

**ALINEACIÓN ENTRE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS DEL BACHILLERATO Y
DEMANDAS INICIALES DE CARRERAS STEM EN ECUADOR**
**ALIGNMENT BETWEEN HIGH SCHOOL MATHEMATICAL COMPETENCIES AND
INITIAL DEMANDS OF STEM PROGRAMS IN ECUADOR**

Autores: ¹Lurdes Noemi Santillán Oleas, ²Víctor Daniel Álvarez Fajardo, ³María Cristina Robayo Villarroel y ⁴Dayana Cristina Villarreal Meza.

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-0649-7439>

²ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-4497-2138>

³ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0007-4746-2930>

⁴ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6971-6950>

¹E-mail de contacto: lnoemis@yahoo.com

²E-mail de contacto: danny.alvez@gmail.com

³E-mail de contacto: maria.robayo@unach.edu.ec

⁴E-mail de contacto: dayanac.villarreal@unach.edu.ec

Afiliación: ¹*Unidad Educativa María Auxiliadora, (Ecuador). ²*Universidad Casa Grande, (Ecuador). ³*⁴*Universidad Nacional de Chimborazo, (Ecuador).

Artículo recibido: 1 de Octubre del 2026.

Artículo revisado: 9 de Octubre del 2026.

Artículo aprobado: 9 de Octubre del 2026.

¹Licenciada en Ciencias de la Educación, Profesora de Enseñanza Media en la Especialización de Ciencias Exactas, graduada de la Universidad Nacional de Chimborazo, (Ecuador). Magíster en Educación Matemática, graduada de la Universidad Nacional de Chimborazo, (Ecuador). Doctora en Ciencias de la Educación, especialidad Investigación Socio – Educativa, graduada de la Escuela Politécnica del Ejército, (Ecuador).

²Licenciado en Ciencias de la Educación, mención Comercio Exterior, graduado de la Universidad de Guayaquil, (Ecuador). Magíster en Pedagogía, con mención en Transdisciplinariedad de las Matemáticas, graduado de la Universidad Casa Grande, (Ecuador).

³Ingeniera en Electrónica Control y Redes Industriales, graduada de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, (Ecuador). Magíster Universitario en Industria 4.0, graduada de la Universidad Internacional de La Rioja, (España). Magíster en Matemática Aplicada, mención en Matemática Computacional, graduada de la Universidad Nacional de Chimborazo, (Ecuador).

⁴Ingeniera Industrial, graduada de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, (Ecuador). Magíster en Gestión de Operaciones, graduada de la Universidad Técnica de Ambato, (Ecuador). Magíster en Matemática Aplicada, mención en Matemática Computacional, graduada de la Universidad Nacional de Chimborazo, (Ecuador).

Resumen

La transición desde el bachillerato hacia carreras de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas puede generar discontinuidades entre las competencias matemáticas desarrolladas en la educación secundaria y las exigidas al iniciar la formación universitaria. El objetivo fue evaluar el grado de alineación entre las competencias matemáticas establecidas para el Bachillerato General Unificado ecuatoriano y las demandas matemáticas del primer período de carreras seleccionadas. Se realizó un estudio documental comparativo con el currículo nacional y documentos oficiales de cuatro universidades públicas. Se identificaron 71 ocurrencias correspondientes a 27 demandas estandarizadas, codificadas mediante una escala de cobertura de cero a dos. Con fines descriptivos se construyó un índice de alineación curricular y se efectuó un análisis de sensibilidad sin ponderar la recurrencia

institucional. El índice global fue de 49,3 %. El 35,2 % de las demandas presentó cobertura explícita y comparable, el 28,2 % cobertura parcial o fundacional y el 36,6 % no mostró correspondencia explícita. Al considerar una sola vez cada demanda estandarizada, el índice fue de 40,7 %. Cálculo alcanzó 52,1 % y Álgebra Lineal 50,0 %, mientras Matemáticas Discretas obtuvo 12,5 % como demanda localizada. Las principales discontinuidades correspondieron a continuidad formal, técnicas avanzadas de derivación e integración y estructuras abstractas de Álgebra Lineal. Se concluye que la transición se caracteriza principalmente por mayor formalización, abstracción y amplitud técnica, más que por una ausencia generalizada de fundamentos matemáticos.

Palabras clave: Alineación curricular, Educación matemática, Educación STEM, Ciencia, Tecnología.

Abstract

The transition from high school to science, technology, engineering, and mathematics programs may create discontinuities between the mathematical competencies developed in secondary education and those required at the beginning of university study. This study evaluated the alignment between the mathematical competencies prescribed for Ecuadorian upper-secondary education and the mathematical demands of the first term of selected university programs. A comparative documentary study was conducted using the national curriculum and official documents from four public universities. Seventy-one occurrences corresponding to 27 standardized mathematical demands were identified and coded through a zero-to-two coverage scale. A descriptive curriculum alignment index was constructed, and a sensitivity analysis was performed without weighting institutional recurrence. The overall index was 49.3%. Explicit and comparable coverage was identified for 35.2% of the demands, partial or foundational coverage for 28.2%, and no explicit correspondence for 36.6%. When each standardized demand was counted only once, the index was 40.7%. Calculus reached 52.1% and Linear Algebra 50.0%, whereas Discrete Mathematics reached 12.5% as a localized demand. The main discontinuities involved formal treatment of continuity, advanced differentiation and integration techniques, and abstract Linear Algebra structures. The findings indicate that the transition is characterized mainly by increased formalization, abstraction, and technical breadth rather than by a generalized absence of mathematical foundations.

Keywords: Curricular alignment, Mathematical education, STEM education, Science, Technology.

Sumário

A transição do ensino médio para cursos de ciência, tecnologia, engenharia e matemática pode gerar descontinuidades entre as competências matemáticas desenvolvidas na educação secundária e aquelas exigidas no

início da formação universitária. O objetivo foi avaliar o grau de alinhamento entre as competências matemáticas previstas para o Bachillerato General Unificado do Equador e as demandas matemáticas do primeiro período de cursos universitários selecionados. Realizou-se um estudo documental comparativo utilizando o currículo nacional e documentos oficiais de quatro universidades públicas. Foram identificadas 71 ocorrências correspondentes a 27 demandas matemáticas padronizadas, codificadas mediante uma escala de cobertura de zero a dois. Para fins descritivos, foi construído um índice de alinhamento curricular e realizou-se uma análise de sensibilidade sem ponderar a recorrência institucional. O índice global foi de 49,3%. Do total, 35,2% das demandas apresentaram cobertura explícita e comparável, 28,2% cobertura parcial ou fundamental e 36,6% não mostraram correspondência explícita. Ao considerar cada demanda padronizada apenas uma vez, o índice foi de 40,7%. Cálculo atingiu 52,1% e Álgebra Linear 50,0%, enquanto Matemática Discreta obteve 12,5% como demanda localizada. As principais descontinuidades envolveram o tratamento formal da continuidade, técnicas avançadas de derivação e integração e estruturas abstratas de Álgebra Linear. Conclui-se que a transição se caracteriza principalmente por maior formalização, abstração e amplitude técnica, e não por uma ausência generalizada de fundamentos matemáticos.

Palavras-chave: Alineação curricular, Educação matemática, Educação STEM, Ciência, Tecnologia.

Introducción

La transición desde la educación secundaria hacia la universidad constituye un cambio académico particularmente exigente en matemáticas. La investigación sobre la transición secundaria-terciaria muestra que las dificultades no responden a una sola causa: intervienen discontinuidades cognitivas, didácticas, institucionales y socioculturales que modifican las expectativas sobre qué significa aprender y hacer matemáticas (Gueudet, 2008);

(Clark y Lovric, 2009); (Di Martino et al., 2023). Estudios recientes confirman que estas tensiones pueden persistir más allá del ingreso y que los estudiantes desarrollan distintas estrategias para adaptarse a ellas (Curran et al., 2026).

El problema no puede reducirse a una comparación de listas de contenidos. La matemática escolar y la universitaria pueden compartir objetos como funciones, vectores o derivadas, pero tratarlos con niveles diferentes de formalización, generalización y abstracción. Scheiner y Bosch (2023) muestran que la relación entre ambos niveles depende de cómo se transforma el conocimiento disciplinar en conocimiento escolar, mientras que Biehler et al. (2024) destacan que la matemática universitaria incrementa progresivamente las exigencias de razonamiento formal, prueba, modelización y resolución de problemas.

La literatura sobre prueba y demostración confirma que el paso hacia formas más explícitas de razonamiento matemático constituye una dimensión relevante de esta transición (Stylianides et al., 2024). En carreras de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, la preparación matemática es especialmente relevante porque el cálculo, el álgebra y la modelización funcionan como herramientas transversales para comprender fenómenos y resolver problemas disciplinares. Goos et al. (2023) señalan que la matemática ocupa un papel integrador dentro de la educación interdisciplinaria en estas áreas. Deeken et al. (2020), mediante un estudio Delphi con docentes universitarios de programas STEM, mostraron que los prerrequisitos esperados incluyen contenidos, procesos matemáticos y comprensión de definiciones y pruebas, sin requerir necesariamente una matemática axiomático-

formal al ingreso. A su vez, estudios con estudiantes de ingeniería muestran que la preparación matemática previa se relaciona con el desempeño inicial, las decisiones de nivelación y la permanencia académica (Hed et al., 2025); (Morán et al., 2026). En Ecuador, Guerra et al. (2026) han resaltado recientemente la utilidad de diagnosticar la preparación cuantitativa para orientar decisiones tempranas en cursos universitarios de alta demanda matemática.

La transición también incluye dimensiones motivacionales y contextuales. Mayerhofer et al. (2024) identificaron cambios en perfiles de expectativa-valor durante el paso hacia campos de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, mientras Landgärds (2024) mostró que las dificultades asociadas a la transición aparecen incluso en cursos de matemática de servicio para áreas no estrictamente matemáticas.

Desde una perspectiva histórica y de política educativa, Schubring (2023) advierte que la relación entre matemática escolar y universitaria se configura de manera específica en cada sistema nacional. En consecuencia, la evidencia obtenida en otros países no sustituye el análisis del contexto ecuatoriano. En Ecuador, el currículo de Matemática del Bachillerato General Unificado incorpora álgebra, funciones, sistemas lineales, vectores, elementos de cálculo, estadística, probabilidad y modelización, y el currículo priorizado vigente mantiene un énfasis explícito en competencias matemáticas y resolución de problemas (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016, 2025). Sin embargo, disponer de estos contenidos en el currículo prescrito no permite conocer directamente su correspondencia con las exigencias matemáticas que aparecen desde el primer

período universitario. Los estudios clásicos de transición han señalado la necesidad de comprender el paso entre niveles como un proceso y no como un evento puntual (Clark y Lovric, 2008); (Rach y Heinze, 2017). Una agenda reciente propone, además, superar las narrativas centradas exclusivamente en el déficit del estudiante y analizar la transición como un problema de articulación entre sistemas educativos (Hernández, 2026).

En este marco, una comparación curricular puede aportar evidencia específica sobre qué conocimientos presentan continuidad y cuáles exigen una expansión inmediata. El objetivo de este estudio fue evaluar el grado de alineación entre las competencias matemáticas establecidas para el Bachillerato General Unificado ecuatoriano y las demandas matemáticas presentes en el primer período de carreras seleccionadas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas. Se buscó identificar continuidades, coberturas parciales y discontinuidades, diferenciando contenidos ausentes de aquellos que requieren una ampliación procedimental, mayor formalización o incremento de abstracción.

Materiales y Métodos

Se realizó un estudio documental comparativo, transversal y de enfoque cuantitativo-cualitativo. El referente del nivel secundario estuvo constituido por el currículo oficial de Matemática del Bachillerato General Unificado y el Currículo Priorizado de Bachillerato vigente (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016, 2025). Para el nivel universitario se aplicó un muestreo documental intencional orientado a programas públicos con información institucional accesible sobre las asignaturas matemáticas obligatorias del primer período académico. Se analizaron cuatro contextos: Ingeniería en Ciencias de la Computación de la

Escuela Politécnica Nacional, Ingeniería en Mecatrónica de la Escuela Superior Politécnica del Litoral, Ingeniería Civil de la Universidad de Cuenca e Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Los criterios de inclusión fueron: a) pertenecer al sistema público ecuatoriano de educación superior; b) disponer públicamente de la malla curricular; c) contar con programas o sílabos de las asignaturas matemáticas obligatorias del primer período con detalle suficiente para identificar contenidos o resultados de aprendizaje; y d) representar más de un campo disciplinar STEM. Se seleccionó un programa índice por institución y se evitó duplicar asignaturas transversales con idéntico código y contenido dentro de una misma universidad.

Las mallas y programas se obtuvieron de los sitios institucionales oficiales y fueron verificados en octubre de 2026 (Escuela Politécnica Nacional, s. f.; Escuela Superior Politécnica del Litoral, s. f.; Universidad de Cuenca, 2024; Universidad Nacional de Chimborazo, 2025). La frontera temporal se restringió al primer período para evitar atribuir al bachillerato contenidos que la propia universidad desarrolla en semestres posteriores. La composición del corpus universitario, las asignaturas matemáticas consideradas y el número de demandas identificadas en cada contexto se presentan en la Tabla 1.

Los contenidos y resultados de aprendizaje explícitos de cada asignatura fueron examinados mediante análisis de contenido dirigido. Cada exigencia se transformó en una demanda matemática estandarizada, conservando el objeto matemático central con independencia de la terminología utilizada por cada institución. Se identificaron 71 ocurrencias correspondientes a 27 demandas estandarizadas

distintas. Una asignatura transversal con el mismo código no se multiplicó por el número

de carreras de una institución, con el fin de evitar sobreponderación administrativa.

Tabla 1. *Corpus universitario utilizado para caracterizar las demandas matemáticas iniciales.*

Institución	Carrera índice	Período	Asignaturas matemáticas incluidas	Demandas	Documentación
EPN	Ing. en Ciencias de la Computación	1.er semestre	Álgebra Lineal; Cálculo en una Variable	18	Malla y programas oficiales
ESPOL	Ing. en Mecatrónica	Nivel 100-I	Cálculo de una Variable	14	Malla y programa oficial
Universidad de Cuenca	Ingeniería Civil	Nivel 1	Álgebra Lineal; Cálculo en una Variable; Matemáticas Discretas	21	Malla y sílabos oficiales
UNACH	Ingeniería Civil	1.er semestre	Álgebra Lineal; Cálculo en una Variable	18	Malla y sílabos oficiales

Fuente: Elaboración propia.

Cada demanda universitaria se contrastó con las destrezas, criterios de evaluación y contenidos explícitos del bachillerato. Se utilizó una escala ordinal: 0, sin correspondencia explícita; 1, cobertura fundacional o parcial, cuando el bachillerato aportaba una base, pero la universidad ampliaba sustancialmente alcance, formalización, técnica o abstracción; y 2, cobertura explícita y comparable en el objeto matemático central.

Los contenidos del bachillerato que no constituían una demanda del primer período universitario no fueron penalizados. Con fines descriptivos, se construyó para este estudio un Índice de Alineación Curricular (IAC) que resume la cobertura de las demandas universitarias mediante la escala ordinal definida. El índice no corresponde a una medida estandarizada o previamente validada y, por tanto, se interpreta de manera continua y conjuntamente con la distribución de las categorías de cobertura.

En consonancia con enfoques de alineación que distinguen la coincidencia temática de la profundidad de tratamiento (Webb, 2007; Porter, 2002), la interpretación cualitativa de las discontinuidades distinguió cuatro patrones: contenido nuevo, ampliación procedimental, mayor formalización e incremento de abstracción. donde s_i representa la puntuación

de cobertura de cada demanda y n el número de demandas universitarias válidas. El índice varía entre 0 y 100; valores mayores indican mayor correspondencia. Como análisis de sensibilidad, el IAC se recalculó contando una sola vez cada una de las 27 demandas estandarizadas, con el propósito de evaluar si el resultado global dependía de la recurrencia de determinadas demandas en varias instituciones. También se contrastó el valor global con el promedio no ponderado de los cuatro contextos institucionales.

La codificación fue sometida a una revisión documental de consistencia entre cada demanda estandarizada, la evidencia universitaria y el antecedente curricular correspondiente. No se infirieron contenidos a partir de bibliografía recomendada: solo se codificó información explícita en documentos oficiales. Debido a que no se contó con un segundo codificador independiente, no se estimó concordancia interevaluador; esta limitación se consideró al interpretar los resultados. El estudio evalúa currículo prescrito, no el dominio efectivo de los estudiantes ni la práctica real de aula. La trazabilidad del análisis se preservó mediante una matriz completa de codificación que registra las 71 ocurrencias, las 27 demandas estandarizadas y las fuentes documentales utilizadas. El procedimiento seguido para la selección documental, extracción,

estandarización, codificación e interpretación de las demandas matemáticas se sintetiza en la Figura 1.

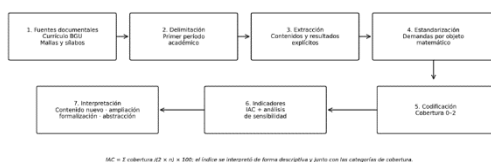


Figura 1. Procedimiento de análisis de alineación curricular entre bachillerato y universidad.

Fuente: Elaboración propia.

Resultados y Discusión

Se codificaron 71 ocurrencias de demandas matemáticas universitarias. El índice global de alineación curricular fue de 49,3 %. Del total, 25 demandas (35,2 %) mostraron cobertura explícita y comparable, 20 (28,2 %) presentaron cobertura parcial o fundacional y 26 (36,6 %) no mostraron una correspondencia explícita. Por tanto, el 63,4 % de las demandas contó al menos con algún antecedente identificable en el currículo de bachillerato.

Como análisis de sensibilidad, al considerar una sola vez cada una de las 27 demandas estandarizadas, el índice fue de 40,7 %, lo que mantiene la conclusión de una alineación incompleta. El promedio no ponderado de los cuatro contextos institucionales fue de 49,3 %, prácticamente idéntico al valor global, por lo que el resultado no estuvo determinado por el contexto con mayor número de demandas. Los resultados del índice de alineación por dominio matemático se resumen en la Tabla 2. Por su parte, la distribución de las demandas según cobertura completa, parcial o ausente se muestra en la Figura 2. Cálculo concentró 48 de las 71 demandas y alcanzó un índice de 52,1 %. Las mayores continuidades aparecieron en funciones, derivación de polinomios y

racionales, aplicaciones básicas de la derivada, integral definida y área.

Tabla 2. Alineación entre el bachillerato y las demandas universitarias por dominio matemático.

Dominio	Demandas (n)	IAC (%)	Lectura
Álgebra Lineal	19	50,0	Continuidad parcial; expansión hacia estructuras abstractas.
Cálculo	48	52,1	Mayor correspondencia relativa; ampliación técnica y formal.
Matemáticas Discretas	4	12,5	Demanda localizada; no generalizable al conjunto.

Fuente: Elaboración propia.

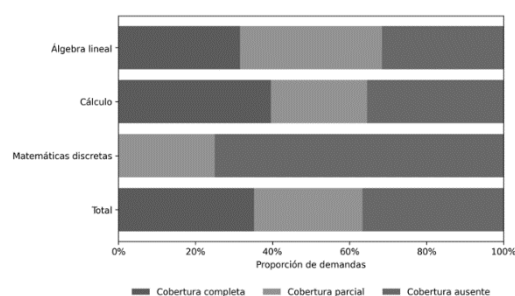


Figura 2. Distribución de la cobertura curricular frente a las demandas matemáticas iniciales.

Fuente: Elaboración propia.

Las discontinuidades se concentraron en continuidad tratada formalmente, reglas avanzadas de derivación, métodos como L'Hôpital, Newton o Taylor, técnicas de integración y aplicaciones como volúmenes o integrales impropias. El patrón coincide con la literatura que describe el tránsito hacia una matemática universitaria más formal y técnicamente amplia (Scheiner y Bosch, 2023); (Biehler et al., 2024). Álgebra Lineal alcanzó un índice de 50,0 %. Matrices, determinantes, sistemas lineales y operaciones vectoriales mostraron continuidad clara; en cambio, espacios vectoriales generales, bases, transformaciones lineales y valores propios introdujeron un aumento de abstracción. Este resultado es consistente con la idea de que la

transición no depende solo de contenidos nuevos, sino del paso desde objetos concretos hacia estructuras generales (Gueudet, 2008); (Stylianides et al., 2024). Matemáticas Discretas presentó 12,5 %, pero este valor procede de un único contexto institucional; por ello se interpretó como una discontinuidad localizada y no como una brecha general de ingreso a las carreras analizadas. Los índices institucionales variaron entre 45,2 % y 52,8 %. La Escuela Politécnica Nacional y la Universidad Nacional de Chimborazo alcanzaron 52,8 %, la Escuela Superior Politécnica del Litoral 46,4 % y la Universidad de Cuenca 45,2 %. Estas diferencias no constituyen un ranking: reflejan la composición

del primer período. La Universidad de Cuenca, por ejemplo, incorpora Matemáticas Discretas junto con Cálculo y Álgebra Lineal, mientras otros programas concentran las demandas iniciales en dos dominios. La variabilidad entre programas respalda la necesidad de analizar la transición en relación con estructuras curriculares concretas y no como una experiencia uniforme (Schubring, 2023); (Landgärds, 2024). Los indicadores de alineación correspondientes a cada contexto institucional se presentan en la Tabla 3. La comparación documental mostró que las discontinuidades no responden a un único patrón.

Tabla 3. *Indicadores de alineación por contexto institucional.*

Contexto	Demandas (n)	IAC (%)	Observación
EPN – Computación	18	52,8	Cálculo + Álgebra Lineal.
ESPOL – Mecatrónica	14	46,4	Cálculo con amplitud técnica inicial.
U. de Cuenca – Ing. Civil	21	45,2	Incluye Matemáticas Discretas.
UNACH – Ing. Civil	18	52,8	Cálculo + Álgebra Lineal.

Fuente: elaboración propia.

En varias demandas existía un antecedente explícito en bachillerato, pero la universidad ampliaba el repertorio de procedimientos, como ocurre con límites e integración. En otros casos el cambio consistió principalmente en una mayor formalización, particularmente en continuidad de funciones, o en un incremento de abstracción, como en espacios vectoriales, bases y transformaciones lineales. Finalmente, algunas demandas aparecieron como contenidos nuevos del primer período, entre ellas determinados métodos avanzados de Cálculo y, en un contexto específico, componentes de Matemáticas Discretas.

Esta distinción evita interpretar toda diferencia curricular como carencia del bachillerato y permite identificar con mayor precisión qué tipo de articulación sería necesaria. Los resultados no respaldan la idea de que el currículo

ecuatoriano de bachillerato carezca de fundamentos matemáticos para iniciar estudios de alta demanda cuantitativa. Existen antecedentes relevantes en funciones, matrices, sistemas, derivación, integración básica y modelización. La dificultad potencial se concentra en la rapidez con que esos antecedentes deben transformarse en procedimientos más amplios, representaciones más formales y estructuras más abstractas.

Esta lectura es compatible con estudios recientes que vinculan la preparación matemática con el desempeño y la necesidad de apoyos de nivelación en ingeniería (Guerra et al., 2026); Morán et al., 2026) y con la literatura que entiende la transición como un proceso multidimensional (Di Martino et al., 2023); (Curran et al., 2026); (Hernández, 2026). En lugar de duplicar contenidos escolares, las

acciones puente podrían priorizar continuidad formal, lenguaje matemático, transferencia entre representaciones, técnicas de integración y transición desde vectores y matrices hacia estructuras de Álgebra Lineal. En conjunto, las

principales continuidades y discontinuidades identificadas, su prevalencia y el tipo de cobertura en el Bachillerato General Unificado se sintetizan en la Tabla 4.

Tabla 4. Principales continuidades y discontinuidades entre bachillerato y universidad.

Tipo	Demanda/contenido	Prevalencia	Cobertura BGU	Patrón identificado	Implicación
Continuidad	Matrices, determinantes y sistemas lineales	3 instituciones	Explícita	Coincidencia del objeto y procedimientos básicos.	Base directa para Álgebra Lineal.
Continuidad	Funciones y representaciones	4 instituciones	Explícita	Dominio, recorrido, extremos, composición e inversa.	Sostiene el ingreso a Cálculo.
Continuidad	Aplicaciones de la derivada	4 instituciones	Explícita	Interpretación, extremos y modelización.	La universidad amplía repertorio.
Continuidad	Integral definida y área	4 instituciones	Explícita	Base conceptual y relación derivación-integración.	Continuidad conceptual, no técnica.
Discontinuidad	Continuidad y discontinuidades de funciones	4 instituciones	Ausente explícita	Formalización desde el primer curso.	Transición hacia análisis más formal.
Discontinuidad	L'Hôpital, Newton y/o Taylor	4 instituciones	Ausente explícita	Métodos avanzados aparecen tempranamente.	Amplía rápidamente las técnicas.
Discontinuidad	Sustitución e integración por partes	3 instituciones	Ausente explícita	No constan como destrezas evaluables.	Salto procedimental en integración.
Discontinuidad	Espacios vectoriales, bases y transformaciones	2-3 instituciones	Parcial/ ausente	De vectores y matrices a estructura abstracta.	Salto de abstracción en Álgebra Lineal.
Discontinuidad localizada	Lógica formal, demostraciones, grafos y árboles	1 institución	Mayormente ausente	Matemáticas Discretas en un contexto específico.	No generalizable como brecha común.

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

1) El currículo ecuatoriano de bachillerato presenta una base matemática reconocible para las demandas iniciales de las carreras analizadas, pero la correspondencia es parcial. El índice global de alineación curricular fue de 49,3 % y aproximadamente seis de cada diez demandas universitarias contaron con cobertura completa o fundacional previa. 2) Las principales continuidades se localizaron en funciones, sistemas lineales, matrices, derivación, aplicaciones básicas de la derivada, integral definida y modelización. Las discontinuidades más claras aparecieron en continuidad formal, técnicas avanzadas de derivación e integración y estructuras abstractas de Álgebra Lineal. 3) Las discontinuidades

identificadas no consistieron únicamente en contenidos ausentes. En numerosos casos existía un antecedente curricular en bachillerato, pero las asignaturas universitarias ampliaban su formalización, abstracción o repertorio procedimental. Este patrón fue especialmente visible en límites y continuidad, técnicas de integración y estructuras de Álgebra Lineal. 4) La articulación entre bachillerato y universidad puede fortalecerse mediante actividades puente centradas en transformar conocimientos ya introducidos hacia formas universitarias de representación, generalización y uso. Los resultados pueden orientar cursos de nivelación y el diseño inicial de Cálculo y Álgebra Lineal sin asumir que todos los contenidos deben adelantarse al bachillerato. 5)

El estudio se limita al currículo prescrito y a cuatro contextos públicos seleccionados intencionalmente. No mide aprendizaje efectivo ni permite generalización estadística a todas las carreras del país. Futuros estudios deberían ampliar el corpus, incorporar evaluaciones diagnósticas de estudiantes y aplicar codificación independiente para estimar concordancia entre evaluadores.

Referencias Bibliográficas

- Biehler, R., Durand, V., & Trigueros, M. (2024). New trends in didactic research in university mathematics education. *ZDM – Mathematics Education*, 56, 1345–1360.
<https://doi.org/10.1007/s11858-024-01643-2>
- Clark, M., & Lovric, M. (2008). Suggestion for a theoretical model for secondary-tertiary transition in mathematics. *Mathematics Education Research Journal*, 20(2), 25–37.
<https://doi.org/10.1007/BF03217475>
- Clark, M., & Lovric, M. (2009). Understanding secondary-tertiary transition in mathematics. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 40(6), 755–776.
<https://doi.org/10.1080/00207390902912878>
- Curran, J., Walsh, R., & Guerin, A. (2026). Identifying transient and persistent issues relating to the secondary-tertiary transition and the coping mechanisms of engineering mathematics students. *Teaching Mathematics and its Applications: An International Journal of the IMA*, hrag007.
<https://doi.org/10.1093/teamat/hrag007>
- Deeken, C., Neumann, I., & Heinze, A. (2020). Mathematical prerequisites for STEM programs: ¿What do university instructors expect from new STEM undergraduates? *International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education*, 6, 23–41.
<https://doi.org/10.1007/s40753-019-00098-1>
- Di Martino, P., Gregorio, F., & Iannone, P. (2023). The transition from school to university in mathematics education research: New trends and ideas from a systematic literature review. *Educational Studies in Mathematics*, 113, 7–34.
<https://doi.org/10.1007/s10649-022-10194-w>
- Escuela Politécnica Nacional. (s. f.). Ingeniería en Ciencias de la Computación: Plan de estudios y programas de asignatura.
<https://fis.epn.edu.ec/pregrado/computacion/>
- Escuela Superior Politécnica del Litoral. (s. f.). Ingeniería en Mecatrónica: Plan de estudios.
<https://www.fimcp.espol.edu.ec/es/carreras-de-grado/mecatronica>
- Goos, M., Carreira, S., & Namukasa, I. (2023). Mathematics and interdisciplinary STEM education: Recent developments and future directions. *ZDM – Mathematics Education*, 55, 1199–1217.
<https://doi.org/10.1007/s11858-023-01533-z>
- Guerra, J., Imbaquingo, D., Jácome, J., Flores, S., Umaquina, A., & Ramírez, F. (2026). Predicting success in first year quantitative courses: An open engineering math readiness score for early levelling decisions. *Frontiers in Education*, 11, 1760230.
<https://doi.org/10.3389/feduc.2026.1760230>
- Gueudet, G. (2008). Investigating the secondary-tertiary transition. *Educational Studies in Mathematics*, 67(3), 237–254.
<https://doi.org/10.1007/s10649-007-9100-6>
- Hed, L., Åhag, P., & Norqvist, M. (2025). Changes in mathematical skills among freshman engineering students. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 56(11), 2236–2250.
<https://doi.org/10.1080/0020739X.2024.2404427>
- Hernandez, P. (2026). The secondary-tertiary mathematics transition: A visionary research agenda for the field. *Teaching Mathematics and its Applications: An International Journal of the IMA*, 45(3), 332–350.
<https://doi.org/10.1093/teamat/hrag018>
- Landgärds, I. (2024). Understanding the challenges of the secondary-tertiary transition in mathematics for economics in higher education: A literature review. *Teaching Mathematics and its Applications: An International Journal of the IMA*, 43(4), 251–272.
<https://doi.org/10.1093/teamat/hrad011>

Mayerhofer, M., Lüftenegger, M., & Eichmair, M. (2024). The development of mathematics expectancy-value profiles during the secondary–tertiary transition into STEM fields. *International Journal of STEM Education*, 11, 31.

<https://doi.org/10.1186/s40594-024-00491-6>

Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). Currículo de los niveles de educación obligatoria: Matemática.

<https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/5-M.pdf>

Ministerio de Educación del Ecuador. (2025). Currículo Priorizado de Bachillerato General con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales.

<https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2025/07/Curriculo-Priorizado-Bachillerato.pdf>

Morán-Soto, G., Arellano, L., & González, O. (2026). Mathematics abilities as the key to successfully completing an engineering major: An analysis of a remedial mathematics course. *European Journal of Engineering Education*. Publicación anticipada en línea.

<https://doi.org/10.1080/03043797.2025.2607635>

Porter, A. (2002). Measuring the content of instruction: Uses in research and practice. *Educational Researcher*, 31(7), 3–14.

<https://doi.org/10.3102/0013189X031007003>

Rach, S., & Heinze, A. (2017). The transition from school to university in mathematics: ¿Which influence do school-related variables have? *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(7), 1343–1363.

<https://doi.org/10.1007/s10763-016-9744-8>

Scheiner, T., & Bosch, M. (2023). On the relationship between school mathematics and university mathematics: A comparison of three approaches. *ZDM – Mathematics Education*, 55, 767–778.

<https://doi.org/10.1007/s11858-023-01499-y>

Schubring, G. (2023). Transitions from school mathematics to university mathematics – an international variable for educational

policies. *Asian Journal for Mathematics Education*, 2(4), 393–412.

<https://doi.org/10.1177/27527263231212715>

Stylianides, G., Stylianides, A., & Moutsios-Rentzos, A. (2024). Proof and proving in school and university mathematics education research: A systematic review. *ZDM – Mathematics Education*, 56, 47–59.

<https://doi.org/10.1007/s11858-023-01518-y>

Universidad de Cuenca. (2024). Sílabos de Álgebra Lineal, Cálculo en una Variable y Matemáticas Discretas, Ingeniería Civil.

<https://silabos.ucuenca.edu.ec/>

Universidad Nacional de Chimborazo. (2025). Sílabos de Álgebra Lineal y Cálculo en una Variable, Ingeniería Civil.

<https://moodle.unach.edu.ec/>

Webb, N. (2007). Issues related to judging the alignment of curriculum standards and assessments. *Applied Measurement in Education*, 20(1), 7–25.

<https://doi.org/10.1080/08957340709336728>



Esta obra está bajo una licencia de **Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional**. Copyright © Lurdes Noemi Santillán Oleas, Víctor Daniel Álvarez Fajardo, María Cristina Robayo Villarroel y Dayana Cristina Villarreal Meza.

Declaraciones éticas y editoriales del artículo
Contribución de los autores (Taxonomía CRediT) Lurdes Noemi Santillán Oleas: Conceptualización; Metodología; Investigación; Análisis formal; Redacción – borrador original; Redacción – revisión y edición; Supervisión. Víctor Daniel Álvarez Fajardo: Investigación; Curación de datos; Análisis formal; Validación; Visualización; Redacción – revisión y edición. María Cristina Robayo Villarreal: Metodología; Investigación; Validación; Análisis formal; Recursos; Visualización; Redacción – revisión y edición. Dayana Cristina Villarreal Meza: Investigación; Curación de datos; Validación; Administración del proyecto; Recursos; Redacción – revisión y edición.
Declaración de conflicto de intereses Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con la investigación presentada, la autoría del manuscrito ni la publicación del presente artículo.
Declaración de financiamiento La presente investigación no recibió financiamiento específico de agencias públicas, comerciales o de organizaciones sin fines de lucro. En caso de existir financiamiento institucional o externo, este deberá ser declarado explícitamente por los autores en esta sección.
Declaración del editor El editor responsable certifica que el proceso editorial del presente artículo se desarrolló conforme a los principios de integridad científica, transparencia y buenas prácticas editoriales. El manuscrito fue sometido a un proceso de evaluación mediante revisión por pares doble ciego, garantizando la confidencialidad de la identidad de los autores y revisores durante todo el proceso de dictamen académico. Asimismo, el editor declara que el artículo cumple con los criterios científicos, metodológicos y éticos establecidos por la revista.
Declaración de los revisores Los revisores externos que participaron en la evaluación del presente manuscrito declaran haber realizado el proceso de revisión de manera objetiva, independiente y confidencial. Asimismo, manifiestan que no mantienen conflictos de interés con los autores ni con la investigación evaluada, y que sus observaciones y recomendaciones se fundamentan exclusivamente en criterios científicos, metodológicos y académicos.
Declaración ética de la investigación Los autores declaran que la investigación se desarrolló respetando los principios éticos de la investigación científica, garantizando la confidencialidad de los datos y el respeto a los participantes del estudio. En los casos en que la investigación involucre seres humanos, los procedimientos deben ajustarse a los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki y a las normativas institucionales correspondientes.
Declaración sobre el uso de inteligencia artificial Los autores declaran que el uso de herramientas de inteligencia artificial, en caso de haberse utilizado durante el proceso de investigación o redacción del manuscrito, se realizó únicamente como apoyo técnico para mejorar la claridad del lenguaje o el análisis de información, manteniendo siempre la responsabilidad intelectual sobre el contenido del artículo. Las herramientas de inteligencia artificial no fueron utilizadas como autoras del manuscrito ni sustituyen la responsabilidad académica de los investigadores.
Disponibilidad de datos Los datos que respaldan los resultados de esta investigación estarán disponibles previa solicitud razonable al autor de correspondencia, respetando las normas éticas y de confidencialidad establecidas por la investigación.

