

Aprendizaje activo para las ciencias básicas en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la UANL: una revisión de literatura

Strategies to achieve educational excellence in higher education in Mexico amid the growing use of artificial intelligence

Emily Nadiezda Yamilett Saucedo Mariscal ¹

Roxana Colunga Jaime ²

Blanca Yarumi Hi Guajardo ³

RESUMEN

La Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la UANL, en el programa de Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones, ha presentado una disminución de matrícula en los últimos años. A través de un estudio documental, se pudo identificar que los estudiantes pueden desertar, quedarse rezagados o incluso abandonar sus estudios, debido a los índices de reprobación muy elevados en unidades de aprendizaje de las ciencias básicas, por lo cual no pueden concluir en tiempo su formación. El propósito de este artículo fue analizar metodologías educativas basadas en el aprendizaje activo que permitan el rendimiento de los estudiantes, para disminuir tanto la reprobación como el abandono de estos, y se presenta únicamente la revisión de la literatura.

PALABRAS CLAVES: rendimiento estudiantil, aprendizaje activo, reprobación y abandono, metodologías de aprendizaje.

Fecha de recepción: 08 de septiembre, 2025.

Fecha de aceptación: 30 de octubre, 2025.

ABSTRACT

The FIME UANL, in the electronic and communications engineering program, has experienced a decline in enrollment in recent years. Through a documentary study, it was identified that students may drop out, fall behind, or even abandon their studies due to high failure rates in basic science courses, which prevent them from completing their education on time. This literature review aimed to

¹ Maestría en Ingeniería con orientación en Telecomunicaciones. Profesora de tiempo completo. Universidad Autónoma de Nuevo León. emily.saucedomr@uanl.edu.mx, <https://orcid.org/0009-0001-8439-0100>

² . Maestría en Administración de Negocios con Especialidad en Relaciones Industriales. Profesora de tiempo completo de la Universidad Autónoma de Nuevo León E-mail roxana.colungajm@uanl.edu.mx, <https://orcid.org/0009-0003-6788-7785>

³ Maestría en Administración con Orientación en Producción y calidad. Profesora de tiempo completo. Universidad Autónoma de Nuevo León. blanca.higj@uanl.edu.mx, <https://orcid.org/0009-0004-9404-5177>



analyze educational methodologies and active learning strategies that can enhance student performance to reduce both failure and dropout rates.

KEYWORDS: Student performance, active learning, failure and dropout rates, learning methodologies.

INTRODUCCIÓN

El siglo XXI ha significado dos décadas de una constante evolución teórica, práctica y académica en todos los aspectos, incluyendo, por supuesto, la educación. En los últimos años la corriente educativa ha optado por “democratizar” la educación en el aula, migrando de la concepción descontinuada en donde el docente actúa como un transmisor de conocimientos, quien se limita a repetir los dogmas educativos con los que un estudiante debe contar al término de un grado académico, hacia una perspectiva en donde el docente adquiere un papel de facilitador, en donde acompaña a sus educandos en la búsqueda de los conocimientos mediante la implementación de metodologías de aprendizaje que privilegien el desarrollo de capacidades críticas, analíticas e intelectuales de sus educandos, a fin de que estos sean capaces, no solo de concentrar los conocimientos necesarios para la obtención de una calificación satisfactoria, sino de que tengan las facultades para discernir problemáticas, establecer analogías situacionales y construir soluciones a los escenarios que pudieren enfrentar en la vida profesional. Por ello, el rol de maestro y el del estudiante han evolucionado. Actualmente se considera al maestro como un guía, asesor y referencia académica, mientras que el estudiante deja de lado la faceta de oyente de una cátedra, y se convierte en parte activa de un diálogo de naturaleza intelectual con el docente y con sus pares.

Sin embargo, no en todos los casos esta transición se implementa o interpreta de manera uniforme. La literatura identifica que los sistemas educativos en niveles previos suelen fomentar un rol pasivo en el estudiante (Sierra, 2013; Razo-Abundis et al., 2024), lo que puede dificultar la adaptación a modelos activos en educación superior. Esta situación puede contribuir al rezago académico y al abandono escolar.

Los estudios revisados identifican a las unidades de aprendizaje de ciencias básicas como una de las principales causas de reprobación en estudiantes de ingeniería (Cerdeña et al., 2017). Por ello, esta revisión de literatura analiza metodologías aplicadas a estudiantes de este nivel para abordar el tema y proporcionar herramientas a los docentes. Se busca que los docentes utilicen diferentes metodologías de enseñanza que promuevan el aprendizaje activo, las cuales practican exigencias intelectuales y académicas para todos los intervinientes en el sector educativo. Para los docentes, la complejidad de esto radica en la reinterpretación de su labor y la implementación de estos novedosos modelos; mientras que para los estudiantes esto representa un reto académico pues recae en ellos la responsabilidad definitiva de adquirir los conocimientos.

Aunado a esto es importante mencionar que la enseñanza de las matemáticas en los últimos años ha planteado desafíos complejos en los sistemas educativos, incluyendo en los niveles superiores. Los profesores enfrentan exigencias cambiantes e innovadoras, lo que requiere mayor enfoque en la didáctica de la matemática y el desarrollo de unidades de aprendizaje para abordar diversidad temática (Mora, 2022, citado por Cabrera, 2024, p.2).

La enseñanza de las matemáticas se basa en enfoques como la resolución de problemas, el desarrollo de proyectos y el análisis de casos. Sin embargo, suele predominar el uso de ejercicios mecánicos, mientras que la indagación dialógica y el cuestionamiento crítico reciben menor atención en el proceso de aprendizaje.

Marín & Mejía (2016), afirman que a lo largo del tiempo la asignatura de las matemáticas ha sido percibida por los estudiantes como una materia difícil, debido a su contenido abstracto y a las metodologías de enseñanza-aprendizaje repetitivas, en las que se producen y memorizan ejercicios para luego plasmarlos en un examen. Esto ha generado muchas veces rechazo.

Otros autores (Cerdea et al., 2017) argumentan que es fundamental cambiar las perspectivas actuales en la enseñanza de las matemáticas para lograr una mayor motivación y un mejor aprendizaje en este campo. Este desafío afecta a todos los docentes, ya que es crucial adaptarse a las necesidades y expectativas de los alumnos para que puedan comprender y disfrutar de las matemáticas.

Por otro lado, Muñoz Rivas et al.(s.f.) afirman que las matemáticas son fundamentales para el desarrollo científico y tecnológico de los alumnos, ya que ofrecen un conjunto de procedimientos lógicos y análisis del mundo natural y social en diversos aspectos de la realidad, promoviendo el desarrollo de competencias matemáticas.

Aprendizaje activo se basa en la teoría de aprendizaje llamada constructivismo, que enfatiza el hecho de que los alumnos construyen su propio conocimiento. Cualquier estrategia de enseñanza en la que los estudiantes participan en actividades que promueven el análisis, la síntesis y la evaluación del contenido, en lugar de recibir pasivamente información (Bonwell & Eison, 1991, como se citó en Sierra, 2013), lo hace idóneo para poderlo aplicar en este estudio. El aprendizaje activo es un proceso en el que los estudiantes participan activamente en su propia construcción del conocimiento, a través de actividades que los comprometen en el análisis, la síntesis y la evaluación de la información. Es un enfoque educativo que implica la participación directa de los estudiantes en su proceso de aprendizaje (Lozoya et al., 2024). Al fomentar la participación, se busca desarrollar habilidades fundamentales como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la colaboración, preparando a los estudiantes para los desafíos del mundo moderno (Mejías, 2019, como se citó en Lozoya et al., 2024).

Se ha desarrollado también una metodología basada en el aprendizaje activo, la cual parte de la idea de que los estudiantes aprenden de manera más efectiva cuando están involucrados activamente en su proceso de aprendizaje y tienen la posibilidad de aplicar lo aprendido en situaciones prácticas y reales (Bell Rodríguez et al., 2024).

De acuerdo con la literatura revisada, a pesar de que se realizan diversas estrategias en el aprendizaje de las matemáticas, se hace necesario realizar un estudio que permita analizar la correspondencia que existe entre las estrategias de enseñanza-aprendizaje utilizadas actualmente por los docentes y que ayude a que el nivel de reprobación, deserción o abandono no se vea tan afectado. Como objetivo principal, este trabajo busca describir como ayuda el aprendizaje activo a los docentes y alumnos de estas unidades de aprendizaje.

JUSTIFICACIÓN

La presente revisión se justifica por la situación crítica en el desempeño académico de los estudiantes de la FIME–UANL, particularmente en el programa de Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones, donde se ha observado una disminución de la matrícula y altos índices de reprobación en las unidades de aprendizaje de ciencias básicas. Estas condiciones se traducen en rezago, deserción y dilatación del tiempo de egreso, con efectos directos en la eficiencia terminal, el aprovechamiento de recursos institucionales y la trayectoria formativa de los estudiantes. Ante este escenario, resulta pertinente identificar enfoques pedagógicos que mejoren el rendimiento y reduzcan la reprobación y el abandono.

En el plano pedagógico, el tránsito desde modelos transmisivos hacia enfoques donde el docente funge como facilitador del aprendizaje exige metodologías activas que comprometan al estudiante

en la búsqueda, análisis y aplicación del conocimiento. La literatura reciente documenta que el aprendizaje activo favorece la atención sostenida, la participación, el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la retroalimentación oportuna; además, promueve interacciones colaborativas que consolidan competencias clave en ingeniería. Estas evidencias respaldan su pertinencia para atender los nudos problemáticos detectados en ciencias básicas.

La relevancia social e institucional de este estudio radica en que el fortalecimiento del aprendizaje en ciencias básicas impacta el desarrollo de capital humano en áreas estratégicas, mejora los indicadores académicos (rendimiento, permanencia, egreso) y aporta insumos para la toma de decisiones curriculares y de formación docente. En términos prácticos, sistematizar estrategias de aprendizaje activo aplicables al contexto de la FIME permite ofrecer a los docentes lineamientos claros para el rediseño de clases, la gestión del tiempo en aula y la evaluación formativa, considerando también retos de implementación (tiempo, resistencia estudiantil y ajuste emocional-docente) descritos en la literatura.

Finalmente, este trabajo se justifica como etapa necesaria de fundamentación: al tratarse de una revisión de literatura, provee una base conceptual y metodológica para el diseño de intervenciones posteriores y/o estudios empíricos en el aula. En síntesis, ante la evidencia de reprobación y deserción en ciencias básicas, el aprendizaje activo emerge como un camino viable y respaldado para elevar el rendimiento y mejorar la permanencia de los estudiantes de ingeniería en la FIME–UANL

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio documental con enfoque de revisión narrativa de la literatura sobre aprendizaje activo en ciencias básicas para estudiantes de ingeniería (contexto FIME–UANL). El alcance del manuscrito se delimita a la revisión bibliográfica, sin trabajo de campo ni intervención con participantes. El propósito fue identificar metodologías y estrategias de aprendizaje activo asociadas a la mejora del rendimiento y a la disminución de la reprobación y el abandono en asignaturas de ciencias básicas en ingeniería; en consecuencia, la pregunta guía fue: ¿qué estrategias de aprendizaje activo reporta la literatura como efectivas para mejorar el rendimiento y reducir la reprobación y el abandono en ciencias básicas del nivel de ingeniería? La revisión se centró en estudiantes de ingeniería de la FIME–UANL, con énfasis en materias de ciencias básicas (p. ej., matemáticas), dada su incidencia documentada en reprobación, rezago y deserción.

Se consultaron repositorios académicos y bases de datos especializadas en educación e ingeniería, (Scopus, ERIC, Redalyc, SciELO) en español e inglés, para el periodo 2010-2024. La estrategia de búsqueda combinó descriptores y operadores booleanos contruidos a partir de las palabras clave del tema (“aprendizaje activo” OR “active learning”) AND (“rendimiento académico” OR “Student performance”) AND (“educación superior” OR “higher education”) AND (“ingeniería” OR “enginnering”) AND (“reprobación” OR “failure”) AND (“deserción” OR “dropout”).

Los criterios de inclusión comprendieron: publicaciones académicas (artículos, capítulos y reportes) sobre aprendizaje activo en ciencias básicas de educación superior en ingeniería; estudios empíricos o revisiones con resultados sobre rendimiento, reprobación, permanencia o participación; y textos en español o inglés. Se excluyeron trabajos sin relación con educación superior, sin vínculo con ciencias básicas/ingeniería o sin reporte de resultados o implicaciones.

El procedimiento de selección contempló cinco fases: primero, definir objetivo y pregunta; segundo, buscar artículos una selección inicial por título y resumen para verificar pertinencia; tercero, selección de estudios, lectura a texto completo de los registros elegibles; cuarto, extraer datos se empleó una matriz de síntesis con las variables: autor/año, país/ámbito, asignatura (ciencias básicas), diseño o metodología, nivel de evidencia según jerarquía de Melnyk & Fineout-Overholt, estrategias de aprendizaje activo implementadas (p. ej., resolución de problemas, proyectos, estudio de casos,

trabajo colaborativo), indicadores de resultado (rendimiento, reprobación, abandono, participación) y hallazgos e implicaciones, se registraron condiciones de implementación (tiempo, recursos, rol docente–estudiante) y quinto: sintetizar y concluir retos reportados, consenso para la inclusión final (Figura 1). Tras este proceso, se seleccionaron 45 estudios para el análisis.

El análisis temático fue codificado de forma independiente, resolviendo las discrepancias mediante discusión y consenso. El análisis se desarrolló mediante síntesis narrativa temática, organizado los hallazgos en cuatro ejes: tipo de estrategia de aprendizaje activo; condiciones de implementación docente; efectos en rendimiento y permanencia; y facilitadores y obstáculos. Cuando fue posible, se contrastaron tendencias y puntos de convergencia entre estudios. Dado que se trata de una revisión de literatura sin interacción con personas, no se requirió consentimiento informado y se respetó la propiedad intelectual de las fuentes consultadas y citadas. Finalmente, se reconocen como limitaciones el posible sesgo de publicación, la heterogeneidad de contextos y asignaturas y la variabilidad de los indicadores de resultado, lo que justifica la elección de una síntesis narrativa en lugar de un metaanálisis y acota el grado de generalización de los hallazgos.



Figura 1. Diagrama simplificado de la metodología de revisión.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El rezago académico y la deserción a nivel licenciatura en la educación superior de México y en América Latina es un fenómeno muy extendido y generalizado. Como lo afirma (Rochin Berumen, 2021), la deserción escolar es una problemática que afecta a estudiantes de todo el mundo, de ahí que sus consecuencias terminan impactando al conjunto de la sociedad. Algunas de las casusas tienen que ver con las fallas latentes en los planes y programas de estudio. Para lo cual, es necesario implementar nuevas metodologías pedagógicas que ayuden a generar mayor interés, compromiso por parte de los estudiantes, así como también la necesidad de motivar los conocimientos que adquieren con situaciones a aplicaciones dentro y fuera de la academia, como lo menciona en su estudio (Arnaud Bobadilla et al., 2022). Ya que los alumnos llegan al programa educativo con muchas

deficiencias desde los niveles básicos tanto de análisis como de expresión y comunicación oral y escrita (en español y en inglés).

La literatura identifica que los sistemas educativos en niveles previos suelen fomentar un rol pasivo en el estudiante (Sierra,2013; Razo-Abundis et al., 2024), lo que puede dificultar la transición a modelos de aprendizaje activo en la educación superior. Se ha documentado que el sistema de enseñanza en México produce estudiantes pasivos, que no están acostumbrados a realizar búsquedas por sí mismos y esperan que todo de les proporciones en clase, lo que ocasiona estudiantes poco motivados.

Por eso que en este estudio se recomienda el uso del aprendizaje activo en los estudiantes de ingeniería, en el programa educativo Ingeniero el Electrónica y Comunicaciones de la UANL.

La evidencia sugiere priorizar metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos (ABPy), el aprendizaje colaborativo y los estudios de caso, las cuales han demostrado mejorar el rendimiento académico, reducir la reprobación y aumentar la participación (Smith,2000; Bell Rodríguez et al.,2024). Estas metodologías ofrecen a los estudiantes una experiencia educativa más dinámica e interactiva, en la que participan activamente en su propio concepto de aprendizaje.(Yolanda Razo-Abundis et al., 2024)

Las estrategias de aprendizaje activo más recurrentes en su implementación identificadas en la literatura analizada, se muestra en la tabla 1, la cual sintetiza estrategias, condiciones claves y el efecto reportado al implementarlas, aunque su eficacia está condicionada a una minuciosa planificación y una buena adaptación del rol del docente.

Tabla 1. Estrategias de Aprendizaje Activo, Condiciones de Implementación y Efectos reportados. Creación propia.

Estrategia	Condiciones Clave	Efecto reportado	Fuente
Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	Problemas reales o simulados, trabajo en pequeños grupos, tutoría docente activa	Mejora significativa en la comprensión conceptual y la retención de conocimientos.	Smith (2000)
Aprendizaje colaborativo	Estructuración de roles dentro del grupo, interdependencia positiva, evaluación grupal.	Aumento de la participación y desarrollo de habilidades sociales y de comunicación.	Johnson et al. (1999)
Estudio de Casos	Casos relevantes al contexto profesional, discusión guiada, análisis de múltiples soluciones.	Fomento del pensamiento crítico y la capacidad de aplicar teoría a la práctica.	Bell Rodríguez et al. (2024)
Instrucción entre Pares	Preguntas conceptuales, discusión en parejas, retroalimentación inmediata.	Mayor engagement y mejora en la identificación y corrección de conceptos erróneos	Sierra (2013)

Los beneficios encontrados por algunos estudios al utilizar dicha metodología son los siguientes:

- Los alumnos mantienen mejor el nivel de atención: Es bien sabido que en una clase expositiva se produce una baja de atención aproximadamente a los 15 minutos. La atención se recupera un poco y hacia el final, ante la inminencia de una posible

conclusión de la charla. La introducción de algún tipo de actividad cada 15 o 20 minutos ayuda a que los alumnos mantengan la atención (Stuart & Rutherford, 1978) citado por Sierra (2013).

- Favorece el aprendizaje de los nuevos conocimientos: Está comprobado que los estudiantes recuerden mejor la información cuando la aplican poco después de recibirla. Dado que es imposible que estudien inmediatamente después de la clase lo más conveniente es que realicen alguna actividad relacionada durante la misma sesión.
- El aprendizaje activo permite a los estudiantes interactuar con los conceptos en niveles cognitivos superiores. El dominio del nivel de aplicación se alcanza cuando son capaces de emplear un concepto en un contexto específico y novedoso. Diversos autores destacan la eficacia del “aprender haciendo” y sostienen que los estudiantes desarrollan una mejor capacidad para aplicar conceptos clave cuando tienen la oportunidad de practicarlos en un entorno guiado y estructurado. Uno de ellos es David A. Kolb, que propone que el aprendizaje es un proceso cíclico que incluye la experiencia concreta, la observación reflexiva, la conceptualización abstracta y la experimentación activa (Alonso et al, 2007).

La retroalimentación es muy beneficiosa, tanto para estudiantes como profesores: Los estudiantes confunden a menudo el hecho de reconocer un reforzamiento bien formulado con el hecho de ser capaces de producirlo. Kurfiss (1988, p.34) sostiene que los estudiantes corrigen errores en relación con los conceptos vistos en clase cuando hacen predicciones basándose en los mismos y luego las ponen a prueba. El aprendizaje activo fomenta el uso constante de conceptos en la comunicación oral y escrita por parte de los estudiantes. A través de la supervisión de estas interacciones, los docentes pueden orientarles sobre el uso correcto de los términos y detectar posibles errores. Además, este enfoque permite que los estudiantes escuchen y analicen los razonamientos de su compañero, y les brinda la oportunidad de aprender mutuamente. Asimismo, el aprendizaje activo proporciona a los profesores una retroalimentación constante sobre el nivel de comprensión de los estudiantes, permitiéndoles ajustar su enseñanza en función de sus necesidades.

Durante los ejercicios, los alumnos que aprenden rápidamente pueden tomar el rol de profesores. Cuando los docentes se dan cuenta de que algunos miembros de un grupo comprenden un problema, pueden pedirles que lo expliquen con sus propias palabras a los demás. Los que actúan como ayudantes aprenden distintas maneras de transmitir sus ideas e incrementar su grado de comprensión al verbalizarlo (Sierra, 2013). Dando como resultado que los estudiantes reciben una atención más personalizada de la que el docente podría brindar individualmente, y experimentan una menor carga emocional, ya que el apoyo proviene de un compañero, lo que genera un ambiente de aprendizaje más colaborativo y menos intimidante.

El aprendizaje activo promueve una actitud positiva ante el aprendizaje: Por diversas razones, la participación en el aprendizaje activo mejora las actitudes de los estudiantes ante el aprendizaje, incluso en clases con un elevado número de matriculados (Smith, 2000). En primer lugar, la aplicación del material de la asignatura en los ejercicios resulta satisfactoria para los estudiantes. En segundo lugar, al trabajar con actividades y tareas vinculadas a situaciones reales, los alumnos comprenden la importancia y relevancia de la economía, lo que los motiva a esforzarse más en dominar conceptos que pueden aplicar en su vida cotidiana. En tercer lugar, asumen una mayor responsabilidad en su aprendizaje, tanto por la sensación de contribuir a un esfuerzo colectivo como por la expectativa de ser responsables de su propio progreso. En cuarto lugar, los estudiantes se preparan mejor para

las clases de aprendizaje activo, ya que son conscientes de que deberán participar activamente. Finalmente, disfrutan conversar sobre el contenido del material con sus compañeros, empleando un lenguaje más cercano y accesible.

Los estudiantes se benefician de la interacción en clase con sus compañeros: Los estudiantes se ven beneficiados al interactuar con sus compañeros en el entorno controlado que proporciona el aprendizaje activo (Johnson et al., 1999). Desarrollan la capacidad de escuchar de manera crítica, formular preguntas cuando algo no les resulta claro y expresar sus dudas ante ideas con las que no coinciden. Estas habilidades son esenciales, ya que las respuestas de los estudiantes suelen ser incompletas o incorrectas. Quienes emplean este método tienen múltiples oportunidades para modelar competencias relacionadas con la escucha crítica, la formulación de preguntas y el análisis de ideas. Además, en el aprendizaje activo, los estudiantes descubren que cada persona aborda las tareas de manera distinta y desde diversas perspectivas. A través de la interacción con sus compañeros, adquieren herramientas para desenvolverse en el mundo laboral y social, donde con frecuencia se enfrentarán a una variedad de opiniones y argumentos con los que no siempre estarán de acuerdo.

El aprendizaje activo genera beneficios para los docentes: Dar una clase de aprendizaje activo plantea toda una serie de desafíos que no se plantean en una clase magisterial. El profesor debe estar listo para reaccionar de manera fructífera ante cualquier tipo de respuesta, pregunta o aportación de los estudiantes. (Estela Sánchez Velásquez et al., 2024).

Ubica al estudiante como el centro del proceso: Todo aprendizaje genuino es activo y no pasivo. Este involucra el uso de la mente y no solo la memoria. Es un proceso de descubrimiento en el cual el estudiante es el principal agente. (Aguilar, 2024). El cual lo hace más idóneo en el área de la ingeniería y las ciencias exactas.

El aprendizaje activo presenta impactos que deben considerarse cuidadosamente al implementar en el aula.

El método del aprendizaje activo presenta tres impactos que tienen que ser considerados cuidadosamente al implementarlo en el aula. Podemos describir con detalle cada uno de ellos.

- El impacto en tiempo: en una clase basada en el aprendizaje activo, se abarca menos contenido en comparación con una clase en la que el docente expone sin interrupciones. Implementar este enfoque implica sacrificar parte del temario; sin embargo, este impacto puede minimizarse si se aplica el aprendizaje activo únicamente en la enseñanza de los conceptos más relevantes, dejando claro a los estudiantes que ciertos temas deberán ser aprendidos de manera autónoma. Lo fundamental no es la cantidad de la información que el profesor transmite, sino lo que los estudiantes realmente logran aprender.
- El impacto emocional: al implementar una estrategia de aprendizaje activo, suele haber un entusiasmo inicial, ya que los docentes se sienten satisfechos al ver a los estudiantes más participativos. No obstante, este entusiasmo puede dar paso a la frustración al notar que el nivel de comprensión de los alumnos es más bajo de lo esperado. Efectivamente, la retroalimentación generada a través de la actividad en el aula (algo que no ocurre en una clase expositiva) revela una realidad que antes pasaba desapercibida: no todos los estudiantes han comprendido el contenido. Esta situación puede generar tal desánimo en el docente que lo lleve a retroceder y volver al método expositivo. Además, la implementación de estrategias para fomentar el aprendizaje activo demanda una planificación minuciosa y bien estructurada.

- Resistencia de los estudiantes a la participación: en términos generales, los estudiantes tienden a sentirse más cómodos en un rol pasivo, prefiriendo recibir información en lugar de involucrarse activamente en su propio proceso de aprendizaje. (Robbins, 1996) agrupa en dos categorías las fuentes principales de resistencia: individual (características humanas básicas como percepciones, personalidad y necesidades) y organizacional (inercia estructural que favorecen la continuidad del modelo actual).

Por último, se describen las facilidades y obstáculos en el aprendizaje activo:

- Aprenden mejor los que tienen preferencia por el estilo activo cuando pueden: Intentar nuevas experiencias y oportunidades, competir en equipo, generar ideas sin limitaciones formales, resolver problemas, cambiar y variar las cosas, abordar quehaceres múltiples, dramatizar, representar roles, poder realizar variedad de actividad diversas, vivir situaciones de interés, acaparar la atención, dirigir debates, reuniones, hacer presentaciones, intervenir activamente, arriesgarse, sentirse ante un reto con recursos inadecuados y situaciones adversas, realizar ejercicios actuales, resolver problemas como parte de un equipo, aprender algo nuevo, que no sabía o que no podía hacer antes, encontrar problemas o dificultades exigentes, intentar algo diferente, dejarse ir y por último encontrar personas de mentalidad semejante con las que pueda dialogar.
- El aprendizaje será más difícil para los activos cuando tengan que:

Exponer temas muy teóricos: explicar causas, antecedentes, etc. Asimilar, analizar e interpretar muchos datos que no están claros. Prestar atención a los detalles o hacer trabajos que exijan detallismo. Trabajar solos, leer, escribir o pensar solo. Evaluar de antemano lo que va a aprender. Ponderar lo ya realizado o aprendido. Repetir la misma actividad. Estar pasivo: oír conferencias, exposiciones de cómo deben hacerse las cosas, etc. Sufrir la implantación y consolidación de experiencias a largo plazo. Tener que seguir instrucciones precisas con poco margen de maniobra. No poder participar. Tener que mantenerse a distancia. Asimilar, analizar e interpretar gran cantidad de datos sin coherencia. Y por último hacer un trabajo concienzudo.

CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

Se recomienda a los docentes, involucrarse más y fomentar la forma más activa de llevar a cabo la aplicación del aprendizaje en sus unidades en el área de las ciencias básicas. Esto se puede lograr actualizando y capacitando a los docentes con esta metodología y que las puedan poner en práctica en sus programas académicos, y así mismo, en las actividades fundamentales que los alumnos desarrollan, e incluir más estrategias de aprendizaje para los estudiantes.

La evidencia revisada sugiere que la implementación sistemática de estrategias de aprendizaje activo, particularmente aquellas basadas en problemas reales y trabajo colaborativo, puede constituir una respuesta efectiva a los desafíos de reprobación y deserción en las ciencias básicas de ingeniería. Se recomienda que las futuras intervenciones consideren los factores contextuales identificados y desarrollen programas de formación docente que faciliten la transición hacia modelos pedagógicos más centrados en el estudiante.

REFERENCIAS

- Aguilar, R. (2024). Aprendizaje Activo: Estrategias innovadoras para el aula (R. Aguilar González, Ed.; primera). Astra Ediciones. <https://doi.org/10.61728/AE20242008>

- Arnaud Bobadilla, A. J., Sánchez Villarreal, F., Galindo Miranda, N. E., Franco Bodek, D., & Ruiz Gutiérrez, R. (2022). Diagnóstico de las causas de rezago y deserción en alumnos de la Facultad de Ciencias de la UNAM. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación y El Desarrollo Educativo*, 12(24). <https://doi.org/10.23913/ride.v12i24.1181>
- Bell Rodríguez, R. F., Lema Cachinell, A. N., & Martín Álvarez, Y. M. (2024). Integración de la docencia y el aprendizaje activo en la educación superior. Metodologías, componentes y actores. *Prohominum*, 6(1), 97–105. <https://doi.org/10.47606/ACVEN/PH0230>
- Cerda, G., Pérez, C., Casas, J. A., & Ortega-Ruiz, R. (2017). Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas: La necesidad de un análisis multidisciplinar. *Psychology, Society, & Education*, 9(1). <https://doi.org/10.25115/psye.v9i1.428>
- Estela, Sánchez Velásquez, Msc. B., Guevara Lozano, Msc. C. del P., Teresa Carbo Martillo, Lcda. M., Uca Reategui, Msc. L. J., & Emperatriz Villota Dávila, Mgs. A. (2024). El Impacto Del Aprendizaje Activo En El Desarrollo De Habilidades De Pensamiento Crítico En Los Educandos. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 8033–8051. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.14215
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. Johnson. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Paidós.
- Lozoya, N. R., Holguín Magallanes, K. I., Chávez Márquez, I. L., & Cabrera Zapata, A. J. (2024). Aprendizaje Activo en la Educación Superior Como Enfoque Pedagógico. *European Scientific Journal*, ESJ, 20(1), 17. <https://doi.org/10.19044/esj.2024.v20n1p17>
- Muñoz Rivas, J., Mendoza Moreira, S. (s.f.). *Artículo Original El pensamiento lógico-matemático y la didáctica creativa: caso del circuito educativo 13D01_C07 del Ecuador Logical-mathematical thinking and creative didactics: the case of the 13D01_C07 educational circuit in Ecuador*. <https://doi.org/10.36097/rsan.v0i52.2206>
- Razo-Abundis, I. Y., Debut-Toledo, L. S., & Portal-Gallardo, J. A. (2024). Las metodologías activas de aprendizaje en las carreras de ingeniería. *Revista UGC*, *2*(2), 46-51.
- Robbins, S. P. (1996). *Comportamiento organizacional: teoría y práctica (séptima)*. Prentice-Hall Hispanoamericana.
- Rochin Berumen, F. L. (2021). Deserción escolar en la educación superior en México: revisión de literatura. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación y El Desarrollo Educativo*, 11(22). <https://doi.org/10.23913/ride.v11i22.821>
- Smith, K. A. (2000). Strategies for Energizing Large Classes: From small groups to learning communities: energizing large classes. 30th Annual Frontiers in Education Conference. Building on A Century of Progress in Engineering Education. Conference Proceedings (IEEE Cat. No.00CH37135), 25–44. <https://doi.org/10.1109/FIE.2000.897674>
- Stuart, J., & Rutherford, R. J. D. (1978). MEDICAL STUDENT CONCENTRATION DURING LECTURES. *The Lancet*, 312(8088), 514–516. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(78\)92233-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(78)92233-X)
- Sierra, J. E. (2013). *Aprendizaje activo: metodologías para el aula*. Editorial UN.