

Factores de deserción y reacciones negativas hacia el cálculo en Ingeniería de Sistemas

Dropout factors and negative reactions toward calculus in Systems Engineering

1. Diana Liseth Villamizar Vargas
2. Judith del Pilar Rodríguez Tenjo
3. César Augusto Hernández Suárez

Recibido: 8 de agosto del 2023
Aprobado: 14 de diciembre de 2023

Resumen

La deserción estudiantil en cursos de cálculo dentro de programas de ingeniería constituye una problemática de alcance global que en el contexto colombiano adquiere dimensiones particulares, dado que los sistemas educativos latinoamericanos tienden a adoptar modelos pedagógicos externos sin adaptarlos a las realidades locales. En la Universidad Francisco de Paula Santander (UFPS), se ha identificado un patrón recurrente de reacciones negativas y abandono en la asignatura de cálculo durante los primeros dos semestres del programa de Ingeniería de Sistemas. Este artículo tuvo como objetivo determinar los factores que influyen en dichas reacciones negativas y en la deserción, a partir de tres dimensiones analíticas: el perfil académico y sociodemográfico, la metodología de enseñanza y el apoyo académico, y la motivación intrínseca como predictor de persistencia. El estudio adoptó un enfoque cuantitativo de tipo cuasi experimental con aplicación de instrumento de encuesta validado por juicio de expertos, compuesto por 30 preguntas. El instrumento fue aplicado mediante Google Forms a una muestra de 70 estudiantes, seleccionados mediante muestreo probabilístico aleatorio simple a partir de una población de 120 alumnos. Los datos se procesaron con el software SPSS, aplicando estadística descriptiva y correlación de Pearson. Los resultados revelaron que el 61,43 % de los encuestados tiene entre 15 y 18 años, el 68,57 % proviene de colegios públicos, el 87 % ha experimentado ansiedad o frustración al estudiar cálculo y el 44,29 % no considera que la metodología docente facilite la comprensión. Adicionalmente, el análisis de correlación evidenció asociaciones positivas significativas entre la motivación intrínseca y la persistencia académica. Se concluye que la interacción entre factores psicológicos, académicos y sociales genera un ciclo de desmotivación y deserción que demanda intervenciones pedagógicas diferenciadas, uso de herramientas digitales y estrategias institucionales orientadas a fortalecer la motivación intrínseca. La investigación no recibió financiación externa.

Palabras clave: ansiedad matemática, cálculo diferencial, deserción estudiantil, educación superior, metodología de enseñanza, motivación intrínseca.

Abstract

Student dropout in calculus courses within engineering programs is a global problem that takes on particular dimensions in the Colombian context, given that Latin American educational systems tend to adopt external pedagogical models without adapting them to local realities. At the Universidad Francisco de Paula Santander (UFPS), a recurring pattern of negative reactions and abandonment has been identified in calculus courses during the first two semesters of the Systems Engineering program. This research article aimed to determine the factors influencing these negative reactions and dropout rates, based on three analytical dimensions: academic and sociodemographic profile, teaching methodology and academic support, and intrinsic motivation as a predictor of persistence. The study adopted a quantitative quasi-experimental approach using a survey instrument validated by expert judgment, composed of 30 questions. The instrument was applied through Google Forms to a sample of 70 students, selected through simple random probability sampling from a population of 120 students. Data were processed using SPSS software, applying

descriptive statistics and Pearson correlation. Results showed that 61.43% of respondents are between 15 and 18 years old, 68.57% come from public schools, 87% have experienced anxiety or frustration while studying calculus, and 44.29% do not consider the teaching methodology to facilitate comprehension. Additionally, correlation analysis revealed significant positive associations between intrinsic motivation and academic persistence. It is concluded that the interaction between psychological, academic, and social factors generates a cycle of demotivation and dropout that demands differentiated pedagogical interventions, use of digital tools, and institutional strategies aimed at strengthening intrinsic motivation. The research received no external funding.

Keywords: calculus, higher education, intrinsic motivation, mathematics anxiety, student dropout, teaching methodology.

Programa de Licenciatura en Matemáticas. [Dato pendiente por completar] [Dato pendiente por completar] Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia.

Programa de Licenciatura en Matemáticas. [Dato pendiente por completar] [Dato pendiente por completar] Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia. Doctora en Educación.

Programa de Licenciatura en Matemáticas. [Dato pendiente por completar] [Dato pendiente por completar] Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia. Doctor en Ciencias de la Educación.

*Autora de Correspondencia: Judith del Pilar Rodríguez Tenjo.



© 2024. Editada por la Fundación de Estudios Superiores Comfanorte.

Introducción

El cálculo diferencial e integral ocupa un lugar central en la formación de ingenieros: provee las bases matemáticas indispensables para comprender la programación, los algoritmos y el análisis de datos, entre otras áreas críticas del currículo en Ingeniería de Sistemas. No obstante, en numerosas universidades latinoamericanas esta materia actúa como una barrera de acceso que genera altas tasas de reprobación y abandono, con consecuencias que trascienden al individuo para afectar la tasa de graduación institucional y el suministro de profesionales tecnológicos en la región. Weinberg (2020) señala que los modelos educativos latinoamericanos se caracterizan por incorporar prácticas exitosas de otros países sin construir una propuesta propia ajustada al contexto local, lo que limita la posibilidad de que los estudiantes exploren su entorno y comprendan la utilidad de los contenidos en la solución de problemas reales.

En Colombia, el proceso de aprendizaje escolar suele ser superficial y relega el aprendizaje profundo y estratégico (Quijano et al., 2021). Los docentes, en ocasiones, no tienen claros los objetivos de cada asignatura ni se encuentran en formación continua, lo que perjudica el desarrollo de habilidades del aprendiz. Los estudiantes, por su parte, tienden a percibir el aprendizaje como una preparación para la evaluación y no como un proceso de desarrollo cognitivo sostenido. Covarrubias (2021) advierte que las transformaciones pedagógicas contemporáneas exigen reconocer que no todos los estudiantes tienen acceso equitativo a una educación de calidad ni comprenden de igual manera la utilidad de los contenidos para resolver problemas de su entorno. Esta inequidad se agudizó en el contexto pospandémico: Hernández Suárez et al. (2023) documentaron que la crisis por COVID-19 exacerbó las desigualdades en el acceso y la adaptación a la educación virtual, con impacto desproporcionado en estudiantes de bajos recursos socioeconómicos, subrayando que la solución requiere no solo acceso tecnológico sino también habilidades digitales y estrategias pedagógicas que desarrollen competencias desde los primeros semestres. El perfil socioeconómico de los estudiantes de cálculo de la UFPS, mayoritariamente provenientes de colegios públicos, refleja precisamente esa vulnerabilidad.

La problemática adquiere dimensiones específicas en la UFPS, donde los estudiantes de Ingeniería de Sistemas presentan un patrón recurrente de dificultades en cálculo durante los primeros semestres. Arellano et al. (2024), en un estudio sobre deserción y reprobación en el Instituto Tecnológico de Chihuahua, identificaron que el 22 % de quienes abandonaron un curso de Cálculo Diferencial había desertado, mientras que el 78 % restante permanecía en la institución aunque un 56 % reprobaba la materia, con causas asociadas a falta de conocimientos previos, dificultad de los exámenes y cambio abrupto entre niveles educativos. Pochulu et al. (2023) documentaron en Argentina la tensión entre competencias profesionales y conocimientos matemáticos en programas de ingeniería, señalando que una enseñanza más alineada con las competencias reduce la deserción y las reacciones negativas. Mena et al. (2021) verificaron en Ecuador una tasa de deserción del 39 % en la educación superior, siendo las matemáticas la asignatura con mayor incidencia.

En el plano nacional, Piedrahita et al. (2021) analizaron en la Universidad EAFIT que la edad y el nivel socioeconómico son los factores más significativos en la deserción, complementados por el rendimiento académico. A nivel regional, Hoyos y Chávez (2023) desarrollaron un modelo predictivo de deserción en la Universidad Libre que identificó el rendimiento académico, la situación económica, la escolaridad de los padres y factores psicológicos como variables clave. El marco teórico del presente estudio se sustenta en el constructivismo piagetano, que postula que el aprendizaje no es una transferencia de información sino una construcción activa del conocimiento a través de la interacción con el entorno (Saldarriaga-Zambrano et al., 2016), y en la teoría sociocultural de Vygotsky, que subraya la importancia de las relaciones interpersonales en la construcción del saber (Valles et al., 2020). A estos referentes se suman los modelos de secuencias didácticas con enfoque integral propuestos por Ortiz et al. (2020) y las implicaciones educativas que Olmedo y Farrerons (2017) derivan del constructivismo para la formación universitaria.

Ante este panorama, la presente investigación buscó determinar los factores que influyen en las reacciones negativas y la deserción en el estudio del cálculo en los estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la UFPS durante sus primeros dos semestres. Los tres objetivos específicos que orientaron el trabajo fueron identificar las variables del perfil académico y sociodemográfico que afectan el rendimiento y la percepción de los estudiantes, analizar la influencia de la metodología de enseñanza y el apoyo académico en su desempeño, y evaluar la correlación entre el nivel de motivación intrínseca y la persistencia en el estudio de la asignatura.

Metodología

La investigación se enmarcó en un enfoque cuantitativo de tipo cuasi experimental con un diseño de pretest y postest con un solo grupo, coherente con la naturaleza del problema y con el propósito de analizar patrones y tendencias en una población estudiantil específica. Hernández et al. (2014) fundamentan la validez de este tipo de diseño en contextos educativos donde las condiciones institucionales y éticas no permiten la conformación de grupos de control equivalentes. La población, siguiendo la definición de Arias (2012) como un conjunto finito cuyos elementos comparten características sobre las cuales se pretende inferir conclusiones, estuvo conformada por los 120 estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la UFPS matriculados en cálculo durante los primeros dos semestres del año 2025.

La muestra se determinó mediante la fórmula de muestreo probabilístico aleatorio simple, considerando un nivel de confianza del 95 %, un error de estimación del 5 % y probabilidades de éxito y fracaso del 50 % cada una. Al aplicar estos parámetros se obtuvo un tamaño teórico de 92 estudiantes, aunque el instrumento fue respondido efectivamente por 70 participantes a través de Google Forms. Arias (2012) define la muestra como un subconjunto representativo y finito de la población accesible que permite hacer inferencias con un margen de error conocido. La Tabla 1 sintetiza la operacionalización de las cinco variables principales del estudio, que orientaron tanto el diseño del instrumento como el análisis posterior.

Tabla 1. Operacionalización de variables del estudio.

Variable	Definición conceptual	Indicadores clave	Instrumento
Factores psicológicos	Aspectos emocionales y cognitivos que afectan la actitud del estudiante frente al cálculo	Nivel de ansiedad, inseguridad y motivación hacia la asignatura	Escalas de ansiedad matemática; encuesta
Factores académicos	Elementos del ambiente educativo que afectan el rendimiento en cálculo	Calidad docente, disponibilidad de recursos didácticos y digitales	Encuestas; entrevistas semiestructuradas
Factores sociales	Influencias externas que afectan la actitud del estudiante hacia el cálculo	Presión familiar; influencia de pares sobre la percepción de dificultad	Encuestas; entrevistas semiestructuradas
Reacciones negativas	Respuestas emocionales y cognitivas ante las dificultades en cálculo	Frustración, estrés, rechazo al contenido	Encuestas; entrevistas semiestructuradas
Deserción en cálculo	Decisión de abandonar el curso por factores internos y externos	Número de cancelaciones; razones explícitas del abandono	Análisis académico; encuestas de deserción

Fuente: autora.

El instrumento de recolección consistió en un cuestionario de 30 preguntas, organizado en cinco bloques correspondientes a las variables señaladas. Las preguntas de escala Likert (de 1 = totalmente en desacuerdo a 5 = totalmente de acuerdo) se codificaron como variables numéricas para el procesamiento estadístico en SPSS. La validez de contenido se garantizó mediante juicio de expertos, quienes evaluaron la claridad, pertinencia y coherencia de cada ítem con las dimensiones teóricas propuestas. Este procedimiento es coherente con las prácticas psicométricas recomendadas para el contexto educativo colombiano: Marulanda Londoño et al. (2023), en investigaciones desarrolladas en Cúcuta, demostraron que instrumentos validados mediante procedimientos similares alcanzan índices de fiabilidad elevados ($\alpha = 0,828$) y alta consistencia interna, lo que respalda la robustez del procedimiento metodológico adoptado. Para el análisis descriptivo se emplearon frecuencias y porcentajes por ítem; para el tercer objetivo, se aplicó la correlación de Pearson con el fin de identificar asociaciones entre motivación intrínseca y persistencia académica (Hernández et al., 2014).

Resultados y discusión

Los resultados se presentan en tres bloques que responden a los objetivos específicos del estudio: el perfil académico y sociodemográfico, la metodología de enseñanza y el apoyo académico, y la motivación intrínseca como predictor de persistencia.

3.1 Perfil académico y sociodemográfico

El análisis del rango de edad mostró que el 61,43 % de los estudiantes tiene entre 15 y 18 años, el 27,14 % entre 19 y 21 y el 11,43 % restante tiene 22 años o más. Este predominio de estudiantes muy jóvenes es consistente con el hallazgo de Mena et al. (2021), quienes documentaron que las asignaturas matemáticas concentran las mayores tasas de deserción en los primeros semestres, precisamente en la población que transita del bachillerato a la universidad sin

haber desarrollado aún las estrategias de estudio necesarias para el rigor del cálculo. La distribución de género reveló un 71,43 % de estudiantes masculinos, 27,14 % femeninos y un 1,43 % no binario, reflejando la composición característica de las carreras de ingeniería en Colombia. El 68,57 % proviene de instituciones públicas y el 31,43 % de privadas, distribución que tiene implicaciones directas sobre la base matemática con la que ingresan a la universidad. Piedrahita et al. (2021) identificaron el nivel socioeconómico como uno de los factores más significativos en la deserción universitaria, hallazgo coherente con la brecha en formación previa que suele existir entre egresados de colegios públicos y privados.

En cuanto a las condiciones laborales, el 35,71 % trabaja mientras estudia, carga adicional que impacta la disponibilidad de tiempo para el estudio independiente. El 54,29 % dedica entre 5 y 10 horas semanales al estudio fuera de clase; el 25,71 % dedica menos de 5 horas, grupo que concentra la mayor vulnerabilidad ante los contenidos de alta complejidad del cálculo. Las notas finales en la última materia cursada revelaron una polarización: el 20 % obtuvo entre 1,0 y 2,9; el 31,43 % entre 3,0 y 3,5; el 17,14 % entre 3,6 y 4,0; y el 31,43 % entre 4,1 y 5,0. El 22,86 % ha repetido la materia al menos una vez, incluyendo un 10 % que la ha repetido más de dos veces. La Tabla 2 sintetiza los principales indicadores del perfil sociodemográfico para facilitar la lectura comparativa.

Tabla 2. Perfil académico y sociodemográfico de la muestra (n = 70).

Variable	Categoría principal	Porcentaje (%)
Rango de edad predominante	15 a 18 años	61,43
Género predominante	Masculino	71,43
Colegio de procedencia	Público	68,57
Trabaja mientras estudia	Sí	35,71
Horas de estudio por semana (fuera de clase)	Entre 5 y 10 horas	54,29
Nota final en cálculo (rango más frecuente)	3,0 a 3,5 y 4,1 a 5,0 (empatados)	31,43 cada uno
Nunca ha repetido la materia	No ha repetido	77,14
Ha repetido más de dos veces	Más de 2 veces	10,00

Fuente: autora.

3.2 Metodología de enseñanza y apoyo académico

El segundo bloque reveló que el 44,29 % de los estudiantes considera que la metodología de enseñanza no facilita la comprensión del cálculo. El 42,86 % percibe las clases como poco dinámicas o interesantes y solo el 21,42 % se declara satisfecho al respecto. La percepción de dificultad del contenido es abrumadora: el 78,57 % calificó el cálculo como difícil y el 4,29 % como muy difícil, lo que implica que el 83 % enfrenta grandes retos en esta asignatura. La cifra más preocupante es la relacionada con la ansiedad y la frustración: el 87 % reportó experimentar estos estados emocionales con alguna frecuencia (48,57 % a veces, 28,57 % frecuentemente y 10 % siempre). Este hallazgo es coherente con lo documentado por Arellano et al. (2024), quienes identificaron la dificultad de los exámenes y la falta de conocimientos previos como los principales detonantes del fracaso y la deserción en cálculo. Las principales fuentes de ansiedad reportadas fueron el temor a que la evaluación sea más difícil de lo esperado (44,29 %) y el miedo a obtener una calificación baja (18,57 %).

Respecto al apoyo académico, el 44,29 % declaró no recibir suficiente retroalimentación sobre sus errores en los exámenes y el 30 % percibe que el docente no ofrece apoyo adecuado ante las dificultades. Este déficit no es un problema aislado: Osorio Lambis et al. (2023) señalan que el docente universitario debe propiciar espacios y estrategias de evaluación diversas que fomenten el aprendizaje teniendo en cuenta la diversidad de los aprendices, sus necesidades y las características del contexto, superando la lógica exclusiva de la calificación. La insuficiencia en la retroalimentación que el presente estudio documenta en cálculo constituye uno de los retos que esa investigación identifica como prioritarios en la evaluación universitaria colombiana. Con todo, el 57,14 % ha asistido a asesorías o espacios de refuerzo académico, lo que indica que existe una demanda real de acompañamiento que merece ser potenciada.

Un dato de especial relevancia es que el 92,86 % considera que el uso de software o herramientas digitales mejoraría su aprendizaje. Esta alta receptividad es consistente con lo documentado por Córdoba Gómez et al. (2023), quienes

demonstraron que la percepción estudiantil hacia herramientas como GeoGebra es generalmente positiva y que su uso puede actuar como mediación efectiva tanto pedagógica como tecnológicamente, con una aceptación satisfactoria en el aula. Estos hallazgos respaldan la pertinencia de incorporar software matemático especializado en los cursos de cálculo de la UFPS, en línea con las propuestas de Ortiz et al. (2020) sobre secuencias didácticas que combinan recursos tecnológicos, trabajo en equipo y evaluación formativa como pilares del proceso educativo.

Aunque el 80 % de los estudiantes reconoce la relevancia del cálculo para su formación profesional y el 81,43 % afirma esforzarse en aprenderlo por esa razón, el 18,58 % ha considerado abandonar la asignatura debido a la dificultad percibida. La frustración por no comprender rápidamente fue reconocida por el 61,43 % (sumando de acuerdo y totalmente de acuerdo), lo que configura un ciclo en el que las expectativas de relevancia no logran contrarrestar el impacto emocional de las dificultades. Hoyos y Chávez (2023) habían documentado que los factores psicológicos son determinantes en los modelos predictivos de deserción, conclusión que los datos del presente estudio refuerzan.

3.3 Motivación intrínseca y correlación con la persistencia

El tercer bloque de análisis, realizado con el software SPSS mediante la correlación de Pearson, evaluó las relaciones entre 30 ítems que operacionalizan la motivación intrínseca (optimismo, autoeficacia, regulación emocional, apertura al aprendizaje y perseverancia) y la persistencia académica. Los resultados mostraron correlaciones positivas moderadas a fuertes entre las variables de cada constructo. La Tabla 3 resume los patrones de correlación por dimensión.

Tabla 3. Patrones de correlación de Pearson por dimensión de motivación intrínseca.

Dimensión	Ítems	Rango rho	Interpretación
Optimismo	P1 a P4	> 0,50	Actitud positiva sostenida ante la incertidumbre y las dificultades académicas
Autoeficacia	P5 y P6	0,643	Núcleo robusto de confianza en las propias capacidades matemáticas
Regulación emocional	P7 a P10	Positiva	El manejo emocional y la autoconfianza se refuerzan mutuamente
Apertura al aprendizaje y mentalidad de crecimiento	P11 a P20	Positiva	Patrones de aprendizaje autodirigido y curiosidad intelectual
Perseverancia	P25 a P30	Alta	Alta correlación con autoeficacia; la tenacidad se ancla en la confianza propia

Fuente: autora.

Los ítems de optimismo (P1 a P4) correlacionaron entre sí con valores superiores a 0,50, lo que indica que los estudiantes con actitud positiva ante la incertidumbre tienden a mantener esa actitud frente a las dificultades académicas. Los ítems de autoeficacia (P5 y P6) mostraron la correlación más alta entre sí (0,643), sugiriendo la existencia de un núcleo robusto de confianza en las propias capacidades. Los de regulación emocional (P7 a P10) presentaron correlaciones positivas con los de autoeficacia, lo que indica que el manejo emocional y la autoconfianza se refuerzan mutuamente. Los de apertura al aprendizaje y mentalidad de crecimiento (P11 a P20) revelaron patrones de aprendizaje autodirigido y curiosidad intelectual. Finalmente, los de perseverancia (P25 a P30) mostraron las correlaciones más altas con los de autoeficacia, reforzando la idea de que la tenacidad ante los retos está anclada en la confianza en las propias capacidades. Este patrón es coherente con lo expuesto por Díaz (2021), quien destaca que la motivación del docente y el entorno pedagógico son determinantes para que el estudiante se apropie voluntariamente de los contenidos como herramientas para el desarrollo de sus habilidades cognitivas y no solo como objetos de evaluación.

Las principales limitaciones del estudio son el tamaño de muestra efectivo (70 de los 92 estimados) y la restricción a un solo programa y una sola universidad, lo que limita la generalizabilidad de los resultados. Además, el diseño cuasi experimental sin grupo control impide aislar completamente los efectos de variables de confusión. Investigaciones futuras deberían incorporar grupos de comparación, ampliar la muestra a otras universidades de la región y combinar el análisis cuantitativo con entrevistas en profundidad para explorar con mayor riqueza las experiencias subjetivas de los

estudiantes que desertan. La propuesta de Lastre (2020) sobre el uso de secuencias didácticas basadas en problemáticas sociales como estrategia para desarrollar pensamiento crítico abre también una línea de intervención pertinente para futuros estudios en el contexto del cálculo universitario.

Conclusión

La investigación permite concluir que la deserción y las reacciones negativas hacia el cálculo en Ingeniería de Sistemas de la UFPS no obedecen a un factor aislado, sino a la interacción de múltiples variables interrelacionadas de naturaleza psicológica, académica y social. El perfil sociodemográfico del estudiante típico (joven, proveniente de colegio público y con limitado tiempo de estudio independiente) lo sitúa en una condición de alta vulnerabilidad al enfrentar por primera vez la complejidad abstracta del cálculo universitario. La percepción generalizada de que la metodología docente no facilita la comprensión, combinada con los altos niveles de ansiedad y frustración documentados y la insuficiente retroalimentación, configura un entorno pedagógico que actúa como catalizador del abandono.

El hallazgo sobre la motivación intrínseca resulta especialmente valioso desde el punto de vista de la intervención pedagógica. La existencia de correlaciones positivas significativas entre optimismo, autoeficacia, regulación emocional y perseverancia indica que los estudiantes con mayor motivación interna tienden a enfrentar con mayor resiliencia las dificultades del cálculo, mostrando menor intención de desertar. De ahí que fortalecer la motivación intrínseca mediante estrategias como el aprendizaje basado en proyectos, la gamificación y la retroalimentación formativa constituya una vía con alto potencial para mejorar la permanencia en esta asignatura crítica.

El dato de que el 92,86 % considera que las herramientas digitales mejorarían su aprendizaje representa una oportunidad pedagógica concreta que las instituciones educativas deberían capitalizar. Sin embargo, aprovecharla requiere atender previamente las barreras de inclusión digital que condicionan el acceso desigual a las tecnologías: Solano-Becerra et al. (2024) documentaron que la inclusión digital enfrenta obstáculos socioeconómicos estructurales que van desde la falta de dispositivos hasta la ausencia de alfabetización digital básica, lo que hace que la mera dotación tecnológica no garantice resultados equitativos sin políticas de acompañamiento específicas. En el contexto de estudiantes de cálculo provenientes mayoritariamente de colegios públicos de estratos bajos, esta dimensión es especialmente relevante. La incorporación de software especializado como GeoGebra, MATLAB o Wolfram Alpha, junto con la transformación del rol docente hacia un perfil de guía y mediador, podría reducir significativamente la percepción de dificultad y fomentar un ambiente de aprendizaje más dinámico y contextualizado, tal como plantean los modelos de secuencias didácticas con enfoque integral revisados en este estudio.

Referencias

- Abreu-Valdivia, O., Pla-López, R., Naranjo-Toro, M., & Rhea-González, S. (2021). La pedagogía como ciencia: su objeto de estudio, categorías, leyes y principios. *Información tecnológica*, 32(3), 131-140. <http://doi.org/10.4067/S0718-07642021000300131>
- Arellano, L. H., Duarte, J. F., Ramírez, M., Pacheco, L. A., Zambrano, P., Franco, J. C., & Medrano, G. I. (2024). Deserción y Reprobación en Cálculo Diferencial, Un Estudio Cualitativo en el Instituto Tecnológico de Chihuahua. *Estudios y Perspectivas Revista Científica y Académica*, 4(1), 2063-2096. <https://doi.org/10.61384/r.c.a.v4i1.165>
- Arias, F. G. (2012). *El Proyecto de Investigación*. Episteme.
- Bodadilla, A. (2020). *Cómo Aplicar Jean Piaget en la Educación: Desarrollo Cognitivo y Aprendizaje*. Recuperado de <https://piagetflix.com/como-aplicar-jean-piaget-en-la-educacion-desarrollo-cognitivo-yaprendizaje/>
- Córdoba Gómez, F. J., Mariño, L. F., y Pabón Galán, C. A. (2023). Percepciones estudiantiles y uso de GeoGebra en la enseñanza de matemáticas: un análisis comparativo entre grados. *Revista Perspectivas*, 8(S1), 386-395. <https://doi.org/10.22463/25909215.4155>
- Covarrubias, L. Y. (2021). Educación a distancia: transformación de los aprendizajes. *Telos*, 23(1), 150-158. <https://doi.org/10.36390/teelos231.12>
- D'Andrea, L. J., Pochulu, M. D., & Distefano, M. L. (2023). Tensión entre competencias profesionales y conocimientos matemáticos: el caso del Cálculo Diferencial e Integral en Carreras de Ingeniería. *PARADIGMA*, 44(4), 84-111. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2023.p84-111.id1383>
- Delgado, D. J., & García, A. J. (2018). *Propuesta de intervención pedagógica para desarrollar la comprensión de problemas matemáticos empleando el lenguaje del cómic (tesis de pregrado)*. Universidad Autónoma de Bucaramanga, Colombia.
- Díaz, L. J. (2021). *Fortalecimiento del Pensamiento Espacial y Geométrico en los Niños y Niñas de 5 grado Básica Primaria Mediante la Implementación de Guías Didácticas (tesis de pregrado)*. Universidad Libre de Colombia, Socorro, Colombia.
- Giarrizzo, A. M. (2021). La enseñanza de la geometría en la escuela secundaria: materiales didácticos para favorecer el estudio de figuras o cuerpos geométricos. *Revista de Educación Matemática*, 36(2), 47-66. <https://doi.org/10.33044/revem.34268>

- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Mc Graw Hill.
- Hernández Suárez, C. A., Guevara Jiménez, J. K., y Rodríguez Moreno, J. (2023). Desigualdades en la educación superior en tiempos de COVID-19. *Revista Perspectivas*, 8(S1), 361-373. <https://doi.org/10.22463/25909215.4153>
- Hoyos, D., & Chávez, N. A. (2023). Identificación de Principales Causas de Deserción Estudiantil en la Universidad Libre: Diseño de un Modelo Predictivo. Recuperado de <https://repository.unilibre.edu.co/>
- Lastre, A. (2020). *Uso de secuencias didácticas basadas en la comprensión de problemáticas y prácticas sociales en estudiantes de educación media (tesis de maestría)*. Universidad de Córdoba, Colombia.
- Marulanda Londoño, L. F., Aguilar Barreto, A. J., y Rincón Álvarez, G. A. (2023). Confiabilidad y validez del cuestionario de inteligencias múltiples. *Revista Perspectivas*, 8(1), 85-95. <https://doi.org/10.22463/25909215.3940>
- Mena, M., et al. (2021). Análisis de causas de la deserción temprana de estudiantes de educación superior. *Minerva, Multidisciplinary Journal of Scientific Research*, 2(6), 79-89. <https://doi.org/10.47460/minerva.v2i6.45>
- Olmedo, N., & Farrerons, O. (2017). *Modelos Constructivistas de Aprendizaje en Programas de Formación*. OmniaScience.
- Ortiz, E., Reyes, M., Ortega, S., & Valenzuela, S. J. (2020). Modelo de una secuencia didáctica con enfoque integral. En *Modelo de secuencias didácticas* (pp. 44-66). Universidad Pedagógica de Durango.
- Osorio Lambis, M., Montes Miranda, A. J., y San Martín Cantero, D. (2023). Evaluación de los aprendizajes en la educación superior. *Revista Perspectivas*, 8(S1), 104-113. <https://doi.org/10.22463/25909215.4118>
- Piedrahita, S., et al. (2021). *Estudio descriptivo de las variables asociadas a la deserción universitaria: El caso de la Universidad EAFIT (tesis de pregrado)*. Universidad EAFIT, Medellín, Colombia.
- Quijano, M. T., & Corica, A. R. (2021). La enseñanza de la geometría en la escuela secundaria argentina: análisis de un diseño curricular. *Revista de Educación*, 12(22), 403-417.
- Saldarriaga-Zambrano, P. J., Bravo-Cedeño, G. del R., & Loor-Rivadeneira, M. R. (2016). La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea. *Dominio Ciencias*, 2(esp.), 127-137.
- Solano-Becerra, E., Chacón, G. N., y Mendoza-Mora, E. D. (2024). IncluTic: Retos y Barreras Socioeconómicas de la Inclusión Digital en Personas con Discapacidad Intelectual y Múltiple en el Instituto La Esperanza. *Revista Perspectivas*, 9(S1), 103-117. <https://doi.org/10.22463/25909215.4832>
- Valles, A., Piñon, G. J., Soto, P. M., & Segovia, V. M. (2020). Modelo de una secuencia didáctica con base en la teoría sociocultural de Lev S. Vygotsky. En *Modelo de secuencias didácticas* (pp. 17-27). Universidad Pedagógica de Durango.
- Weinberg, G. (2020). *Modelos educativos en la historia de América Latina*. CLACSO; UNIPE: Editorial Universitaria.