche (2021-2025).
Loyo Jiménez Jorge Carlos Toscano Morales Roberto Olivares Sosa Liliana Esther Moo León María José Wilhelm Jesús López Couoh	Diagnóstico del rendimiento en el área matemática en estudiantes del TecNM campus Campeche: Realidad y Desafíos.