



Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), septiembre-octubre 2026,
Volumen 10, Número 5.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v10i5

RELACIÓN ENTRE EL PERFIL DE INGRESO Y EL DESEMPEÑO EN CÁLCULO DIFERENCIAL EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA DEL TECNM/ITSLP: UN ANÁLISIS DIAGNÓSTICO

RELATIONSHIP BETWEEN ENTRY PROFILE AND
PERFORMANCE IN DIFFERENTIAL CALCULUS AMONG
ENGINEERING STUDENTS AT TECNM/ITSLP: A
DIAGNOSTIC ANALYSIS

María Laura Granja García

Tecnológico Nacional de México Instituto, México

Angela Rebeca Garcés Rodríguez

Tecnológico Nacional de México Instituto, México

Eustorgia Puebla Sánchez

Tecnológico Nacional de México Instituto, México

Adriana Guadalupe Ramírez Oliver

Tecnológico Nacional de México Instituto, México

Luis José Blanc Martínez

Tecnológico Nacional de México Instituto, México

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v10i5.25941

Relación entre el Perfil de Ingreso y el Desempeño en Cálculo Diferencial en Estudiantes de Ingeniería del TecNM/ITSLP: Un Análisis Diagnóstico

María Laura Granja García¹maria.gg@slp.tecnm.mx<https://orcid.org/0009-0007-1803-8321>Tecnológico Nacional de México Instituto
Tecnológico de San Luis Potosí
México**Angela Rebeca Garcés Rodríguez**angela.gr@slp.tecnm.mx<https://orcid.org/0000-0002-7217-2050>Tecnológico Nacional de México Instituto
Tecnológico de San Luis Potosí
México**Eustorgia Puebla Sánchez**eustorgia.ps@slp.tecnm.mx<https://orcid.org/0009-0003-0147-9527>Tecnológico Nacional de México Instituto
Tecnológico de San Luis Potosí
México**Adriana Guadalupe Ramírez Oliver**adriana.ro@slp.tecnm.mx<https://orcid.org/0009-0009-5915-9618>Tecnológico Nacional de México Instituto
Tecnológico de San Luis Potosí
México**Luis José Blanc Martínez**luis.bm@slp.tecnm.mx<https://orcid.org/0009-0000-2979-1852>Tecnológico Nacional de México Instituto
Tecnológico de San Luis Potosí
México

RESUMEN

El estudio tuvo como objetivo evaluar la relación entre el perfil de ingreso de los estudiantes de ingeniería del TecNM/ITSLP y su desempeño en Cálculo Diferencial, desarrollando un modelo predictivo para identificar tempranamente a quienes presentan mayor riesgo de reprobación y deserción. Se empleó un enfoque cuantitativo, con diseño no experimental, correlacional-descriptivo y predictivo, analizando a 432 estudiantes mediante variables académicas (promedio de bachillerato, diagnóstico institucional), psicosociales (hábitos de estudio, motivación, autoeficacia, ansiedad matemática, integración institucional) y sociodemográficas (tipo de bachillerato, condición de primera generación, edad, situación económica). La trayectoria académica en Cálculo Diferencial (TRAY_CD) fue la variable principal de respuesta, complementada con un indicador dicotómico de riesgo (RIESGO_CD). Los análisis incluyeron pruebas no paramétricas (Kruskal-Wallis, chi-cuadrada, rho de Spearman) y modelos de regresión logística ordinal y binaria, evaluados con métricas de clasificación y curvas ROC. Los resultados muestran que el promedio de bachillerato es el predictor más consistente del éxito académico, mientras que la motivación, la autoeficacia y los hábitos de estudio se asocian con trayectorias favorables, en contraste con la ansiedad matemática, que incrementa el riesgo. El modelo predictivo final alcanzó un área bajo la curva (AUC) de .826, con sensibilidad de 71.8% y especificidad de 78.0%, confirmando su utilidad para la detección temprana de estudiantes en riesgo académico.

Palabras clave: perfil de ingreso, cálculo diferencial, riesgo académico, factores psicosociales, modelo predictivo

¹Autor principal.

Correspondencia: maria.gg@slp.tecnm.mx

Relationship between entry profile and performance in Differential Calculus among engineering students at TecNM/ITSLP: a diagnostic analysis

ABSTRACT

The study aimed to evaluate the relationship between the entry profile of engineering students at TecNM/ITSLP and their performance in Differential Calculus, developing a predictive model to identify early on those at higher risk of course failure and dropout. A quantitative approach was employed, utilizing a non-experimental, correlational-descriptive, and predictive design; 432 students were analyzed based on academic variables (high school GPA, institutional diagnostic results), psychosocial variables (study habits, motivation, self-efficacy, math anxiety, institutional integration), and sociodemographic variables (type of high school, first-generation status, age, economic situation). Academic trajectory in Differential Calculus (TRAY_CD) served as the primary response variable, complemented by a dichotomous risk indicator (RIESGO_CD). Analyses included non-parametric tests (Kruskal-Wallis, chi-square, Spearman's rho) and ordinal and binary logistic regression models, evaluated using classification metrics and ROC curves. Results indicate that high school GPA is the most consistent predictor of academic success, while motivation, self-efficacy, and study habits are associated with favorable trajectories—in contrast to math anxiety, which increases risk. The final predictive model achieved an area under the curve (AUC) of 0.826, with a sensitivity of 71.8% and a specificity of 78.0%, confirming its utility for the early detection of students at academic risk.

Keywords: student admission profile, differential calculus, academic risk, psychosocial factors, predictive model

*Artículo recibido 14 julio 2026
Aceptado para publicación: 21 agosto 2026*



INTRODUCCIÓN

Este estudio refleja cómo el perfil de ingreso de los estudiantes de ingeniería afecta su desempeño en Cálculo Diferencial, una materia importante en los primeros semestres de los programas STEM. Se busca ver cómo los antecedentes académicos, psicosociales y sociodemográficos influyen en la trayectoria académica y crear un modelo que detecte temprano a los estudiantes en riesgo de reprobación y deserción.

El problema surge en el Instituto Tecnológico de San Luis Potosí (ITSLP), donde hay un alto índice de reprobación en Cálculo Diferencial. En el semestre agosto-diciembre de 2024, la academia de ciencias básicas reportó solo un 24 % de aprobación, lo que muestra falta de conocimientos previos de matemáticas, baja motivación y poca autoeficacia. Estos factores hacen que la materia sea un filtro que afecta la eficiencia terminal y la retención estudiantil, dejando un vacío en la comprensión de los factores que determinan el desempeño en cursos básicos de ingeniería.

El estudio es importante porque se necesita atender el bajo rendimiento en materias clave con mecanismos de diagnóstico temprano que relacionen el perfil de ingreso con los resultados de aprendizaje. Entender estas relaciones permite diseñar intervenciones institucionales que fortalezcan la permanencia y el éxito académico, y así mejorar los procesos formativos en el TecNM. El marco teórico se apoya en la educación matemática y en la psicología educativa. En especial, la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel dice que los conocimientos previos son clave para construir aprendizajes nuevos. También se incluyen estudios sobre cómo la motivación, la autoeficacia y la ansiedad matemática influyen en el rendimiento académico (Ornelas et al., 2013; Aguilar Salinas et al., 2018). Desde la institución, los estudios recientes indican que hay que dividir los perfiles de ingreso para crear estrategias de apoyo específicas (Suazo-Schwencke et al., 2022; Cortés Seitz y Birkner Duarte, 2023). Los estudios anteriores muestran que el rendimiento en matemáticas depende de muchas cosas. Los trabajos anteriores encontraron que el promedio del bachillerato y los conocimientos previos predicen bien el rendimiento, pero también que los factores psicosociales y sociodemográficos afectan la trayectoria del estudiante (Bedregal-Alpaca et al., 2020; Castillo-Sánchez et al., 2020). Este trabajo trae evidencia del ITSLP, juntando variables académicas, psicosociales y sociodemográficas en un solo modelo. Así se obtiene una visión más completa del riesgo académico.



El estudio se sitúa dentro del Modelo Educativo del Tecnológico Nacional de México (2024), que busca que la formación en ingeniería sea pertinente y de calidad. En este contexto, tener información organizada sobre el perfil de ingreso es necesario para mejorar la planificación institucional y atender las necesidades de los estudiantes.

Por último, el estudio propone la hipótesis de que el perfil de ingreso se relaciona de forma significativa con el rendimiento en Cálculo Diferencial. El objetivo principal es comprobar esa relación y crear un modelo predictivo que identifique, al inicio del curso, a los estudiantes en riesgo. Con ese modelo se busca dar una herramienta práctica para tomar decisiones académicas y aplicar estrategias de apoyo.

Objetivo

Evaluar la relación entre el perfil de ingreso de los estudiantes de ingeniería y su desempeño académico en Cálculo Diferencial, desarrollando un modelo predictivo que permita identificar desde el inicio del curso a quienes presentan mayor riesgo de reprobación y deserción.

Problema de investigación

En el contexto del Instituto Tecnológico de San Luis Potosí (ITSLP), adscrito al Tecnológico Nacional de México (TecNM), se ha identificado que una parte importante de los estudiantes de nuevo ingreso presentan deficiencias en conocimientos previos de matemáticas, baja motivación académica y escasa autoeficacia, factores que se traducen en un desempeño deficiente en cálculo diferencial. Esta asignatura, al ser parte del núcleo formativo en los primeros semestres, se convierte en un filtro académico que impacta directamente en la eficiencia terminal, ha sido un factor determinante en la trayectoria académica de los estudiantes de ingeniería, influyendo en la retención y el éxito en programas STEM (Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas).

Justificación y relevancia

La motivación principal para desarrollar este proyecto de investigación radica en la necesidad urgente de atender el bajo rendimiento académico en asignaturas clave como cálculo diferencial, que afecta de manera considerable la eficiencia terminal y la trayectoria formativa de los estudiantes de ingeniería. Como docentes-investigadores comprometidos con la mejora de los procesos educativos, resulta indispensable comprender y anticipar los factores que influyen en el desempeño estudiantil, para así proponer intervenciones pertinentes y eficaces. En el TecNM/Instituto Tecnológico de San Luis Potosí



(TecNM/ITS LP), el elevado porcentaje de reprobación en cálculo diferencial ha sido identificado como un factor crítico que influye en la deserción escolar temprana, en agosto-diciembre 2024, la academia de ciencias básicas reportó un índice de aprobación del 24%. Esta situación pone en evidencia la necesidad de generar mecanismos de diagnóstico temprano que permitan identificar a los estudiantes en riesgo académico desde el inicio de su trayectoria. En ese sentido, el análisis del perfil de ingreso cobra especial relevancia, ya que permite vincular variables sociodemográficas, académicas y motivacionales con los resultados de aprendizaje, facilitando la implementación de acciones remediales.

METODOLOGÍA

Enfoque y diseño

La investigación se desarrolló bajo un enfoque predominantemente cuantitativo, con un diseño no experimental, correlacional-descriptivo y predictivo. El estudio tuvo como propósito analizar la relación entre diferentes componentes del perfil de ingreso de estudiantes de ingeniería y su trayectoria académica en Cálculo Diferencial, así como desarrollar un modelo para la identificación temprana del riesgo académico.

Este planteamiento conserva el alcance correlacional-descriptivo y predictivo establecido en el protocolo de investigación. Para el presente artículo se reporta específicamente el componente cuantitativo del proyecto.

Participantes

La población estuvo constituida por estudiantes de programas de ingeniería del Instituto Tecnológico de San Luis Potosí que habían cursado Cálculo Diferencial. La base integrada para el análisis estuvo conformada por 432 estudiantes. Debido a la presencia de datos faltantes en algunas variables, el número de casos incluidos en los análisis multivariados varió ligeramente; los modelos principales se estimaron con 425 casos completos.

Variables e instrumentos

El perfil de ingreso se analizó mediante tres grupos de variables: académicas, psicosociales y sociodemográficas, en correspondencia con los componentes establecidos en el protocolo.

Las variables académicas incluyeron el promedio general de bachillerato y el puntaje obtenido en el diagnóstico institucional de ingreso. De manera complementaria, se emplearon los resultados del

examen diagnóstico disciplinar de conocimientos matemáticos previos para caracterizar el nivel de dominio de contenidos relacionados con aritmética y álgebra, sistemas de ecuaciones y desigualdades, funciones y gráficas, trigonometría y geometría analítica.

Los factores psicosociales fueron obtenidos mediante el cuestionario aplicado a los estudiantes y se organizaron en los constructos de hábitos de estudio, motivación, autoeficacia, ansiedad matemática, recursos digitales e integración institucional. Asimismo, se consideró un indicador individual de autonomía. Las variables sociodemográficas analizadas incluyeron edad, tipo de bachillerato de procedencia, situación económica percibida y condición de primera generación universitaria, variables contempladas en las hipótesis originales del proyecto.

Variable de respuesta

Como variable principal de respuesta se utilizó la trayectoria académica en Cálculo Diferencial (TRAY_CD), construida a partir de la situación académica de los estudiantes. Se establecieron cuatro categorías ordenadas: 0 = acreditación en curso ordinario; 1 = acreditación mediante recuperación; 2 = recursamiento o curso especial; y 3 = deserción. Los valores crecientes representan, por tanto, trayectorias académicas progresivamente más desfavorables.

Para el análisis predictivo se derivó adicionalmente la variable dicotómica RIESGO_CD, clasificando como 0 = sin riesgo a los estudiantes con trayectoria ordinaria y como 1 = con riesgo académico a quienes requirieron recuperación, recursamiento o curso especial, o presentaron deserción. Esta operacionalización permitió evaluar la capacidad de los modelos para identificar tempranamente estudiantes que experimentaron dificultades en su trayectoria en Cálculo Diferencial.

Procedimiento de análisis estadístico

El análisis se desarrolló de manera secuencial, siguiendo la lógica de los objetivos e hipótesis del proyecto. En una primera etapa se realizó la caracterización descriptiva de los conocimientos matemáticos previos y de la trayectoria académica de los estudiantes.

Posteriormente se examinó la relación entre las variables del perfil de ingreso y TRAY_CD. Debido a la naturaleza ordinal de la variable de resultado y al incumplimiento del supuesto de normalidad en diferentes variables, se emplearon procedimientos no paramétricos. Las diferencias entre categorías de trayectoria se evaluaron mediante la prueba de Kruskal-Wallis para variables cuantitativas u ordinales



y mediante chi-cuadrada de Pearson para variables categóricas cuando se cumplieron sus condiciones de aplicación. Las asociaciones monotónicas se estimaron mediante el coeficiente rho de Spearman.

Modelado explicativo de la trayectoria académica

Para determinar la contribución conjunta de los componentes del perfil de ingreso se estimaron modelos de regresión logística ordinal, considerando TRAY_CD como variable dependiente.

La construcción de los modelos fue progresiva. Inicialmente se incorporaron los indicadores académicos; posteriormente se añadieron los factores psicosociales y, finalmente, las variables sociodemográficas. Esta estrategia permitió valorar la contribución incremental de cada bloque de variables y determinar si su incorporación mejoraba el ajuste del modelo.

La elección de regresión logística ordinal, en lugar de la regresión lineal inicialmente contemplada en el protocolo, respondió a la naturaleza finalmente observada de la variable dependiente, constituida por categorías ordenadas de trayectoria académica. El cambio conserva el propósito original de identificar los factores asociados con el desempeño académico, pero utiliza una técnica acorde con el nivel de medición de la variable de respuesta. El protocolo había previsto análisis de correlación y regresión para esta etapa.

Desarrollo del modelo predictivo

Para responder al objetivo de anticipar el riesgo académico se estimaron modelos de regresión logística binaria, utilizando RIESGO_CD como variable dependiente.

La construcción también se realizó de manera progresiva: el Modelo 1 incorporó los indicadores académicos; el Modelo 2 añadió los factores psicosociales; y el Modelo 3 incorporó la condición de primera generación universitaria. La comparación entre modelos consideró la significancia global, la contribución de los predictores, el cambio en la razón de verosimilitud, el criterio de información de Akaike (AIC) y las pruebas de bondad de ajuste.

Finalmente, la capacidad discriminativa de los modelos se evaluó mediante curvas ROC, considerando el área bajo la curva (AUC), sensibilidad, especificidad y exactitud de clasificación. Estos indicadores corresponden a los criterios de evaluación establecidos desde el protocolo para la fase de validación del modelo predictivo.

Los análisis estadísticos se realizaron principalmente en Minitab, complementados con herramientas



computacionales para la estimación de las métricas de clasificación y las curvas ROC.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se analizaron 432 estudiantes de Cálculo Diferencial. Un poco más de la mitad, 52.78 %, aprobó la materia de forma ordinaria. El resto tuvo problemas: 29.4 % necesitó recuperación, 6.02 % tomó un recursamiento o curso especial, y 11.81 % abandonó. Estos datos muestran que la trayectoria en Cálculo Diferencial es un claro indicador de riesgo, porque casi la mitad de los estudiantes encontró obstáculos que ponen en duda su continuidad.

Rendimiento académico y antecedentes escolares

El promedio de bachillerato se relacionó claramente con la trayectoria. Los estudiantes que aprobaron de forma ordinaria tuvieron un promedio de 3.15. Los que abandonaron tuvieron el promedio más bajo, 1.84. La prueba de Kruskal-Wallis y el coeficiente de Spearman ($\rho = -0.529$, $p < 0.001$) confirman que el desempeño previo predice el éxito en Cálculo Diferencial. Otros estudios también indican que el historial académico es importante para materias de matemáticas, pero no es el único factor; hay estudiantes con buen promedio que después tienen problemas.

En contraste, el diagnóstico institucional de ingreso (DIAG) mostró diferencias significativas entre las trayectorias ($H(3) = 44.43$, $p < 0.001$), pero no tuvo una relación clara con el desempeño en Cálculo Diferencial ($\rho = -0.063$, $p = 0.192$). Esto indica que el DIAG ayuda a identificar perfiles al inicio, pero no predice de forma constante la trayectoria académica.

Factores psicosociales

Los resultados muestran que los hábitos de estudio, la motivación y la autoeficacia se relacionan con trayectorias más favorables (ρ entre -0.184 y -0.247 , $p < 0.001$). En cambio, la ansiedad matemática se asoció con trayectorias menos favorables ($\rho = 0.230$, $p < 0.001$). Estos hallazgos apoyan la idea de que el rendimiento en matemáticas depende no solo de la capacidad cognitiva, sino también de factores afectivos y motivacionales. La integración con la institución también se relacionó de forma significativa ($\rho = -.121$, $p = .012$). Eso indica que el sentido de pertenencia y el vínculo con la institución ayudan a que los estudiantes se queden y tengan éxito académico. Por otro lado, los recursos digitales y la autonomía (AUTONR) mostraron diferencias entre las trayectorias, pero no tuvieron relaciones significativas, por lo que su influencia es menor en este caso.



Factores sociodemográficos

Al revisar el tipo de bachillerato y si la persona es la primera de su familia en estudiar en la universidad, se observaron diferencias en las trayectorias. Sin embargo, las pruebas de chi-cuadrada no dieron resultados claros porque los supuestos estadísticos no se cumplieron. Por eso, aunque hay diferencias entre los grupos, no podemos decir que haya una relación estadísticamente segura.

Discusión e implicaciones

Los resultados confirman que el promedio del bachillerato y los factores psicosociales son los mejores indicadores de cómo avanza un estudiante en Cálculo Diferencial. Lo nuevo del estudio es que juntamos variables académicas, psicosociales y sociodemográficas en el mismo modelo, lo que nos da una visión más completa del riesgo académico.

La evidencia encontrada difiere de estudios que solo miran los antecedentes académicos como predictores del éxito en matemáticas. Aquí vemos que la motivación, la autoeficacia y la ansiedad también son importantes para la trayectoria. Además, el estudio sugiere acciones prácticas para la institución: crear programas de apoyo académico y psicosocial, reforzar la orientación vocacional y promover estrategias de integración institucional.

Conclusiones de la discusión

El promedio del bachillerato sigue siendo el predictor más fuerte del éxito en Cálculo Diferencial.

Los factores psicosociales, como los hábitos, la motivación, la autoeficacia y la ansiedad, influyen de forma significativa en la trayectoria académica.

El diagnóstico institucional de ingreso no demostró una capacidad predictiva consistente.

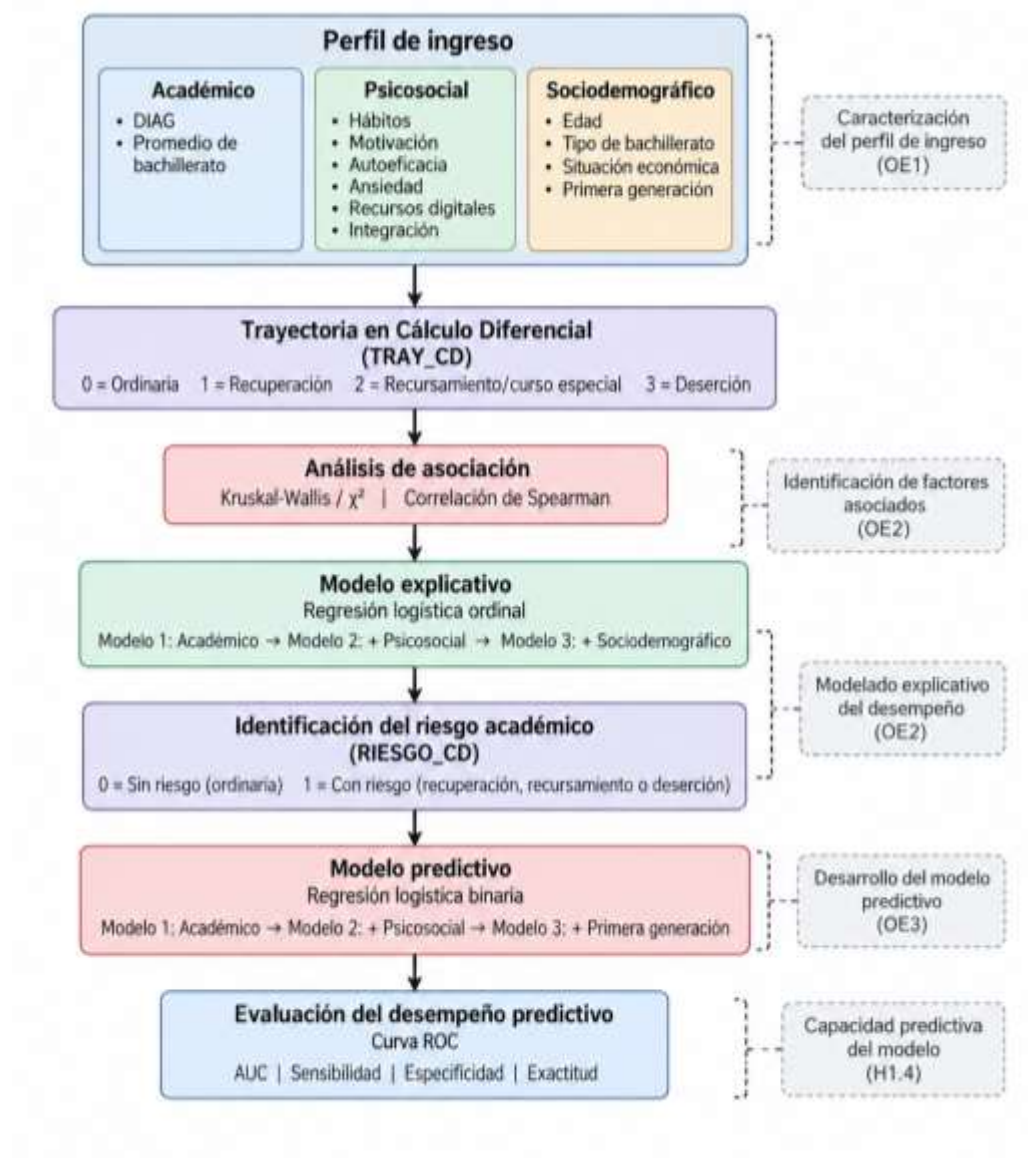
Los factores sociodemográficos muestran variaciones descriptivas, pero no hay evidencia estadística concluyente.

La novedad del estudio está en combinar varias dimensiones del perfil de ingreso y su relación con la trayectoria académica. En resumen, este trabajo muestra pruebas para detectar temprano a los estudiantes que están en riesgo. También dice que es importante mirar las variables psicosociales al planear la educación. Además, sugiere ideas para crear intervenciones institucionales que ayuden a que los estudiantes se queden y tengan éxito en materias clave como Cálculo Diferencial.



ILUSTRACIONES, TABLAS, FIGURAS

Figura 1. Ruta del análisis de resultados

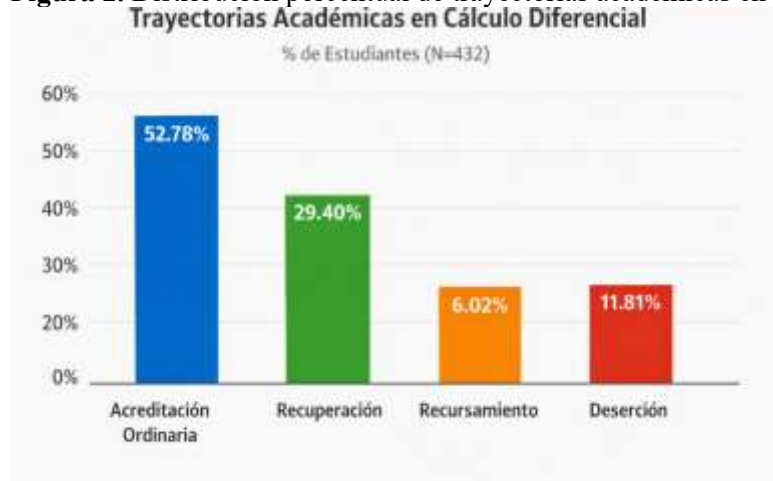


DIAG: Resultados del diagnóstico Inicial

TRAY_CD: Trayectoria en cálculo diferencial

RIESGO_CD: Riesgo en cálculo diferencial

Figura 2. Distribución porcentual de trayectorias académicas en Cálculo Diferencial

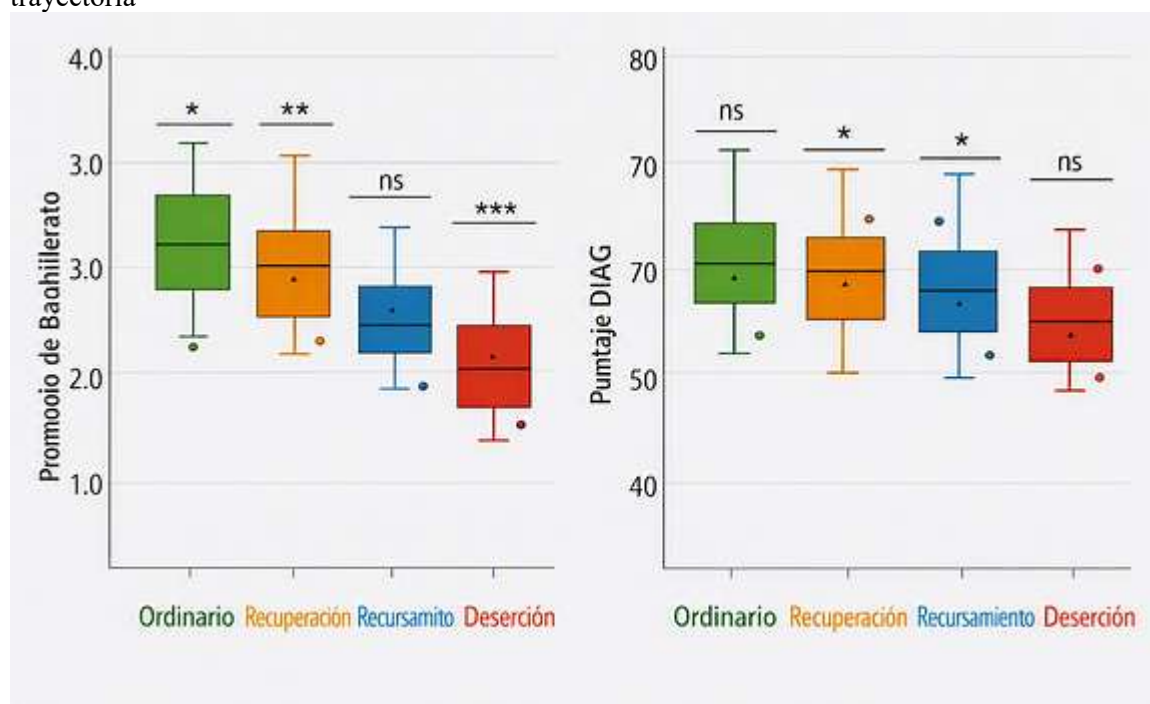


Visualiza la proporción de estudiantes en cada categoría de trayectoria (ordinaria, recuperación, recursamiento, deserción).

Leyenda: Los porcentajes se basan en N = 432 estudiantes.

Símbolos: Barras de colores (azul, verde, naranja, rojo) representan cada categoría.

Figura 3. Diagramas de cajas: Promedio de bachillerato y diagnóstico institucional (DIAG) según trayectoria

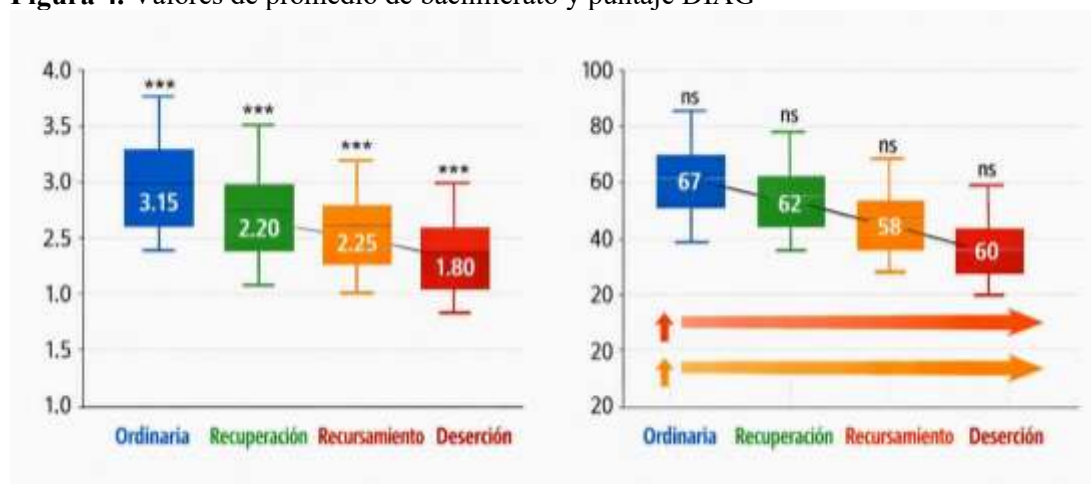


Muestra la dispersión y mediana de los valores de promedio y DIAG por grupo de trayectoria.

Leyenda: ns = no significativo; $p < .05$, $p < .01$, $p < .001$.

Unidad de medida: Promedio (1–4 puntos) y puntaje DIAG (0–100).

Figura 4. Valores de promedio de bachillerato y puntaje DIAG



Esta figura compara la dispersión y mediana de los valores de **promedio de bachillerato** y **puntaje DIAG** entre las cuatro categorías de trayectoria académica (ordinaria, recuperación, recursamiento y deserción).

Leyenda:

- *ns* = no significativo; $p < .05$, $p < .01$, $p < .001$
- Eje izquierdo: Promedio de bachillerato (escala 1.0–4.0)
- Eje derecho: Puntaje DIAG (escala 0–100)
- Colores: azul = ordinaria, verde = recuperación, naranja = recursamiento, rojo = deserción

Tabla 1. Trayectoria académica en Cálculo Diferencial (TRAY_CD)

TRAY_CD	Trayectoria	n	%
0	Acreditación ordinaria	228	52.78
1	Acreditación con recuperación	127	29.4
2	Recursamiento / curso especial	26	6.02
3	Deserción	51	11.81
Total		432	100

Nota. TRAY_CD = trayectoria académica en Cálculo Diferencial.

De los 432 estudiantes analizados, 228 (52.78%) acreditaron Cálculo Diferencial mediante una trayectoria ordinaria, mientras que 127 (29.40%) requirieron recuperación, 26 (6.02%) presentaron una trayectoria de mayor dificultad asociada con recursamiento o curso especial y 51 (11.81%) desertaron. En conjunto, el 47.22% de los estudiantes presentó algún grado de dificultad en su trayectoria académica en Cálculo Diferencial.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos de desempeño académico

TRAY_CD	n válido	Media DIAG	DE	Mediana	Q1–Q3
0 Ordinario	223	57.74	18.17	60	45.0–73.0
1 Recuperación	125	50.41	20.52	50	30.0–71.0
2 Recursamiento/especial	26	76.58	10.05	77.5	68.25–85.25
3 Deserción	51	49.57	21.19	50	30.0–70.0

Nota. DE = desviación estándar; DIAG = diagnóstico institucional de ingreso.

Al comparar el diagnóstico institucional de ingreso (DIAG) según la trayectoria académica en Cálculo Diferencial, se observaron diferencias descriptivas entre los grupos. Los estudiantes con trayectoria ordinaria presentaron una media de 57.74 puntos (DE = 18.17; Md = 60), mientras que quienes acreditaron mediante recuperación obtuvieron una media de 50.41 (DE = 20.52; Md = 50). El grupo correspondiente a recursamiento o curso especial presentó el promedio diagnóstico más elevado, con 76.58 puntos (DE = 10.05; Md = 77.5), mientras que entre los estudiantes que desertaron la media fue de 49.57 puntos (DE = 21.19; Md = 50). Descriptivamente, los resultados no muestran un incremento consistente del desempeño en Cálculo Diferencial conforme aumenta el nivel obtenido en el diagnóstico de ingreso.

Tabla 3. Comparación y asociación de los factores psicosociales con la trayectoria académica en Cálculo Diferencial

Variable	Kruskal-Wallis	p	Spearman ρ	p	Lectura
Hábitos	22.76	<.001	–.184	<.001	Asociación significativa
Motivación	33.02	<.001	–.229	<.001	Asociación significativa
Autoeficacia	38.54	<.001	–.247	<.001	Asociación significativa
Ansiedad	27.05	<.001	0.23	<.001	Asociación significativa
Recursos digitales	10.34	0.016	–.084	0.082	Diferencias, sin tendencia monotónica
Integración institucional	8.49	0.037	–.121	0.012	Asociación significativa
AUTON R	27.35	<.001	0.071	0.142	Diferencias, sin tendencia monotónica

Nota. TRAY_CD representa la trayectoria académica en Cálculo Diferencial, donde valores mayores corresponden a trayectorias más desfavorables. La prueba de Kruskal-Wallis evalúa diferencias entre las categorías de trayectoria, mientras que el coeficiente rho de Spearman evalúa la dirección y magnitud de la asociación monotónica. En todos los análisis se

consideró un nivel de significancia de $\alpha = .05$.

Tabla 4. Relación de los factores sociodemográficos con la trayectoria académica en Cálculo Diferencial.

Variable	Prueba	Estadístico	p	Interpretación
Tipo de bachillerato	χ^2 de Pearson	13.002	—	Prueba no concluyente por frecuencias esperadas insuficientes
Primera generación universitaria	χ^2 de Pearson	7.521	—	Prueba no concluyente por frecuencias esperadas insuficientes
Situación económica percibida	χ^2 de Pearson	$\chi^2(6) = 6.001$	0.423	Sin asociación significativa
Edad	Kruskal-Wallis	$H = 16.16$	0.001	Diferencias significativas entre categorías de trayectoria
Edad	Spearman	$\rho = .020$	0.685	Sin asociación monotónica significativa

Nota. TRAY_CD representa la trayectoria académica en Cálculo Diferencial, donde 0 corresponde a trayectoria ordinaria, 1 a recuperación, 2 a una trayectoria de mayor dificultad y 3 a deserción. En las variables categóricas cuya prueba de chi-cuadrada incumplió los supuestos relativos a las frecuencias esperadas, el estadístico se presenta únicamente como referencia y no se interpreta su significancia. Para edad se utilizó Kruskal-Wallis para comparar las categorías de trayectoria y rho de Spearman para evaluar la asociación monotónica.

Tabla 5. Resumen de los principales resultados

Aspecto analizado	¿Qué encontramos?	En resumen
Conocimientos matemáticos de ingreso	Bajo desempeño en todas las áreas, especialmente geometría analítica y trigonometría	Hay rezago matemático de ingreso
Diagnóstico institucional (DIAG)	No mostró la relación positiva esperada con la trayectoria en Cálculo	No predice consistentemente cómo les irá en Cálculo
Promedio de bachillerato	Fue el predictor académico más consistente	Mejor promedio previo → menor riesgo académico
Factores psicosociales	Hábitos, motivación, autoeficacia, ansiedad e integración se relacionaron con la trayectoria en análisis bivariados	Sí importan, aunque su efecto individual disminuye al analizarlos conjuntamente

Factores sociodemográficos	La condición de primera generación aportó información adicional; los demás factores fueron menos consistentes	Primera generación destaca como factor relevante
Modelo predictivo final	AUC = .826, sensibilidad = 71.8%, especificidad = 78.0%, exactitud = 75.1%	El modelo muestra buena capacidad para distinguir estudiantes con y sin riesgo

Nota. Las métricas del modelo predictivo corresponden al desempeño en la muestra analizada; la validación cruzada se realizará posteriormente

CONCLUSIONES

El análisis muestra que el perfil de ingreso ayuda a entender cómo le va a los estudiantes en Cálculo Diferencial, pero su valor está en combinar varias cosas, no solo en usar un indicador. La evidencia indica que el promedio de bachillerato da una pista clara del desempeño futuro, pero no basta para explicar todo el fenómeno. Cuando se añaden factores psicosociales —como la motivación, la autoeficacia y la ansiedad matemática— se ve que el éxito en matemáticas no depende solo de la capacidad cognitiva, sino también de la actitud y del vínculo que los estudiantes tienen con la universidad. Esta conclusión obliga a cambiar las estrategias de acompañamiento, poniendo la formación integral como condición para que los estudiantes se queden y logren sus metas.

Desde la perspectiva de la institución, el estudio confirma que se necesitan mecanismos de diagnóstico temprano que no solo sean pruebas de conocimientos, sino que también incluyan indicadores de motivación y de aspectos psicosociales. El modelo predictivo que se desarrolló sirve para identificar con precisión a los estudiantes en riesgo, y brinda a la institución una herramienta para dirigir tutorías, programas de recuperación y acciones de integración. La postura es que la planificación educativa debe basarse en datos objetivos y en una visión completa del estudiante, evitando explicaciones simples que culpen solo a la falta académica.

Quedan preguntas que deben investigarse después: ¿cómo influyen las diferencias de género en la trayectoria académica en matemáticas? ¿Qué papel tienen las estrategias docentes y los ambientes de aprendizaje para reducir el riesgo académico? ¿Cómo los factores culturales y regionales cambian la relación entre el perfil de ingreso y el desempeño? Estas preguntas invitan a ampliar el análisis con enfoques comparativos y mixtos, que incluyan la voz de los estudiantes y la visión de los docentes. Así



se podrá entender mejor el fenómeno y crear políticas educativas que fortalezcan la equidad y la calidad en la formación de ingenieros.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguilar Salinas, W. E., De Las Fuentes Lara, M., Rivera Castellón, R. E., e Iñiguez-Monroy, C. G. (2018). Perfiles de estudiantes asociados a las características de reprobación de las asignaturas de ciencias básicas en ingeniería. *Boletín Redipe*, 7(8), 129–145.

<https://doi.org/10.36260/rbr.v7i8.672>

Álvarez-Pérez, P. R., y López-Aguilar, D. (2019). Perfil de ingreso y problemas de adaptación del alumnado universitario según la perspectiva del profesorado. *Revista española de orientación y psicopedagogía*, 30(3), 46-63. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7332518>

Bedregal-Alpaca, N., Tupacyupanqui-Jaén, D., y Cornejo-Aparicio, V. (2020). Análisis del rendimiento académico de los estudiantes de Ingeniería de Sistemas, posibilidades de deserción y propuestas para su retención. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, 28(4), 668–683.

<https://doi.org/10.4067/S0718-33052020000400668>

Castillo-Sánchez, M., Gamboa-Araya, R., e Hidalgo-Mora, R. (2020). Factores que influyen en la deserción y reprobación de estudiantes de un curso universitario de matemáticas. *Uniciencia*, 34 (1), 219-245. <https://dx.doi.org/10.15359/ru.34-1.13>

Contreras, J. P., Sandoval, H. P., y González, L. A. (2020). Relación entre perfil de ingreso y rendimiento académico en la carrera de Odontología. *International Journal of Odontostomatology*, 14(3), 417–423. <https://doi.org/10.4067/S0718-381X2020000300417>

Cortés Seitz, T., y Birkner Duarte, V. (2023). Trazando el perfil de ingreso del estudiante universitario: Un estudio de caso en la Universidad Silva Henríquez. *Revista Invecom*, 3(2).

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10133732>

Etxeberria, P., Alberdi, E., Eguia, I., y García, M. J. (2017). Análisis del rendimiento académico en relación al perfil de ingreso del alumnado e identificación de carencias formativas en materias básicas de dos grados de ingeniería. *Formación Universitaria*, 10(4), 67-74.

<https://www.redalyc.org/pdf/3735/373552294007.pdf>



- Garbanzo Vargas, G. M. (2007). Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios: una reflexión desde la calidad de la educación superior pública. *Educación*, 31(1), 43–63. <https://doi.org/10.15517/revedu.v31i1.15957>
- Hernández, R., y García, L. (2019). Modelos predictivos aplicados al rendimiento académico en Cálculo I en estudiantes de ingeniería. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 21(2), 23–37. <https://doi.org/10.24320/redie.2019.21.e02.1875>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. del P. (2014). Metodología de la Investigación, Sexta Edición. México: McGraw-Hill.
- LeBouef, S., y Dworkin J. (2021). Estudiantes universitarios de primera generación y apoyo familiar: Una revisión crítica de la literatura de investigación empírica. *Ciencias de la Educación*, 11(6):294. <https://doi.org/10.3390/educsci11060294>
- López-Justicia, M. D., Hernández, C. M., Fernández Jiménez, C., Polo Sánchez, T., y Chacón López, H. (2008). Dificultades en la preparación académica y socio-afectiva del alumnado universitario de nuevo ingreso. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa*, 14(6), 95-116. <https://www.redalyc.org/pdf/2931/293121940006.pdf>
- Martínez Reyes, M., Soberanes-Martín, A., y Sánchez Soto, J. M. (2017). Análisis correlacional de competencias matemáticas de pruebas estandarizadas y pre-requisitos matemáticos en estudiantes de nuevo ingreso a Ingeniería en Computación. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 8(15), 946-974. <https://doi.org/10.23913/ride.v8i15.328>
- Mendes, G., Fanfa, D., y Caldiño, E. (2016). Rendimiento académico en Cálculo Diferencial e Integral I: Análisis en las carreras de Ingeniería. *Revista del Centro de Investigación. Etxeberria Universidad La Salle*, 12(45), 71-89. <https://www.redalyc.org/pdf/342/34247483004.pdf>
- Ornelas, M., Blanco, H., Gastélum, G., y Muñoz, F. (2013). Perfiles de autoeficacia en conductas académicas en alumnos de primer ingreso a la universidad. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 15(1), 17-28. <http://redie.uabc.mx/vol15no1/contenido-ornelasetal.html>



- Romero, C., y Ventura, S. (2010). Educational data mining: A review of the state of the art. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics - Part C: Applications and Reviews*, 40(6), 601–618. <https://doi.org/10.1109/TSMCC.2010.2053532>
- Suazo-Schwencke, Á., Blanc, P., y Salgado, F. (2022). Definición de perfiles de ingreso en ingeniería a partir de características estudiantiles. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, 30(4), 803–820. <https://doi.org/10.4067/S0718-33052022000400803>
- Tecnológico Nacional de México. (2020). *Programa de Desarrollo Institucional (PDI) 2019–2024* (2ª ed.). <https://www.tecnm.mx>
- Torres-Zapata, A. E., Acuña-Lara, J. P., Acevedo-Olvera, G. E. y Villanueva Echavarría, J. R. (2019). Caracterización del perfil de ingreso a la universidad. Consideraciones para la toma de decisiones. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 9(18), 539-556. <https://doi.org/10.23913/ride.v9i18.435>
- Viera Torres, T. (2003). El aprendizaje verbal significativo de Ausubel. Algunas consideraciones desde el enfoque histórico cultural. *Universidades*, (26), 37-43. <https://www.redalyc.org/pdf/373/37302605.pdf>

