



REVISTA BOLETÍN REDIFE: 15 (5) MAYO 2026 ISSN 2256-1536

RECIBIDO EL 4 DE FEBRERO DE 2026 - ACEPTADO EL 3 DE ABRIL DE 2026

PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL ANÁLISIS DE TRAYECTORIA ACADÉMICA

METHODOLOGICAL PROPOSAL FOR THE ANALYSIS OF ACADEMIC TRACKS

Salinas-Padilla Heidi Angélica¹,

Ruiz-Marín Alejandro²

Díaz-Perera, Juan José³

Marín-Guzmán Ana Pilar⁴

Universidad Autónoma del Carmen, Facultad de Química, Ciudad del Carmen, Campeche, México.

1 4 1

Resumen.

Las universidades en México enfrentan diversos retos relacionados con la cobertura, abandono, desigualdad, inclusión y calidad educativa. Es por ello que el análisis de las trayectorias escolares de los estudiantes universitarios resulta esencial a la hora de contribuir en la

mejora de la eficiencia terminal. La investigación tuvo como objetivo desarrollar una metodología que identifica indicadores de eficiencia terminal, factores de deserción y patrones de reprobación por asignatura, relevante para el análisis de la trayectoria escolar de estudiantes universitarios. Dicho estudio se abordó desde un enfoque observacional, longitudinal y retrospectivo para analizar la trayectoria escolar de estudiantes inscritos en la Facultad de Química durante el periodo 2021–2024. El análisis incluyó tres programas educativos: Ingeniería Química (IQ), Ingeniería Petrolera (IP) e Ingeniería Geológica (IG). Los resultados evidenciaron que la promoción como indicador de la eficiencia terminal fue el que tuvo mayor aumento y

¹ hsalinas@pampano.unacar.mx, +529385931168, Universidad Autónoma del Carmen, Facultad de Ciencias Educativas, Ciudad del Carmen, Campeche, México.

² aruiz@pampano.unacar.mx, +529381359477, Universidad Autónoma del Carmen, Facultad de Química, Ciudad del Carmen, Campeche, México.

³ jdiaz@pampano.unacar.mx, +529381292573, Universidad Autónoma del Carmen, Facultad de Ciencias Educativas, Ciudad del Carmen, Campeche, México.

⁴ apmarin@pampano.unacar.mx, +529385527374183, Universidad Autónoma del Carmen, Facultad de Química, Ciudad del Carmen, Campeche, México.



contribución en las trayectorias escolares de los estudiantes. Asimismo, las principales causas de deserción en los programas educativos de la Facultad se acreditan a los procesos administrativos y reglamentación, dichas bajas por reglamentación están fuertemente relacionadas con factores personales o socioemocionales que representan áreas de oportunidad para la institución. El rezago en cursos representa un riesgo integral en las trayectorias de los estudiantes, ya que existen cursos con alto grado de reprobación en matemáticas como lo son: Matemáticas II–III y Estática–Dinámica; mientras en el área de la química en los dos primeros años, especialmente orgánica I y analítica I.

Palabras clave. Trayectoria Académica, Eficiencia Terminal, Deserción y Rezago

Abstrac

Universities in Mexico face various challenges related to coverage, dropout, inequality, inclusion, and educational quality. Therefore, analyzing the academic trajectories of university students is essential to improving graduation efficiency. The objective of this research was to develop a methodology that identifies indicators of graduation efficiency, dropout factors, and subject-specific failure patterns that contribute to the analysis of university students' academic trajectories. The study was approached from an observational, longitudinal, and retrospective perspective to analyze the academic trajectories of students enrolled in the Faculty of Chemistry during the 2021–2024 period. The analysis included three academic programs: Chemical Engineering (IQ), Petroleum Engineering (IP), and Geological Engineering (IG). The results showed that promotion, as an indicator of graduation efficiency, had the greatest increase and contribution to students' academic trajectories. Likewise, the main causes of dropout in the Faculty's academic programs were attributed to administrative processes

and regulations. These regulation-related withdrawals are strongly linked to personal or socio-emotional factors, which represent areas of opportunity for the institution. Course delays pose a comprehensive risk to student trajectories, as there are courses with high failure rates in mathematics, such as Mathematics II–III and Statics–Dynamics, as well as in chemistry during the first two years, particularly Organic I and Analytical I.

Keywords

Academic Trajectory, Graduation Efficiency, Dropout, Academic Delay.

1. Introducción

Los sistemas educativos tienen un reto por demás relevante, ante los resultados alcanzados en las últimas décadas en relación con la alfabetización y profesionalización de la población en edades formativas. Lo anterior como respuesta a las exigencias propias del entorno globalizado en el que se desarrollan, por lo tanto, los países se han visto en la necesidad de desarrollar diferentes políticas que faciliten la consecución de los objetivos educativos y las metas planteadas desde los Objetivos de Desarrollo Sostenible al 2030 de la UNESCO.

En ese sentido, México ha integrado la Política Nacional para la Evaluación de la Educación Superior, cuyo objetivo es consolidar la calidad educativa, equidad y pertinencia a través de la autoevaluación, evaluación externa y acreditación. Centrándose primordialmente en algunos desafíos que aún no se han podido superar como lo es la baja cobertura, alto abandono y desigualdad. La principal estrategia planteada son las acciones de planeación como medio para la mejora continua en materia de educación, por lo que organismos como los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES), el Centro Nacional de Evaluación para la Educación



Superior (CENEVAL) y desde el perspectiva de las instancias educativas de las entidades federativas, se aborda en función de las Comisiones Estatales para la Planeación de la Educación Superior (COEPES) y desde el 2021 en el escenario nacional a partir del Sistema de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior (SEAES), estos temas que para el ámbito educativo tienen especial relevancia para disminuir la brecha de la desigualdad social, económica y de crecimiento para nuestro país.

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Desarrollar una metodología que identifica indicadores de eficiencia terminal, factores de deserción y patrones de reprobación por asignatura que contribuya en el análisis de la trayectoria escolar de estudiantes universitarios.

2.2 Objetivo Específico

2.2.1 Analizar la trayectoria escolar de estudiantes inscritos en la Facultad de Química durante el periodo 2021–2024, con una metodología que identifica indicadores de eficiencia terminal, factores de deserción y patrones de reprobación por asignatura.

2.2.2 Clasificación de las causas de deserción por categorías administrativas, académicas y personales.

3. Marco teórico-referencial

En los años que comprenden de 2017 a 2023, se han llevado a cabo numerosas investigaciones sobre la trayectoria escolar en América Latina y el Caribe. Estas investigaciones han abordado diversos temas, como la deserción escolar, la calidad educativa, y la inclusión.

Una de las principales preocupaciones en la región ha sido la alta tasa de deserción escolar, así se muestra en el estudio realizado por la Comisión Económica para América Latina y el

Caribe (CEPAL) en 2021 en el que se destaca que factores socioeconómicos, familiares y contextuales son determinantes en el abandono escolar. La CEPAL sugiere la implementación de políticas públicas que aborden estas desigualdades estructurales para mejorar la retención escolar.

Por otra parte, la calidad de la educación es otro tema crucial, tal y como lo plantea la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) en 2020, mediante la publicación de su informe que evalúa el impacto de las reformas educativas implementadas desde 2010. El informe expone que, aunque se han realizado avances significativos en la infraestructura escolar y en la capacitación docente, persisten desafíos en la implementación de currículos inclusivos y en la evaluación de desempeños.

Aunado a lo anterior, la inclusión de estudiantes con discapacidades y de comunidades indígenas ha sido otro enfoque importante, desde la perspectiva del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) que en 2019 destaca la importancia de adaptar los métodos de enseñanza y los materiales educativos para satisfacer las necesidades diversas de los estudiantes y al igual que la CEPAL, resalta la necesidad de políticas que promuevan la igualdad de oportunidades en el acceso a la educación.

La pasada pandemia por COVID-19 tuvo un impacto profundo en la educación; de acuerdo con lo reportado por la UNESCO en 2022, la transición a la educación a distancia exacerbó las desigualdades existentes, afectando principalmente a estudiantes de áreas rurales y a aquellos sin acceso a tecnología. La UNESCO subraya la necesidad de fortalecer la infraestructura digital y de capacitar a los docentes en el uso de plataformas virtuales.

Los trabajos recientes realizados por estos organismos subrayan la complejidad de los



desafíos educativos en América Latina y el Caribe. Aunque se han logrado avances en diversas áreas, persisten problemas estructurales que requieren atención continua y un enfoque integrado que considere las particularidades de cada país y comunidad. Estos estudios proporcionan un marco valioso para entender las dinámicas educativas actuales y para guiar las políticas futuras en cada región.

En México, la Ley General de Educación (LGE) es el marco legal que regula el sistema educativo nacional, busca asegurar que todos los ciudadanos tengan acceso a una educación de calidad. En ese sentido, se entenderá como *cobertura* al derecho que todos los individuos tienen a la educación, siendo la responsabilidad del Estado garantizar su acceso, teniendo como principales características el acceso universal a la educación en sus diferentes tipos: básica, media superior y superior; así como la inclusión y equidad para la atención de los grupos vulnerables en pro de reducir la brecha educativa.

En relación con la mejora continua la LGE busca elevar la calidad educativa mediante procesos de evaluación y retroalimentación sobre el diseño curricular, los docentes y los procesos administrativos que facilitan su implementación; así como un programa de superación académica para el aseguramiento de las buenas prácticas educativas que promuevan la innovación educativa mediante el uso de tecnología y métodos pedagógicos innovadores en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje. En ese sentido, la política pública que promueve la educación de calidad plantea un currículo integral y pertinente que identifica plenamente las habilidades socioemocionales y valores que refuercen el currículo.

En Campeche, la educación superior ha mostrado una recuperación paulatina tras los efectos de la pandemia; no obstante, continúan presentes retos significativos relacionados con la retención

estudiantil y la conclusión de los estudios. En este contexto, la tasa de abandono escolar ha registrado variaciones relevantes según el ciclo y la modalidad educativa. Durante el ciclo 2022–2023, el estado presentó una tasa de abandono de 11.3%, superando la media nacional de 7.2% para el mismo periodo. Aunque a nivel nacional se observa una ligera disminución, alcanzando 7.1% en el ciclo 2023–2024, en Campeche la problemática persiste. Si bien se identifican avances recientes en términos de permanencia, los registros históricos estatales evidencian que el abandono ha llegado a niveles de hasta 17.4% en evaluaciones previas (INEGI, 2025), lo que subraya la necesidad de fortalecer estrategias institucionales orientadas a la permanencia y el egreso oportuno.

Por otro lado, el indicador rezago se manifiesta tanto en la población que no accede a estudios superiores como en aquellos que no logran la regularidad académica. En este sentido, la población mayor de 15 años de edad durante el año 2020 presentó un rezago educativo total en Campeche, lo cual representa el 29.9% de la población en el rango de edad universitaria actualmente. Para el 2024-2025, el Instituto Estatal de la Educación para los Adultos (IEEA) reportó reducciones significativas en el rezago durante el periodo, mejorando la posición del Estado en indicadores de alfabetización y conclusión de niveles básicos, lo cual impacta la base de ingreso al nivel superior.

En Campeche, para 2024 no se cuenta con información actualizada sobre el indicador de Promoción y Eficiencia Terminal, el cual evalúa la capacidad del sistema de educación superior para que los estudiantes concluyan sus estudios en el tiempo previsto. No obstante, a nivel nacional, la eficiencia terminal en este nivel educativo se sitúa en un rango aproximado de entre 53% y 63%. Por su parte, el indicador de absorción que mide la proporción de egresados de educación media superior que logran



ingresar al nivel superior alcanzó en México un 90.7% durante el ciclo 2023–2024, reflejando una mayor transición hacia la universidad (SEP, 2025).

La Universidad Autónoma del Carmen es la segunda universidad estatal de carácter público del estado de Campeche y en respuesta al Plan de Desarrollo Estatal y a las Políticas Nacionales, plantea como prioridad el aseguramiento de la calidad de su oferta educativa, mediante una formación integral y que sea relevante para el mercado laboral. En consecuencia, la trayectoria académica como indicador de calidad refiere al progreso de los estudiantes a lo largo de su carrera universitaria

Otro indicador es la deserción, traducida como el abandono de los estudiantes matriculados de sus actividades estudiantiles ya sea de forma temporal o definitiva, este indicador representa por sí sólo un desafío crítico que afecta a la calidad educativa. Finalmente, la cobertura educativa refleja la capacidad de la universidad para atender a una población estudiantil diversa y suficiente.

Este estudio permite comprender de manera integral las dinámicas, problemáticas y avances de la trayectoria escolar en la educación superior, tanto en el contexto regional de América Latina como en el ámbito nacional y estatal, particularmente en Campeche. El analizar la información emitida por organismos como la CEPAL, la OEI, el BID y la UNESCO, nos permite visualizar los problemas locales dentro de tendencias estructurales más amplias, como la deserción, la desigualdad educativa, la calidad de la enseñanza y la inclusión. De tal forma que se podrá llegar a comprender que fenómenos como el abandono escolar no responden únicamente a factores individuales, sino a condiciones socioeconómicas, institucionales y contextuales, lo que implica la necesidad de diseñar políticas públicas más integrales, lo cual conlleva al cumplimiento

de marcos normativos como la Ley General de Educación de México, particularmente en términos de cobertura, equidad y calidad educativa. A nivel estatal, el presente estudio establece una línea de referencia sobre las problemáticas específicas de Campeche, como las tasas de abandono superiores a la media nacional, el rezago educativo y la eficiencia terminal. La información generada permite genera evidencia para la planeación educativa, diseño de intervenciones focalizadas y seguimiento a indicadores como. deserción, absorción, eficiencia terminal y cobertura, los cuales son esenciales para mejorar la trayectoria académica de los estudiantes y garantizar una educación superior más equitativa, inclusiva y de calidad en instituciones como la Universidad Autónoma del Carmen.

4. Metodología

4.1 Diseño del estudio

Se realizó el presente estudio con diseño observacional, longitudinal y retrospectivo para analizar la trayectoria escolar de estudiantes inscritos en la Facultad de Química durante el periodo 2021–2024. El análisis incluyó tres programas educativos: Ingeniería Química (IQ), Ingeniería Petrolera (IP) e Ingeniería Geológica (IG).

El estudio consideró indicadores de eficiencia terminal, factores de deserción y patrones de reprobación por asignatura, con el objetivo de identificar tendencias temporales, diferencias entre programas y áreas críticas de riesgo académico. Los datos que se analiza, se obtuvieron de los registros académicos y administrativos institucionales de la Facultad; se incluyeron las cohortes correspondientes a los años 2021, 2022, 2023 y 2024. Es importante hacer mención que para cada generación y programa educativo se recopiló información sobre:



- Número total de estudiantes inscritos.
- Número de estudiantes promovidos.
- Número de estudiantes en rezago.
- Número de estudiantes desertores.
- Causas específicas de deserción registradas oficialmente.
- Asignaturas con mayor frecuencia de reprobación.
- Calificaciones promedio: El desempeño académico de los estudiantes en sus cursos.
- Apoyo académico: La disponibilidad de tutorías y recursos adicionales para facilitar el aprendizaje.

Por su parte, el indicador de *deserción* es un aspecto crítico que la UNACAR busca minimizar. Los indicadores relacionados son:

- Tasa de deserción: El porcentaje de estudiantes que abandonan sus estudios antes de completar su programa.
- Motivos de deserción: Las razones identificadas por las cuales los estudiantes deciden dejar la universidad, como dificultades económicas o falta de motivación.
- Programas de retención: Iniciativas diseñadas para mantener a los estudiantes inscritos y comprometidos con sus estudios.

1 4 6

4.2. Indicadores académicos

El indicador de *trayectoria académica* se refiere al recorrido formativo que los estudiantes realizan desde su ingreso hasta la culminación de sus estudios e institucionalmente en la Unacar se mide de la siguiente forma:

- Tasa de aprobación de asignaturas: Mide el porcentaje de asignaturas aprobadas por los estudiantes en relación con las que han cursado.
- Tasa de retención: La proporción de estudiantes que continúan sus estudios en cada ciclo académico.
- Tiempo promedio de graduación: El tiempo que los estudiantes tardan en completar sus programas de estudios.
- Progreso académico: El avance de los estudiantes a través de los créditos y cursos requeridos.

La *promoción* en la UNACAR se enfoca en asegurar que los estudiantes avancen de manera continua y exitosa en su formación. Los indicadores clave incluyen:

- Tasa de promoción: La cantidad de estudiantes que pasan de un semestre o año académico al siguiente.

El indicador de *rezago* se refiere a los estudiantes que están atrasados en su progresión académica. Los indicadores incluyen:

- Tasa de rezago: La proporción de estudiantes que no completan los créditos esperados dentro del tiempo establecido.
- Intervenciones de remediación: Estrategias implementadas para ayudar a los estudiantes a ponerse al día, como cursos de nivelación y asesorías personalizadas.
- Seguimiento académico: Monitoreo continuo del avance de los estudiantes para identificar y abordar tempranamente cualquier rezago.



Se calcularon los siguientes indicadores por año y por programa educativo, empleando las siguientes ecuaciones generales:

- a) Promoción (%)
- b) Deserción (%)
- c) Rezago (%)

4.3. Análisis de factores de deserción

Las causas de deserción fueron clasificadas en categorías administrativas, académicas y personales, incluyendo:

- Baja por reglamento
- Falta de inscripción (Art. 18 Fracc. II)
- Cambio de institución (local y foránea)
- Cambio de programa educativo
- Problemas familiares
- Motivos de salud
- Situación económica
- Otros

4.4 Análisis estadístico

Para evaluar diferencias entre generaciones y entre tipos de factores de deserción, se aplicó un análisis de varianza (ANOVA), considerando un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$.

Adicional, para determinar las diferencias significativas entre programas educativos en base a los indicadores de rezago y deserción, se aplicó un ANOVA de una vía. Previamente se verificaron supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas. En caso necesario, se consideró la robustez del análisis debido al tamaño de muestra similar entre grupos.

Por otro lado, se empleó el coeficiente de correlación de Pearson (r) para evaluar la

relación entre los diferentes factores de deserción. Los valores de correlación fueron interpretados como:

- $r \geq 0.80$: fuerte
- $0.60 \leq r < 0.80$: moderada
- $0.40 \leq r < 0.60$: débil

Se consideró significancia estadística cuando $p \leq 0.05$.

4.5. Análisis de reprobación por asignaturas

Las asignaturas fueron agrupadas en tres bloques curriculares:

- Bloque A: primeros semestres (formación básica)
- Bloque B: intermedios iniciales (ciencias básicas avanzadas y especialidad temprana)
- Bloque C: intermedios-avanzados (formación profesionalizante)

Se identificaron materias críticas con base en la frecuencia de reprobación acumulada durante el periodo de estudio. Con esta información, fue posible construir un mapa integral de riesgo académico considerando la Frecuencia relativa de reprobación. El riesgo fue clasificado cualitativamente como: Muy alto, Alto, Medio-alto, Medio. La estimación porcentual de riesgo por bloque se realizó a partir de la proporción de estudiantes que reprobaron al menos una asignatura dentro del bloque correspondiente.

4.6. Software estadístico

Los análisis estadísticos descriptivos, ANOVA y correlaciones de Pearson fueron realizados utilizando software estadístico (StatSoft Inc., Tulsa, Ok, USA), estableciendo un nivel de significancia de 0.05. la Prueba Tukey ($p \leq 0.05$) fue aplicada cuando los resultados mostraron diferencias significativas.



5. RESULTADOS

5.2. Eficiencia Terminal: Promoción-Rezago-Deserción

El rezago, promoción y deserción en la Facultad de Química, se analizó considerando cuatro generaciones 2021-2024 para los tres programas educativos, tomando en cuenta la suma total de rezago, promoción y deserción por año dentro de los tres programas educativos, como se indica en la tabla 1.

Tabla 1. Tendencia de los indicadores de Rezago, Promoción y deserción 2021-2024.

Indicador	Facultad de Química				Tendencia
	2021	2022	2023	2024	
Rezago	3 (2%)	5 (3.75%)	2 (1.43%)	3 (2.08%)	Estable, leve reducción global
Promoción	79 (52.66%)	84 (63.15%)	101 (72.14%)	106 (73.61%)	Tendencia positiva sostenida
Deserción	68 (45.33%)	44 (33.08%)	37 (26.43%)	35 (24.30%)	Disminución constante (mejora de retención)
Total	150	133	140	144	

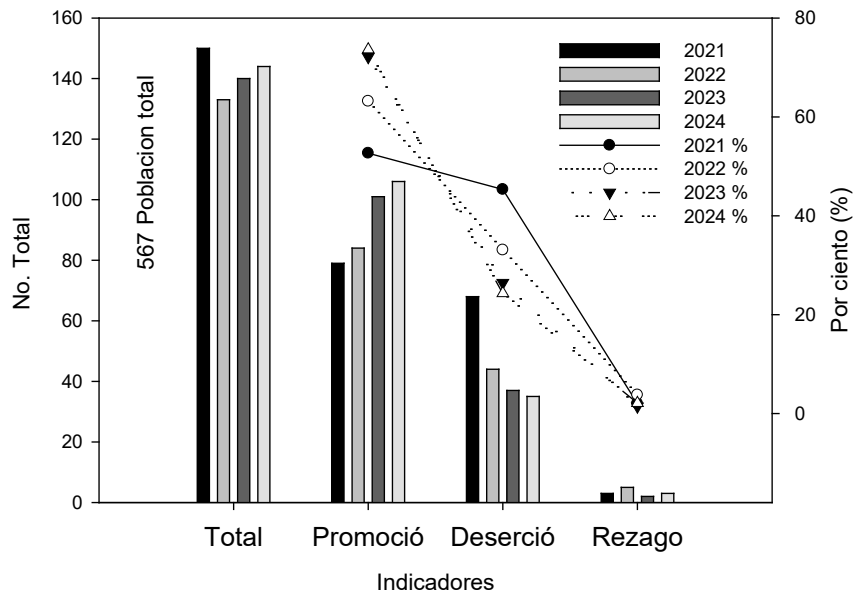
*en paréntesis indica porcentaje de cada indicador por año.

**Elaboración propia

Entre 2021 y 2024, la Facultad de Química mostró una mejora significativa en la promoción y reducción de la deserción. La tasa de promoción creció más de 20 puntos porcentuales (de 52.6% a 73.6%), mientras que la deserción bajó más de 20 puntos (de 45.3% a 24.3%). Esto sugiere mayor eficiencia terminal y una mejor gestión académica y/o administrativa (Figura 1)



Figura 1. Tendencia en valores absolutos y porcentual de indicadores de promoción, deserción y rezago.



*Elaboración propia

Aunque cada programa educativo presenta sus particularidades, los indicadores no son estadísticamente significativos ($p > 0.05$) (Tabla 2). El rezago se ha mantenido en un promedio de 0.5 a 1.5 estudiantes rezagados (Tabla

3), sin diferencias significativas entre los tres programas educativos (ANOVA, $p = 0.369$); lo anterior significa que el rezago se comporta de forma similar para los tres programas (Tabla 3).

Tabla 2. Análisis de Indicadores por programa educativo por el número total de población

Indicadores	Ingeniería Química				Ingeniería Petrolera				Ingeniería Geológica			
	2021	2022	2023	2024	2021	2022	2023	2024	2021	2022	2023	2024
Rezago	0	3	0	2	2	2	1	1	1	0	1	0
Promoción	29	29	31	43	30	42	52	38	20	13	18	25
Deserción	22	19	19	13	25	23	10	16	21	2	8	6
Total	51	51	50	58	57	67	63	55	42	15	27	31

*Elaboración propia

Tabla 3. Resumen: Análisis de varianza del indicador Rezago

Grupos	Suma	Promedio	Varianza
Ing. Química	5	1.25	2.25
Ing. Petrolera	6	1.5	0.33
Ing. Geología	2	0.5	0.33

ANOVA $p \leq 0.05$, ($p = 0.369$)

*Elaboración propia



Aunque el programa de Ingeniería Geológica muestra un menor promedio de deserciones (Tabla 4), las diferencias no son estadísticamente significativas (ANOVA, $p > 0.129$) comparado con

los programas educativos de Ing. Química e Ing. Petrolera. Sin embargo, podría destacarse que este programa mantiene mayor estabilidad poblacional por cohortes pequeños (Tabla 4).

Tabla 4. Resumen: Análisis de varianza en el indicador deserción

Grupos	Suma	Promedio	Varianza
Ing. Química	73	18.25	14.25
Ing. Petrolera	74	18.5	47
Ing. Geología	37	9.25	67.58

ANOVA $p \leq 0.05$, ($p = 0.129$)

*Elaboración propia

5.3. Factores de Deserción: Distribución general (2021–2024)

Los principales motivos de deserción en base a los datos obtenidos para los tres programas educativos de la facultad de química son indicados en la Tabla 5. Este análisis fue considerando las generaciones del 2021 al 2023, en donde los dos principales factores que influyen en la deserción son por reglamento

con un rango de observaciones desde 14 a 30 casos y por falta de inscripción desde 12 a 21 casos. La generación 2024 aunque presenta 18 casos por falta de inscripción, este valor tiende a ser homogéneo con las otras generaciones, sin embargo, es importante indicar el corte es anticipado dado que los alumnos son de nuevo ingreso y es probable que aumenten los casos por el factor deserción (Tabla 5).

1 5 0

Tabla 5. Principales factores de deserción generación 2021 -2024

Generación	2021				2022				2023				2024			
	IQ	IP	IG	Total	IQ	IP	IG	Total	IQ	IP	IG	Total	IQ	IP	IG	Total
Por reglamento	10	12	8	30	6	5	0	11	7	4	3	14	5	3	0	8
Por falta de inscripción (art. 18 fracc. II)	6	9	3	18	7	14	0	21	8	1	3	12	5	10	3	18
Por cambio de institución educativa (foránea)	3	1	3	7	3	1	0	4	3	3	0	6	0	1	0	1
Por cambio de institución educativa (local)	0	0	0	0	0	1	1	2	0	1	0	1	0	0	0	0
Por cambio de programa educativo	2	0	4	6	0	2	0	2	0	1	1	2	0	2	2	4
Por problemas familiares	1	2	2	5	2	0	0	2	0	0	1	1	1	0	0	1
Por motivos de salud	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
Por situación económica	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Otro	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	2
Total	22	25	21	68	19	23	2	44	19	10	8	37	13	16	6	35

*Elaboración propia



El número total de casos para el año 2021 fueron 68, para el año 2022 fueron 44 y para los años 2023 y 2024 fueron disminuyendo desde 37 a 35 casos, respectivamente (Tabla 5). El análisis de varianza sugiere que comparando la frecuencia en que ocurren estos factores que motivan la deserción, no se observaron diferencias significativas entre generaciones (ANOVA, $p = 0.698$), esto significa que los factores participan homogéneamente en las

generaciones de estudio y su incremento o disminución está regulado por los cambios y mejora de organización administrativa.

Por otro lado, el análisis de varianza muestra diferencias significativas entre factores de deserción (ANOVA, $p = 2.82 \times 10^{-7}$), indicando que algunos factores tienen mayor peso real en la deserción y, dentro de las principales causas son falta de inscripción y baja por reglamento, representando más del 50% del total (Tabla 6).

Tabla 6. análisis descriptivo de los factores de deserción identificados por la facultad de química.

<i>Grupos</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Por reglamento	63	15.75	96.25
Por falta de inscripción (Art. 18 Fracc. II)	69	17.25	14.25
Por cambio de institución educativa (foránea)	18	4.5	7
Por cambio de institución educativa (local)	3	0.75	0.92
Por cambio de programa educativo	14	3.5	3.67
Por problemas familiares	9	2.25	3.58
Por motivos de salud	3	0.75	0.25
Por situación económica	1	0.25	0.25
Otro	4	1	0.66

ANOVA $p < 0.05$, ($p = 2.82 \times 10^{-7}$)

*Elaboración propia

El análisis de correlación de Pearson permite identificar la fuerza y dirección de la relación entre los factores asociados a la baja o deserción estudiantil. Los resultados muestran que el factor "Por reglamento" presenta las correlaciones más altas y consistentes con otros motivos reportados, lo que sugiere que las bajas reglamentarias no ocurren de manera aislada, sino que están estrechamente vinculadas con otros tipos de problemáticas académicas, personales y administrativas.

En particular, "Por reglamento" se correlaciona fuertemente con Falta de inscripción ($R = 0.82$) y con Problemas familiares ($R = 0.87$), lo que indica que los incumplimientos a la normativa institucional podrían derivarse, en gran medida, de dificultades personales o de procesos administrativos no concluidos. Asimismo,

la correlación moderada con el Cambio de programa educativo ($R = 0.63$) sugiere que, en algunos casos, la desvinculación académica puede estar influenciada por insatisfacción o falta de adaptación al programa inicial.

De forma adicional, se identifican correlaciones relevantes entre Cambio de institución educativa (foránea) y Problemas familiares ($R = 0.63$), así como entre Problemas familiares y Motivos de salud ($R = 0.64$). Estas asociaciones apuntan a la existencia de un conjunto de factores personales y contextuales que pueden interactuar entre sí, afectando la permanencia estudiantil.

En conjunto, los resultados sugieren la necesidad de implementar estrategias integrales de prevención y atención, que no solo aborden los motivos administrativos, sino también los



aspectos personales, familiares y académicos. Esto implica fortalecer los mecanismos de acompañamiento académico, orientación psicológica, seguimiento de trámites escolares y sistemas de alerta temprana.

Tabla 7. Correlación

Factores	R ²	Tendencia
Por reglamento vs Por falta de inscripción (Art. 18 Fracc. II)	0.82	A
Por reglamento vs Por problemas familiares	0.87	B
Por reglamento vs Por cambio de programa educativo	0.63	C
Por cambio de institución educativa (foránea) vs Por problemas familiares	0.63	D
Por problemas familiares vs Por motivos de salud	0.64	E

***A:** Fuerte relación; posibles causas administrativas comunes; **B:** Indica posible influencia personal en el incumplimiento reglamentario; **C:** Moderada relación, sugiere insatisfacción académica; **D:** Posible vínculo por traslado de residencia; **E:** Relación esperada por factores personales combinados.

**Elaboración propia

5.4. Análisis de Rezago por Asignaturas

BLOQUE A (Primeros semestres)

Este bloque concentra asignaturas básicas y formativas, las cuales suelen mostrar los mayores índices de reprobación, atribuido a que representan la transición del alumno del nivel medio superior al superior aunado a que exigen bases matemáticas y científicas que muchos estudiantes no traen suficientemente desarrolladas y, por último, muchas de estas son materias seriadas, por lo que si se reprobaban retrasan toda la trayectoria (Tabla 8).

Asignaturas críticas comunes

1. Matemáticas I y II (Ing. Química, Ing. Petrolera, Ing. Geológica) (Figura 2).

Razón del alto índice de reprobación:

- Contienen álgebra, trigonometría, límites y precálculo, que son áreas donde los alumnos presentan más deficiencias.

- Son seriadas, reprobador detiene Matemáticas III, IV, Física, Termodinámica, etc.

- Requieren pensamiento abstracto que no todos desarrollan al mismo ritmo.

2. Química General (Ing. Química, Ing. Petrolera)

- Alto contenido conceptual, habilidades en laboratorios.
- Demanda razonamiento matemático y comprensión molecular.

3. Razonamiento Lógico / Metodología de la Investigación / TIC

- Aunque parecen fáciles, suelen reprobarse por falta de interés, mala administración de tiempo o baja motivación.
- Problemas frecuentes: faltas, tareas no entregadas, subestimación.



4. Materiales base en Geología (Geología general, Geología histórica)

- Manejan conceptos nuevos para la mayoría de los estudiantes.
- Dependencia fuerte de memorización y comprensión de procesos físicos.

BLOQUE B (Segundo–tercer semestre)

En este bloque se cursan materias más complejas y técnicas, sin embargo, los alumnos aún están ajustándose a la metodología universitaria. Este bloque es clave porque combina ciencias básicas avanzadas y primeras materias de especialidad, generando mayor presión académica (Tabla 8).

Asignaturas críticas

1. Matemáticas III y asignaturas derivadas (Figura 2); Incluyen cálculo integral, ecuaciones diferenciales, etc. Las razones de repetición que se han documentado son: Los alumnos llegan con debilidades en conocimientos desde Matemáticas I–II; alto nivel de abstracción y evaluaciones muy técnicas y poco flexibles.

2. Física (Estática, Dinámica, Electricidad y Magnetismo): Son asignaturas con alta dificultad; Requieren visualizar problemas, modelar fuerzas, resolver ecuaciones. De tal forma que estas asignaturas implican gran volumen de tareas y problemas para su comprensión.

3. Química Analítica I / Orgánica I: La asignatura química orgánica es una de las principales causas de reprobación en todas las ingenierías, por su alto contenido memorístico y razonamiento espacial, aunado a laboratorios estrictos (faltas o malas prácticas generan reprobación).

4. Geología especializada (Paleontología, Topografía, Estratigrafía, Petrología): en estas asignaturas se tratan conceptos muy específicos y uso de equipo especializado. Por otro lado, existe una alta dependencia de salidas de campo y si un alumno falla en prácticas, reprueba.

BLOQUE C (Semestres intermedios–avanzados)

Este bloque contiene materias ya profesionalizantes, donde el nivel de dificultad aumenta significativamente. Muchas son seriadas y de carga matemática pesada (Tabla 8).

Asignaturas críticas (Figura 2)

1. Matemáticas IV / Métodos Numéricos / Probabilidad y Estadística

- Requieren manejo fluido de cálculo, álgebra lineal, análisis numérico.
- Si el alumno llega a este nivel con deficiencias desde I–III, la probabilidad de reprobación es alta.

2. Termodinámica / Balance de materia y energía / Físicoquímica (Química y Petrolera)

- Utilizan modelos matemáticos complejos.
- Requieren dominio previo de Física y Cálculo.
- Representan un filtro natural en ingeniería.

3. Geología aplicada (Sedimentología, Geoquímica, Sismología, Cartografía)

- Exigen integración de conocimientos previos.
- Trabajos prácticos extensos.



- Interpretación de datos reales, mapas, secciones y análisis geofísicos.

4. Petrolera: Geología de yacimientos, flujo de fluidos, propiedades de fluidos petroleros

- Conceptos avanzados de ingeniería y matemáticas aplicadas.

- Modelos diferenciales y simulaciones.

- Son requisitos para materias aún más complejas.

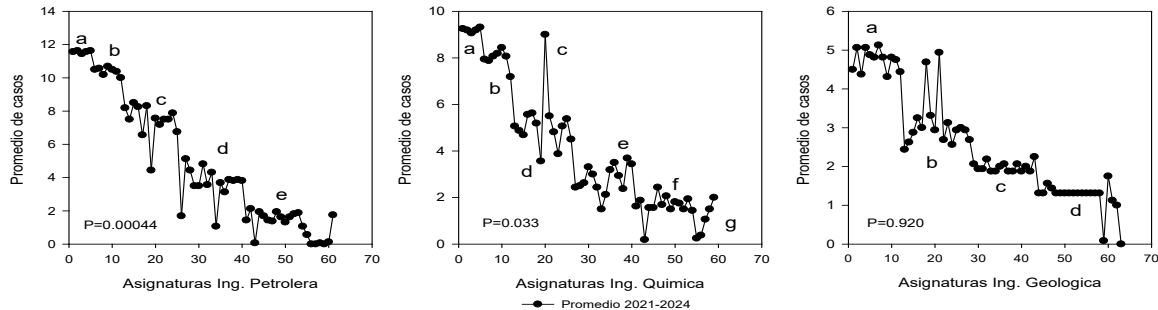
Tabla 8. Bloque de asignaturas con características de reprobación para los tres programas educativos (Tukey $p \leq 0.05$).

Bloques	Asignaturas por Programas educativos				
	Ing. Química	Ing. Petrolera	Ing. Geológica		
A	Matemáticas I	Matemáticas I	Matemáticas I	Matemáticas III	Geología estructural
	Química general	Matemáticas II	Matemáticas II	Estática	Taller de comunicación oral y escrita
	Matemáticas II	Razonamiento lógico	Tecnologías y manejo de la información	Desarrollo sustentable	Matemáticas IV
	Tecnología y manejo de la información	Tecnología y manejo de la información	Metodología de la investigación	Programación	
	Metodología de la investigación	Metodología de la investigación	Geología general	Geología histórica	
B	Matemáticas III	Desarrollo sustentable	Dinámica	Razonamiento lógico	Ingeniería Petrolera
	Química analítica I	Dibujo asistido por computadora	Química general	Electricidad y magnetismo	Probabilidad y estadística
	Química orgánica I	Estática	Inglés I	Química orgánica	
	Estática	Introducción a la economía	Paleontología	Inglés II	
	Programación	Geología general	Topografía	Estratigrafía	
	Desarrollo sustentable	Matemáticas III	Biogeología	Dibujo geológico	
	TCOYE	Taller de comunicación oral y escrita	Petrología	Petrografía sedimentaria	



C	Matemáticas IV	Química general	Geofísica general	Geotectónica	
	Química analítica II	Inglés I	Química inorgánica	Actividades de formación Integral	
	Química orgánica II	Programación	Inglés III		
	Dinámica	Dinámica	Geomorfología		
	Inglés I	Matemáticas IV	Mineralogía		
		Geología de yacimientos de fluidos	Sedimentología		
	Termodinámica				
	Introducción a la ingeniería ambiental	Inglés II	Emprendedores		
	Razonamiento lógico	Termodinámica	Métodos numéricos		
		Geología de explotación de petróleo, agua y vapor	Geoquímica general		
	Probabilidad y estadística	Electricidad y magnetismo	Inglés IV		
	Electricidad y magnetismo	Propiedades de los fluidos petroleros	Geología del subsuelo y del petróleo		
	Inglés II	Flujo de fluidos	Cartografía		
	Métodos numéricos	Química del petróleo	Sismología		
	Balance de materia y energía				
Fisicoquímica I					

*Elaboración propia

**Figura 2.** Tendencia de asignaturas de acuerdo con el número de veces en que se reprueba.

*Elaboración propia

RIESGO DE REPROBACIÓN (%) POR BLOQUE A, B, C.

Basado en los patrones típicos de progresión y reprobación en ingeniería y aunado a las tendencias observadas en carreras de ingeniería, se pueden identificar probabilidades de repetición según las materias, la secuencialidad y el nivel de habilidades requeridas.

Bloque A – Riesgo Predicho: 80%: Materias responsables: Matemáticas I–II, Química General, Razonamiento Lógico. Esto sugiere que dichas asignaturas son los primeros filtros, los alumnos llegan con base desigual y por consecuencia, la carencia de conocimiento afectan todos los semestres posteriores. Este fenómeno propone que aproximadamente 4 de cada 5 alumnos reprueban al menos 1 materia en el bloque.

Bloque B – Riesgo Predicho: 70%: Materias responsables: Matemáticas III, Estática, Dinámica, Orgánica, Estratigrafía. Se puede determinar que este riesgo tiene causas en donde el contenido técnico de estas asignaturas

es más profundo y complejo, dependen de conocimientos que muchos aún no dominan y los alumnos que llegan con arrastre repiten por segunda vez. Esto sugiere que 7 de cada 10 alumnos reprueban una materia técnica al menos una vez.

Bloque C – Riesgo Predicho: 60%: Materias responsables: Termodinámica, Métodos Numéricos, Geología Aplicada, Sedimentología. Las causas de riesgo pueden ser atribuibles a que son materias más difíciles, pero con estudiantes más filtrados, los que sobreviven a Bloque A y B ya poseen mejores hábitos. Esto sugiere que 6 de cada 10 alumnos reprueban al menos una materia profesionalizante.

Lo anterior se expresa en un **mapa de riesgo integral**, organizado por: **Bloque (A, B, C); Área (Matemáticas, Física, Química, Geología, Transversales)** y; **Nivel de riesgo: Alto, Medio-Alto, Medio (Tabla 9).**



Tabla 9. Mapa de riesgo integral.

Área/bloque	Bloque A	Bloque B	Bloque C	Riesgo
Matemáticas Matemáticas I, II, III, IV	● Muy alto	● Muy alto	□ Medio-Alto	Máximo
Física - Estática, Dinámica, E&M	□ Alto	● Muy alto	□ Medio-Alto	Alto
Química – General, Analítica, Orgánica	□ Alto	● Muy alto	□ Medio	Alto
Geología- Sedimentología, Estratigrafía	□ Medio	□ Alto	□ Alto	Medio-Alto
TRANSVERSALES (TCOE, TIC, MET.)	□ Medio	□ Medio	□ Medio	Medio

*Elaboración propia

Los dos mayores focos rojos (máximos riesgos) se encuentran entre Matemáticas II–III y Estática–Dinámica. Mientras que un riesgo alto se identifica en química en los dos primeros años, especialmente orgánica I y analítica I. Por otro lado, las asignaturas que representan un riesgo medio son: Sedimentología, Petrografía, Estratigrafía y, Sismología.

6. CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE TRAYECTORIA ESCOLAR (2021–2024)

Específicamente para la Facultad de Química se concluyen los siguientes puntos:

Incremento sostenido de la eficiencia terminal: en el periodo 2021–2024, la Facultad de Química mostró una mejora continua en la eficiencia terminal. El indicador de promoción aumentó de 52.66% a 73.61%, evidenciando una mayor retención y contribuir en avances significativos en sus trayectorias académicas y cumplir con los objetivos curriculares establecidos.

Reducción significativa en la deserción: la tasa de deserción pasó de 45.33% en 2021 a 24.30% en 2024, lo que representa una disminución de más de 20 puntos porcentuales. Esta tendencia

sugiere la eficacia de estrategias institucionales de retención, así como una posible mejora en los procesos de acompañamiento académico y administrativo.

Rezago académico bajo y estable: el rezago se mantuvo con valores bajos (entre 1.43% y 3.75%), sin diferencias significativas entre programas ($p=0.369$). Esto refleja una adecuada gestión del avance curricular y un seguimiento oportuno de los casos de retraso escolar.

Comportamiento homogéneo entre programas educativos: los resultados del análisis de varianza (ANOVA) para rezago y deserción muestran que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los tres programas de Ingeniería (Química, Petrolera y Geológica). Esto indica que las condiciones académicas y administrativas mantienen un impacto similar en la trayectoria estudiantil de cada programa.

Causas principales de deserción son administrativas y reglamentarias: los factores más frecuentes de deserción fueron por falta de inscripción (26.5%) y por reglamento (24.2%), que en conjunto representan más del 50% de



los casos. Estos resultados sugieren que una proporción importante de la deserción podría prevenirse mediante estrategias administrativas más flexibles y de acompañamiento académico.

Influencia de factores personales y familiares: las correlaciones más altas se observaron entre causas reglamentarias y personales (por ejemplo, “por reglamento” vs “problemas familiares” con $R^2=0.87$). Esto indica que detrás de las bajas por reglamento pueden existir factores personales o socioemocionales que requieren atención institucional. Diferencias significativas entre causas de deserción (ANOVA $p=2.82 \times 10^{-7}$), confirma que no todas las causas tienen el mismo peso, y que existen patrones recurrentes y detectables que pueden ser atendidos con políticas focalizadas.

Los dos mayores riesgos de reprobación se encuentran entre Matemáticas II–III y Estática–Dinámica. Mientras que un riesgo alto se identifica en química en los dos primeros años, especialmente orgánica I y analítica I. Las asignaturas que representan un riesgo medio son: Sedimentología, Petrografía, Estratigrafía y, Sismología.

Estos hallazgos subrayan la necesidad de implementar intervenciones tempranas centradas en el fortalecimiento de habilidades matemáticas, la nivelación diagnóstica inicial y el acompañamiento académico en materias secuenciales de alta dependencia. Asimismo, se recomienda revisar la carga cognitiva de los bloques iniciales y adaptar estrategias pedagógicas que mitiguen los puntos críticos identificados. En conjunto, los resultados aportan un marco empírico útil para la toma de decisiones curriculares y para el diseño de políticas institucionales orientadas a mejorar la trayectoria y permanencia estudiantil en programas de ingeniería.

Las recomendaciones de carácter institucional son institucionales:

1. Establecimiento de cortes institucionales sobre Trayectorias Académicas.

a. Al ser el Modelo Educativo Acalán Flexible, sin una descripción clara que plantee en el modelo académico, cuando considerar en rezago a un estudiante en función del avance y logros de los créditos; en la práctica es difícil clasificar el rezago o la deserción en tiempo. Cuando se detecta es porque el estudiante ya está a punto de cumplir con los 8 años de permanencia en la institución y le falta aún créditos de primeros ciclos por aprobar.

2. Fortalecer el seguimiento académico individualizado.

a. Implementar mecanismos de detección temprana de riesgo (por ejemplo, alertas de inasistencia o bajo rendimiento) que permitan intervenir antes de que el estudiante caiga en situación de rezago o deserción.

3. Mejorar los procesos administrativos de reinscripción.

a. Dado que la “falta de inscripción” representa la principal causa de deserción, se recomienda optimizar los canales de comunicación y simplificar procedimientos administrativos durante los periodos de reinscripción.

4. Desarrollar estrategias de apoyo psicoemocional.

a. Crear o fortalecer programas de orientación psicológica y tutoría personalizada, especialmente para estudiantes de nuevo ingreso o en situación de vulnerabilidad personal y familiar.

5. Diseñar programas de acompañamiento reglamentario.

a. Ofrecer asesorías para estudiantes con riesgo de baja por incumplimiento reglamentario, con el fin de reducir el impacto de este factor.



6. Monitorear periódicamente la eficiencia terminal por cohorte.

a. Continuar con la recopilación anual de datos de promoción, rezago y deserción, un análisis para detectar tendencias y evaluar el impacto de las intervenciones.

Referencias bibliográficas

Banco Interamericano de Desarrollo BID. (2019). *Inclusión educativa en América Latina y el Caribe: Estrategias y desafíos*. Washington, D.C.: BID.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe-CEPAL. (2021). *Factores determinantes de la deserción escolar en América Latina y el Caribe*. Santiago: CEPAL.

INEGI Tasa de abandono escolar por entidad federativa según nivel educativo, ciclos escolares seleccionados de 2000/2001 a 2023/2024, https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/interactivos/?pxq=Educacion_Educacion_11_c6aa7c65-4d89-4eaf-972e-431727fc686d#:~:text=Table_content:%20header:%20%7C%20Entidad%20federativa%20%7C%20Nivel,Nivel%20educativo:%20Superior%20%7C%202022/2023:%2011.3%20%7C consultado 27 de diciembre de 2025.

Instituto Estatal de la Educación para los Adultos. (2021). *Informe de gestión 2015-2021* [Informe]. San Francisco de Campeche, Campeche. [http://campeche.inea.gob.mx/archivos/INFORME_GESTION_2015_2021.pdf#:~:text=El%20rezago%20educativo%20total%20en%20el%20estado,estado%20de%20Campeche%20\(1970%2D2020\)%20en%20t%C3%A9rminos%20absolutos](http://campeche.inea.gob.mx/archivos/INFORME_GESTION_2015_2021.pdf#:~:text=El%20rezago%20educativo%20total%20en%20el%20estado,estado%20de%20Campeche%20(1970%2D2020)%20en%20t%C3%A9rminos%20absolutos)

Organización de Estados Iberoamericanos-OEI. (2020). *Evaluación de la calidad educativa en América Latina y el Caribe: Avances y desafíos*. Madrid: OEI.

Pérez, D. D., Caraveo, M. D. C. S., Cruz, F. C., & Téllez, A. D. R. P. (2014). Problemas relacionados con la eficiencia terminal desde la perspectiva de estudiantes universitarios. *REICE: Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 12(1), 25-34.

Principales Cifras del Sistema Educativo Nacional. Dirección General de Planeación, Programación y Estadística Educativa, SEP. Primera Edición Electrónica Septiembre de 2025

Sistema de Estadísticas Continuas de Educación del Formato 911, DGPPyEE, SEP. Estadística de educación superior. Page 43. 41. Moda

UNESCO. (2022). *El impacto de la COVID-19 en la educación de América Latina y el Caribe*. París: UNESCO.