

Transición de la secundaria a la educación superior tecnológica: brechas formativas y desafíos académicos en la formación informática

*Transition from secondary education to technological higher education:
Formative gaps and academic challenges in computer science education*

Merlin Rony Guagua Vélez
Universidad de Guayaquil, Ecuador.
<https://orcid.org/0009-0005-1350-9521>
merlin.guaguav@ug.edu.ec

Palabras clave: educación superior; educación secundaria; educación tecnológica; competencias; informática. **Recibido:** 10 de junio de 2026

Keywords: higher education; secondary education; technological education; competencias; computer science. **Aceptado:** 11 de agosto de 2026

RESUMEN

La transición de la educación secundaria a la educación superior tecnológica puede verse condicionada por las competencias desarrolladas durante la formación previa. El objetivo fue analizar, mediante una revisión documental, las brechas formativas presentes en dicha transición y los desafíos académicos asociados con estas en la formación informática. Se empleó un enfoque cualitativo, con alcance descriptivo-reflexivo. La búsqueda se ejecutó en ERIC y SciELO y se complementó con documentos oficiales de INEVAL, OECD, UNESCO IESALC y Banco Mundial. Tras aplicar criterios de elegibilidad y valoración de calidad, el corpus temático quedó conformado por 15 fuentes, analizadas mediante comparación temática. Los resultados se organizaron en cuatro ejes: competencias básicas de ingreso, desigualdad en las trayectorias escolares, exigencias cognitivas de la formación informática y acompañamiento institucional. La síntesis permitió identificar brechas relacionadas con comprensión lectora, matemáticas, razonamiento lógico, pensamiento abstracto, autonomía y resolución de problemas. Se concluye que el diagnóstico, la nivelación, las tutorías y el seguimiento temprano constituyen estrategias pertinentes para orientar la adaptación académica. El aporte del estudio radica en integrar y contextualizar la evidencia disponible, aunque la heterogeneidad del corpus impide establecer relaciones causales.

ABSTRACT

The transition from secondary education to technological higher education may be influenced by the competencies developed during prior schooling. This study aimed to analyze, through a documentary review, the educational gaps present in this transition and the academic challenges associated with them in computer science education. A qualitative approach with a descriptive-reflective scope was employed. The search was conducted in ERIC and SciELO and was complemented with official documents from INEVAL, the OECD, UNESCO IESALC, and the World Bank. After applying eligibility criteria and quality assessment procedures, the thematic corpus comprised 15 sources, which were analyzed through thematic comparison. The findings were organized into four areas: basic entry-level competencies, inequalities in educational trajectories, the cognitive demands of computer science education, and institutional support. The synthesis identified gaps related to reading comprehension, mathematics, logical reasoning, abstract thinking, autonomy, and problem-solving skills. It is concluded that diagnostic assessment, academic leveling, tutoring, and early monitoring are appropriate strategies for supporting academic adjustment. The contribution of the study lies in integrating and contextualizing the available evidence; however, the heterogeneity of the corpus prevents the establishment of causal relationships.

INTRODUCCIÓN

La transición de la educación secundaria a la educación superior representa un momento decisivo en la trayectoria académica de los estudiantes. Este proceso no solo implica cambiar de nivel educativo, sino también enfrentarse a nuevas formas de aprendizaje, mayores exigencias cognitivas, ritmos de estudio más autónomos y contenidos que requieren una base previa suficientemente consolidada. Desde esta perspectiva, la transición hacia la educación superior debe comprenderse como un proceso académico, social e institucional que influye en la adaptación, permanencia y desempeño de los estudiantes (Gale & Parker, 2014). En el caso de la educación superior tecnológica, esta transición adquiere una importancia particular, debido a que muchas carreras demandan habilidades prácticas, pensamiento lógico, capacidad de análisis y resolución de problemas desde los primeros niveles de formación.

En la formación informática, estas exigencias se vuelven aún más evidentes. Asignaturas relacionadas con programación, lógica computacional, algoritmos, bases de datos, arquitectura de sistemas o desarrollo de soluciones tecnológicas requieren que el estudiante no solo memorice conceptos, sino que comprenda procesos, establezca relaciones, interprete instrucciones, descomponga problemas y proponga soluciones de manera ordenada. Estas habilidades se vinculan con el pensamiento computacional, entendido como una forma de abordar problemas mediante la abstracción, la organización lógica, el diseño de procesos y la construcción de soluciones (Wing, 2006).

No todos los estudiantes ingresan a la educación superior con las mismas condiciones de preparación. Las diferencias en el acceso a recursos educativos, acompañamiento docente, metodologías de enseñanza, infraestructura, conectividad y oportunidades de fortalecimiento académico pueden generar brechas que se hacen visibles cuando los estudiantes enfrentan asignaturas de mayor complejidad. Estas brechas no deben entenderse como una limitación individual del estudiante, sino como el resultado de trayectorias escolares diversas y, en muchos casos, desiguales. En este sentido, la preparación para la educación superior no depende únicamente del dominio de contenidos, sino también de estrategias cognitivas, hábitos académicos, autonomía y capacidad para resolver problemas en contextos nuevos (Conley, 2007).

En el contexto ecuatoriano, la educación secundaria se desarrolla en instituciones con distintas formas de sostenimiento y condiciones de funcionamiento, entre ellas fiscales, fiscomisionales, municipales y particulares. Aunque todas forman parte del sistema educativo nacional, las experiencias de aprendizaje pueden variar según los recursos disponibles, los proyectos educativos institucionales, el acceso a tecnologías, la estabilidad de los procesos pedagógicos y las posibilidades de acompañamiento académico. Esta diversidad puede influir en la manera en que los estudiantes llegan preparados para asumir los retos de la educación superior tecnológica.

En las carreras vinculadas con la formación informática, los vacíos en áreas como matemáticas básicas, lectura comprensiva, razonamiento lógico, pensamiento abstracto y autonomía académica pueden asociarse con dificultades para comprender contenidos iniciales. Un estudiante que no ha desarrollado suficientemente estas habilidades puede presentar dificultades para interpretar problemas, construir algoritmos, comprender estructuras lógicas o seguir procesos secuenciales propios de la programación. En este sentido, la transición desde la matemática escolar hacia la matemática del nivel superior suele estar marcada por discontinuidades conceptuales, metodológicas y cognitivas que inciden en la adaptación académica de los estudiantes (Di Martino et al., 2023).

Frente a esta realidad, las instituciones de educación superior tecnológica tienen el desafío de reconocer que las dificultades académicas de los estudiantes no siempre se originan dentro del propio nivel superior. En muchos casos, pueden relacionarse con brechas previas que requieren estrategias de acompañamiento, nivelación y seguimiento temprano. Identificar estas brechas permite comprender mejor las necesidades reales del estudiantado y diseñar acciones pedagógicas que favorezcan una transición más equitativa hacia la formación profesional.

Frente a este escenario, el presente artículo tiene como objetivo analizar, desde una revisión documental, las brechas formativas que se manifiestan en la transición de la educación secundaria a la educación superior tecnológica y los desafíos académicos asociados con estas en la formación informática. A partir de la síntesis de la evidencia consultada, se busca aportar elementos que permitan comprender la importancia de fortalecer las competencias básicas, el acompañamiento académico y las estrategias de nivelación en los primeros niveles de formación.

El aporte del artículo es de carácter integrador y contextual, debido a que organiza la evidencia disponible sobre estas dimensiones y la relaciona con las necesidades de diagnóstico, nivelación y acompañamiento propias de la educación superior tecnológica, sin pretender producir evidencia empírica original ni establecer relaciones de causalidad.

METODOLOGÍA

El presente estudio se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, con alcance descriptivo-reflexivo y diseño de revisión documental. Esta metodología permitió analizar información académica, normativa y estadística relacionada con la transición de la educación secundaria a la educación superior tecnológica, las brechas formativas previas y los desafíos académicos que enfrentan los estudiantes en procesos de formación informática. El análisis documental permite revisar, evaluar e interpretar documentos existentes con el propósito de comprender un fenómeno de estudio desde distintas fuentes de información, por lo que resulta pertinente para investigaciones cualitativas basadas en literatura académica, informes institucionales y documentos oficiales (Bowen, 2009).

La revisión documental se consideró pertinente debido a que el propósito del artículo no fue medir directamente el rendimiento académico de una muestra específica de estudiantes, sino examinar, desde una perspectiva analítica, cómo las brechas de aprendizaje presentes al finalizar la educación secundaria pueden asociarse con dificultades en la adaptación al nivel superior. En este sentido, el estudio se orientó a comprender la relación entre la formación previa, las competencias básicas de ingreso y las exigencias académicas propias de carreras vinculadas con informática, programación, lógica computacional y resolución de problemas.

Con el propósito de organizar y hacer explícito el proceso de revisión, el procedimiento documental se estructuró en cuatro fases: búsqueda de documentos, evaluación de pertinencia y calidad, síntesis de la información y análisis temático. El protocolo siguió una secuencia de búsqueda, evaluación, síntesis y análisis. Estas fases permitieron sistematizar la identificación de las fuentes, la aplicación de los criterios de elegibilidad, la extracción de información y la construcción de las categorías presentadas en los resultados.

Para la recopilación de información se consideraron fuentes académicas, institucionales y normativas. Entre ellas se incluyeron artículos científicos, libros, informes educativos, documentos oficiales, estadísticas nacionales e investigaciones previas relacionadas con calidad educativa, desigualdades de aprendizaje, transición entre niveles educativos, educación superior tecnológica, formación informática, acompañamiento académico, nivelación, permanencia estudiantil y riesgo de abandono.

La búsqueda documental se ejecutó en enero de 2026 en ERIC y SciELO. De manera complementaria, se consultaron los sitios oficiales de INEVAL, OECD, UNESCO IESALC y Banco Mundial para localizar informes educativos y documentos institucionales relacionados con el objeto de estudio.

Se consideraron prioritariamente publicaciones comprendidas entre 2014 y 2025. De manera excepcional, se conservaron documentos anteriores a este período cuando constituían referentes conceptuales o metodológicos relevantes para el análisis documental, la preparación para la educación superior o el pensamiento computacional.

Los descriptores empleados en español fueron “educación secundaria”, “bachillerato”, “educación superior”, “educación superior tecnológica”, “transición educativa”, “brechas formativas”, “preparación

académica”, “competencias de ingreso”, “formación informática”, “programación introductoria”, “pensamiento computacional”, “permanencia estudiantil”, “riesgo de abandono”, “abandono estudiantil”, “nivelación académica” y “acompañamiento académico”. En inglés se utilizaron los términos “secondary education”, “high school”, “higher education”, “technological higher education”, “educational transition”, “academic readiness”, “learning gaps”, “entry competencies”, “computer science education”, “introductory programming”, “computational thinking”, “student retention”, “student persistence”, “student dropout”, “academic support” y “remedial education”.

Las principales ecuaciones de búsqueda fueron: a) (“educación secundaria” OR “bachillerato”) AND (“educación superior” OR “educación superior tecnológica”) AND (“transición educativa” OR “brechas formativas” OR “preparación académica”); b) (“formación informática” OR “programación introductoria” OR “pensamiento computacional”) AND (“competencias de ingreso” OR “rendimiento académico” OR “dificultades académicas”); y c) (“educación superior” OR “educación superior tecnológica”) AND (“permanencia estudiantil” OR “riesgo de abandono”) AND (“nivelación académica” OR “tutoría” OR “acompañamiento académico”). Estas combinaciones se aplicaron también en inglés, ajustando la sintaxis a las características de ERIC y SciELO.

La selección de documentos se realizó mediante criterios de pertinencia temática, actualidad, relación con el contexto educativo ecuatoriano, latinoamericano o internacional y aporte conceptual o empírico al problema de estudio.

De manera específica, se incluyeron documentos procedentes de revistas científicas, organismos oficiales, instituciones educativas o entidades curriculares reconocidas que abordaran al menos uno de los siguientes aspectos: a) la transición entre la educación secundaria y la educación superior; b) las competencias académicas de ingreso, las brechas de aprendizaje o las dificultades de adaptación; c) la formación informática, la programación introductoria, el pensamiento computacional o las carreras vinculadas con las áreas STEM; y d) los procesos de nivelación, tutoría, autorregulación, permanencia o acompañamiento académico.

Se excluyeron documentos duplicados, textos de opinión sin fundamentación metodológica o conceptual, publicaciones centradas en niveles educativos distintos sin relación directa con el objeto de estudio, documentos cuyo contenido completo no permitiera valorar sus aportes y fuentes que mencionaran las categorías de análisis únicamente de manera secundaria.

A partir de la aplicación de los criterios establecidos, el corpus temático final quedó conformado por 15 fuentes: nueve artículos científicos y seis informes, documentos institucionales, publicaciones técnicas o lineamientos curriculares. Adicionalmente, se empleó el trabajo de Bowen (2009) exclusivamente para fundamentar el procedimiento de análisis documental, por lo que esta fuente metodológica no fue contabilizada dentro del corpus temático utilizado para la construcción de los resultados.

La búsqueda inicial en las bases de datos arrojó aproximadamente 120 resultados. Tras eliminar los duplicados y aplicar los criterios de exclusión (como documentos no relacionados con la educación superior tecnológica, artículos de opinión o fuera del rango de fechas), se descartaron 105 trabajos. Finalmente, tras aplicar los criterios de calidad y pertinencia, el corpus temático quedó conformado por las 15 fuentes evaluadas a texto completo

La información correspondiente a las 15 fuentes del corpus temático fue organizada mediante una matriz de análisis documental. Esta matriz permitió clasificar los documentos según autor, año, tipo de fuente, contexto de estudio, tema central, aportes sobre brechas formativas, relación con la educación superior tecnológica, vinculación con la formación informática y contribución al objetivo de la revisión.

Como parte del proceso de revisión, se realizó una valoración de la calidad y pertinencia de las fuentes incluidas. Para ello, se consideraron cinco criterios: a) claridad del objetivo o propósito del documento; b) descripción del procedimiento metodológico o de la procedencia de la información; c) correspondencia entre la evidencia presentada y las conclusiones formuladas; d) relación directa con el objetivo del presente

estudio; y e) procedencia académica, institucional o curricular verificable. Cada criterio se registró en la matriz documental mediante tres niveles de valoración: cumplido, parcialmente cumplido y no cumplido.

La valoración no se utilizó para excluir automáticamente las fuentes conceptuales, institucionales o curriculares, debido a que estas cumplen una función diferente a la de los estudios empíricos. En su lugar, permitió distinguir el tipo de evidencia aportada por cada documento y moderar las interpretaciones de acuerdo con su alcance metodológico. Las fuentes que no presentaban información suficiente sobre su procedencia, propósito o fundamentación fueron excluidas del corpus.

El análisis se realizó mediante lectura interpretativa, comparación temática y consideración del tipo, la calidad y el alcance de las fuentes seleccionadas. En una primera fase, se identificaron las principales brechas formativas identificadas en relación con la educación secundaria. En una segunda fase, se contrastaron estas brechas con las exigencias académicas de la educación superior tecnológica, especialmente en asignaturas vinculadas con lógica, algoritmos, programación, bases de datos y resolución de problemas. Finalmente, se elaboró una reflexión integradora sobre la necesidad de fortalecer procesos de nivelación, tutoría académica, acompañamiento pedagógico y seguimiento temprano para favorecer una transición más equitativa hacia la formación informática.

Como resultado de la comparación temática, las unidades de información recurrentes y directamente relacionadas con el objetivo del estudio se agruparon en cuatro ejes de análisis: brechas en competencias básicas, desigualdad en las trayectorias escolares, exigencias académicas de la formación informática y estrategias institucionales de acompañamiento. Estos ejes orientaron la organización de los resultados y su posterior discusión.

RESULTADOS

A partir de la revisión documental realizada, se identificaron elementos que permiten comprender cómo las brechas formativas de la educación secundaria pueden manifestarse durante la transición hacia la educación superior tecnológica. En particular, la comparación temática de las fuentes permitió reconocer que las dificultades académicas en la formación informática pueden relacionarse tanto con la complejidad de las asignaturas del nivel superior como con las condiciones académicas previas de los estudiantes.

La codificación y comparación temática de la información registrada en la matriz documental permitió agrupar los resultados en cuatro ejes de análisis: brechas en competencias básicas, desigualdad en las trayectorias escolares, exigencias académicas de la formación informática y estrategias institucionales de acompañamiento. Estos ejes permiten analizar el problema desde una perspectiva integral, considerando tanto las brechas de aprendizaje identificadas al finalizar la secundaria o al ingresar al nivel superior como las demandas cognitivas propias de la educación superior tecnológica.

Tabla 1. *Síntesis de las fuentes incluidas y su relación con las categorías de análisis.*

Autor(es) / institución	Tipo de fuente	Categoría de análisis	Aporte principal	Relación con el estudio	Tipo de evidencia	Alcance o limitación
Ineval (2025); OECD (2023)	Informes nacionales e internacionales de evaluación educativa	Brechas en competencias básicas	Presentan información sobre el desempeño estudiantil en lectura y matemáticas y permiten reconocer dificultades en aprendizajes fundamentales.	Contextualizan las condiciones académicas previas con las que los estudiantes pueden ingresar a la educación superior.	Institucional y estadística	Los resultados son agregados y no demuestran directamente que las dificultades en lectura o matemáticas ocasionen bajo rendimiento en carreras informáticas.
Angel-Urdinola et al. (2023)	Investigación desarrollada con estudiantes de educación técnica y tecnológica en Ecuador	Brechas matemáticas y nivelación	Analiza las brechas cognitivas en matemáticas y una estrategia digital de remediación en estudiantes de educación superior.	Constituye la evidencia más próxima al contexto ecuatoriano y a la educación técnica y tecnológica analizada en el artículo.	Empírica	Se concentra en el área de matemáticas y no evalúa directamente la comprensión lectora, el pensamiento abstracto, la programación o la permanencia estudiantil.
Conley (2007); Gale y Parker (2014); Chimenya (2025); Di Martino et al. (2023)	Estudios conceptuales, empíricos y revisiones sobre preparación y transición hacia la educación superior	Transición y adaptación académica	Analizan la preparación para el nivel superior y los cambios relacionados con la lectura, la autonomía, las exigencias cognitivas, las prácticas académicas y la continuidad entre niveles educativos.	Permiten comprender la transición como un proceso académico, cognitivo, social e institucional.	Conceptual, empírica y de revisión	La mayoría se refiere a la educación universitaria general o a ámbitos específicos, como la lectura y las matemáticas, y no exclusivamente a la educación superior tecnológica o informática.
Wing (2006); Angeli y Giannakos	Artículos conceptuales, revisión académica y lineamientos curriculares de	Exigencias cognitivas de la formación informática	Identifican competencias vinculadas con el pensamiento computacional, la	Permiten establecer las competencias requeridas para iniciar	Conceptual, de revisión y curricular	Estas fuentes definen competencias y desafíos propios de la formación informática, pero no demuestran que todos los

(2020); Kumar et al. (2024)	ciencias de la computación		abstracción, los algoritmos, el razonamiento lógico y la resolución de problemas.	y desarrollar la formación informática.		estudiantes ingresen con deficiencias en dichas competencias.
Pires et al. (2024)	Revisión sistemática sobre predicción del rendimiento en programación introductoria	Dificultades académicas iniciales en informática	Sintetiza métodos y variables utilizados para predecir el rendimiento estudiantil en cursos de programación introductoria.	Sustenta la necesidad de identificar tempranamente a estudiantes que podrían requerir apoyo académico.	De revisión	No atribuye las dificultades a la formación secundaria ni evalúa directamente una intervención de apoyo en instituciones tecnológicas.
Simón-Grábalos et al. (2025); Gonçalves et al. (2024); Tinto (2017); UNESCO IESALC (2023)	Revisiones, artículo conceptual y documento institucional sobre autorregulación, permanencia y apoyo académico	Adaptación y acompañamiento institucional	Destacan la relevancia de la autorregulación, las tutorías, el seguimiento, la integración académica y las condiciones institucionales para favorecer la permanencia.	Sustentan las estrategias de diagnóstico, nivelación, tutoría y acompañamiento propuestas en el artículo.	De revisión, conceptual e institucional	La evidencia corresponde principalmente a contextos generales de educación superior y no evalúa conjuntamente la efectividad de estas estrategias en carreras informáticas de educación superior tecnológica.

Nota. Elaboración propia a partir de las fuentes incluidas en el corpus temático. La clasificación distingue el tipo de evidencia aportada por cada documento y sus principales alcances o limitaciones. Bowen (2009) no se incorporó en esta tabla debido a que fue utilizado exclusivamente como fundamento metodológico del análisis documental.

La comparación de las fuentes permitió distinguir diferentes tipos de aportes. Los estudios empíricos proporcionaron resultados sobre dimensiones específicas, como las brechas matemáticas y las experiencias de lectura. La revisión sobre programación introductoria sintetizó métodos para predecir el rendimiento e identificar tempranamente a estudiantes que podrían requerir apoyo. Los informes institucionales permitieron contextualizar las competencias y condiciones educativas, mientras que las fuentes conceptuales, curriculares y de revisión contribuyeron a delimitar las exigencias de la transición y de la formación informática. Esta diferenciación se consideró para evitar que los resultados de fuentes con alcances distintos fueran interpretados de manera equivalente.

Brechas formativas en competencias básicas

Uno de los principales hallazgos de la revisión documental se relaciona con la importancia de las competencias básicas desarrolladas durante la educación secundaria. La comprensión lectora, las matemáticas básicas, el razonamiento lógico, el pensamiento abstracto, la resolución de problemas y la autonomía académica constituyen habilidades necesarias para enfrentar con mayor seguridad los estudios superiores.

Chimenya (2025) señala que la transición de la secundaria a la universidad implica un cambio significativo en las prácticas de lectura, debido a que los estudiantes deben enfrentarse a textos más extensos, mayor carga académica, lectura independiente y nuevas exigencias de comprensión. Esta situación permite comprender que las dificultades en comprensión lectora pueden asociarse con dificultades no solo en el desempeño en asignaturas teóricas, sino también en la interpretación de problemas, instrucciones y contenidos técnicos en la formación informática.

Estas competencias cumplen un papel fundamental en la adaptación del estudiante al nivel superior, debido a que permiten interpretar información, organizar ideas, comprender instrucciones, establecer relaciones entre conceptos y responder a situaciones académicas de mayor complejidad. Cuando estas bases no han sido suficientemente fortalecidas, el estudiante puede presentar dificultades que no siempre son visibles al momento del ingreso, pero que aparecen con mayor fuerza en asignaturas que exigen análisis, aplicación práctica y construcción autónoma de soluciones.

OECD (2023) advierte que los resultados de PISA 2022 evidencian desafíos importantes en el desempeño de los estudiantes en matemáticas y lectura, lo que permite advertir la necesidad de atender las brechas en competencias fundamentales antes del ingreso a la educación superior. Este planteamiento ofrece un contexto para examinar la posible relación entre las brechas de aprendizaje previas y las dificultades que pueden presentarse posteriormente en asignaturas tecnológicas que requieren interpretación, razonamiento lógico y resolución de problemas.

En la formación informática, estas brechas adquieren una relevancia particular. La comprensión de problemas, la lectura de enunciados, el seguimiento de secuencias, la identificación de patrones y la organización lógica de procesos son habilidades necesarias para iniciar el aprendizaje de programación, algoritmos, bases de datos y otras asignaturas técnicas. Por ello, los vacíos formativos no deben entenderse únicamente como falta de contenidos, sino como limitaciones en habilidades que permiten aprender, razonar y aplicar conocimientos en contextos nuevos.

La comparación de las fuentes muestra que la evidencia sobre estas competencias presenta alcances diferentes. El estudio de Chimenya (2025) permite reconocer las exigencias y dificultades lectoras experimentadas durante la transición hacia la universidad, mientras que OECD (2023) aporta resultados agregados sobre el desempeño en lectura y matemáticas antes del ingreso al nivel superior. Aunque ambas fuentes permiten establecer una relación razonable entre las competencias previas y la adaptación académica, no demuestran por sí solas que las dificultades desarrolladas durante la secundaria ocasionen directamente un bajo rendimiento en programación. En consecuencia, esta relación debe interpretarse como una asociación sustentada en la literatura y no como un efecto causal comprobado.

Desigualdad en las trayectorias escolares

La revisión también permitió identificar que las trayectorias escolares de los estudiantes no se desarrollan en condiciones homogéneas. Las diferencias en recursos educativos, acompañamiento docente, metodologías de enseñanza, infraestructura, conectividad, acceso a materiales de apoyo y oportunidades de refuerzo académico pueden asociarse con diferencias en los aprendizajes desarrollados durante la educación secundaria.

En el caso ecuatoriano, la evaluación nacional Ser Estudiante 2023-2024 evidenció la participación de instituciones fiscales, fiscomisionales, municipales y particulares, lo que refleja la variedad de contextos

educativos desde los cuales los estudiantes culminan el bachillerato y posteriormente ingresan a la educación superior tecnológica (Ineval, 2025).

Esta diversidad de condiciones puede asociarse con el hecho de que los estudiantes ingresen a la educación superior tecnológica con distintos niveles de preparación. Algunos llegan con bases más consolidadas para enfrentar contenidos de mayor complejidad, mientras que otros deben adaptarse al nuevo nivel educativo con brechas en competencias fundamentales. En el contexto ecuatoriano, se han identificado brechas cognitivas en matemáticas en estudiantes que ingresan a programas técnicos y tecnológicos de educación superior, las cuales pueden asociarse con dificultades para asimilar contenidos académicos de mayor complejidad (Angel-Urdinola et al., 2023).

Es importante señalar que estas brechas no deben atribuirse únicamente al esfuerzo individual del estudiante. En muchos casos, pueden estar relacionadas con condiciones estructurales presentes durante su trayectoria escolar. Por esta razón, la educación superior tecnológica recibe una población estudiantil diversa, con necesidades académicas distintas, lo que exige reconocer la heterogeneidad de los aprendizajes previos como un factor clave para planificar estrategias de acompañamiento.

Las fuentes utilizadas en este eje presentan distintos niveles de proximidad con el problema analizado. La información de Ineval (2025) permite contextualizar la diversidad de condiciones del sistema educativo ecuatoriano; sin embargo, la existencia de diferentes tipos de sostenimiento institucional no demuestra por sí solas diferencias en la calidad de los aprendizajes. En cambio, Angel-Urdinola et al. (2023) aportan evidencia más directa sobre brechas matemáticas en estudiantes de programas técnicos y tecnológicos. Por ello, las diferencias en la preparación académica deben ser identificadas mediante diagnósticos de competencias y no inferidas exclusivamente a partir del tipo de institución de procedencia.

Exigencias académicas de la formación informática

En la formación informática, las brechas identificadas al ingreso pueden hacerse visibles con mayor intensidad debido a la naturaleza de las asignaturas que conforman los primeros niveles de estudio. La programación, la lógica computacional, los algoritmos, las bases de datos y el desarrollo de soluciones tecnológicas requieren que el estudiante comprenda procesos, interprete instrucciones, descomponga problemas y construya respuestas ordenadas.

Estas exigencias se relacionan con los lineamientos actuales de formación en ciencias de la computación, los cuales destacan la importancia de desarrollar conocimientos y competencias vinculadas con programación, algoritmos, estructuras de datos, fundamentos de sistemas, resolución de problemas y pensamiento computacional desde los primeros niveles de formación (Kumar et al., 2024).

La revisión de Pires et al. (2024) muestra que la predicción del rendimiento en programación introductoria se utiliza para identificar tempranamente a estudiantes que podrían requerir apoyo académico. Esta perspectiva refuerza la importancia de identificar tempranamente las necesidades de apoyo, dado que las dificultades en lógica, abstracción, comprensión de problemas y organización de soluciones pueden asociarse con un menor desempeño en los primeros niveles de formación informática.

Estas habilidades no se adquieren únicamente mediante la memorización de conceptos. Requieren práctica constante, razonamiento, análisis, autonomía y capacidad para relacionar conocimientos previos con nuevos contenidos. Por ello, un estudiante que no ha fortalecido suficientemente su comprensión lectora, su razonamiento lógico o su pensamiento abstracto puede presentar dificultades para interpretar problemas, seguir secuencias, comprender estructuras de programación o resolver ejercicios prácticos. La formación en pensamiento computacional se relaciona con el desarrollo de habilidades como el pensamiento algorítmico, la codificación, la resolución de problemas, el reconocimiento de patrones, la abstracción y el razonamiento lógico, competencias necesarias para el aprendizaje inicial de la programación (Angeli & Giannakos, 2020).

En este sentido, la formación informática puede hacer visibles dificultades que no fueron identificadas durante la educación secundaria. La dificultad no se encuentra solamente en aprender un lenguaje de programación o utilizar una herramienta tecnológica, sino en comprender la lógica que sostiene los procesos informáticos. Esto convierte a las competencias básicas en un componente esencial para la adaptación académica en carreras vinculadas con informática y tecnología.

Las fuentes revisadas cumplen funciones complementarias dentro de este eje. Los trabajos sobre pensamiento computacional y los lineamientos curriculares delimitan las competencias esperadas en la formación informática, mientras que Pires et al. (2024) sintetizan métodos para predecir el rendimiento en programación introductoria. No obstante, los lineamientos curriculares no demuestran que todos los estudiantes ingresen con deficiencias en estas competencias, y las dificultades en programación pueden relacionarse también con las metodologías docentes, la organización de la asignatura, la motivación, la carga académica y las prácticas de evaluación. Por tanto, las brechas de ingreso deben comprenderse como uno de los factores asociados con el desempeño inicial y no como su única explicación.

Adaptación académica y acompañamiento institucional

Otro hallazgo relevante se relaciona con la necesidad de fortalecer los procesos de adaptación académica durante los primeros periodos de formación superior. El ingreso a la educación superior tecnológica implica nuevas responsabilidades para el estudiante, entre ellas organizar su tiempo, estudiar de manera autónoma, comprender textos técnicos, resolver actividades prácticas y asumir un papel más activo en su propio aprendizaje.

Estas responsabilidades se relacionan con el aprendizaje autorregulado, el cual resulta especialmente importante en estudiantes de primer año, debido a que favorece la organización del estudio, la motivación, la continuidad académica y la adaptación a las exigencias de la educación superior. Por ello, las intervenciones basadas, orientación académica y acompañamiento pueden contribuir al fortalecimiento de la autonomía estudiantil durante la transición al nivel superior (Simón-Grábalos et al., 2025).

Gonçalves et al. (2024) sostienen que la permanencia estudiantil en la educación superior requiere que las instituciones desarrollen acciones orientadas al éxito académico, la reducción del abandono y el fortalecimiento de las condiciones de apoyo al estudiante. Desde esta perspectiva, el diagnóstico inicial, la nivelación, las tutorías y el seguimiento temprano se presentan como estrategias pertinentes para acompañar a quienes presentan brechas formativas al momento del ingreso.

Cuando el estudiante no cuenta con bases suficientes, la transición puede asociarse con experiencias de inseguridad, frustración, bajo rendimiento o desmotivación. Por ello, las instituciones de educación superior tecnológica deben asumir un papel activo en la identificación temprana de dificultades académicas. El diagnóstico inicial, la nivelación, las tutorías, el acompañamiento docente y el seguimiento académico pueden contribuir a reducir el impacto de las brechas formativas.

En el caso de la formación informática, estas estrategias pueden resultar especialmente pertinentes, debido a que muchas asignaturas iniciales funcionan como base para los aprendizajes posteriores. Si el estudiante no logra comprender los fundamentos de lógica, programación o resolución de problemas desde los primeros niveles, puede enfrentar mayores dificultades en asignaturas avanzadas. Por esta razón, el acompañamiento institucional no debe entenderse como una acción complementaria, sino como parte del proceso formativo.

Aunque la literatura revisada respalda la importancia de la autorregulación, las tutorías, el seguimiento y las condiciones institucionales de permanencia, gran parte de esta evidencia procede de contextos generales de educación superior. En consecuencia, el diagnóstico, la nivelación y el acompañamiento se plantean en este estudio como estrategias fundamentadas en la convergencia de las fuentes, pero su efectividad específica en carreras informáticas de educación superior tecnológica requiere ser comprobada mediante evaluaciones institucionales.

Tabla 2. *Síntesis de brechas formativas, posibles manifestaciones académicas y estrategias institucionales sugeridas.*

Brecha formativa identificada	Posible manifestación en la formación informática	Estrategia institucional sugerida
Comprensión lectora	Puede dificultar la interpretación de problemas, instrucciones, textos técnicos y enunciados de programación.	Fortalecer la lectura académica y técnica mediante ejercicios aplicados a problemas informáticos.
Matemáticas básicas	Puede dificultar la interpretación de relaciones lógicas, operaciones, secuencias y estructuras necesarias para el aprendizaje de algoritmos.	Implementar procesos de nivelación matemática contextualizados en situaciones propias de la programación.
Razonamiento lógico	Puede afectar la capacidad para ordenar procesos, establecer relaciones y construir soluciones paso a paso.	Desarrollar actividades progresivas de lógica, pseudocódigo, diagramas de flujo y resolución guiada de problemas.
Pensamiento abstracto	Puede dificultar la comprensión de conceptos, estructuras, modelos y procesos no visibles de manera inmediata.	Incorporar recursos visuales, ejemplos prácticos y ejercicios de abstracción vinculados con situaciones reales.
Autonomía académica	Puede generar dependencia del docente y dificulta la adaptación al ritmo de trabajo de la educación superior.	Fortalecer tutorías, seguimiento temprano y estrategias de autorregulación del aprendizaje.
Resolución de problemas	Puede limitar la capacidad para analizar situaciones, proponer soluciones y aplicar conocimientos en contextos nuevos.	Promover actividades basadas en problemas, proyectos integradores y acompañamiento práctico durante los primeros niveles.

Nota. Elaboración propia con base en la integración temática de las fuentes revisadas. Las relaciones presentadas constituyen interpretaciones derivadas de la literatura y no efectos causales comprobados por el estudio.

En conjunto, las fuentes revisadas muestran una convergencia respecto de la relevancia de la comprensión lectora, las matemáticas, el razonamiento lógico, la abstracción, la resolución de problemas y la autonomía para la adaptación académica. Sin embargo, la evidencia presenta alcances diferentes: algunos documentos aportan resultados empíricos, mientras que otros ofrecen información estadística, fundamentos conceptuales, orientaciones curriculares o criterios institucionales. Por ello, las relaciones sintetizadas en la Tabla 2 deben interpretarse como asociaciones analíticas sustentadas en la literatura y no como efectos causales demostrados por esta revisión.

DISCUSIÓN

Los resultados de la revisión documental permiten reconocer que la transición de la educación secundaria a la educación superior tecnológica constituye un proceso complejo, especialmente cuando se analiza desde las exigencias de la formación informática. Las brechas identificadas no se limitan a la falta de conocimientos específicos, sino que involucran competencias básicas que son necesarias para aprender, razonar, interpretar información y resolver problemas en contextos académicos de mayor complejidad.

La comparación de las fuentes muestra que la evidencia consultada presenta alcances metodológicos diferentes. Los informes educativos permiten contextualizar las dificultades en competencias fundamentales; los estudios empíricos examinan dimensiones específicas, como la lectura y las matemáticas; la revisión sobre programación introductoria sintetiza métodos de predicción del rendimiento; y los documentos conceptuales y curriculares delimitan las competencias esperadas durante la transición y la formación informática. Esta convergencia fortalece la interpretación general del problema, aunque la diversidad de diseños, poblaciones y contextos limita la generalización de los hallazgos. En consecuencia, es necesario diferenciar entre la evidencia directamente relacionada con estudiantes de educación técnica y tecnológica y las inferencias construidas a partir de investigaciones desarrolladas en contextos generales de educación superior.

Desde esta perspectiva, la educación superior tecnológica no puede limitarse a recibir estudiantes y asumir que todos cuentan con las mismas bases para enfrentar los contenidos iniciales. Por el contrario, requiere

reconocer la heterogeneidad de los aprendizajes previos y diseñar estrategias que faciliten una transición más equitativa.

Estas acciones resultan relevantes porque la permanencia estudiantil puede fortalecerse cuando las instituciones consideran la experiencia del estudiante y promueven condiciones de apoyo que favorezcan su motivación, integración académica y continuidad en la educación superior (Tinto, 2017).

Asimismo, los hallazgos permiten reflexionar sobre la necesidad de fortalecer la articulación entre la educación secundaria y la educación superior tecnológica. Esta articulación no debe reducirse a procesos administrativos de ingreso, sino que debe orientarse a la continuidad pedagógica entre niveles. Para ello, resulta necesario identificar qué competencias deberían consolidarse antes del ingreso a carreras informáticas y qué acciones pueden implementarse desde las instituciones superiores para acompañar a quienes presentan vacíos formativos.

La revisión permite advertir que las dificultades iniciales en la formación informática no pueden explicarse exclusivamente por las brechas identificadas al ingreso. Aunque las competencias previas representan una dimensión relevante, el desempeño académico también puede relacionarse con las metodologías docentes, la organización curricular, la carga de trabajo, las prácticas de evaluación, la motivación estudiantil y la disponibilidad de recursos institucionales. En consecuencia, las brechas de ingreso deben comprenderse como uno de los factores vinculados con la adaptación académica y no como una explicación única del rendimiento o de la permanencia.

Desde una perspectiva práctica, la integración de los hallazgos permite proponer acciones institucionales orientadas a fortalecer la transición hacia la educación superior tecnológica. En las carreras vinculadas con informática, se considera pertinente que los procesos de ingreso incluyan diagnósticos formativos de comprensión lectora, matemáticas básicas, razonamiento lógico y resolución de problemas, no con fines excluyentes, sino como punto de partida para diseñar estrategias de nivelación y acompañamiento. De igual manera, las tutorías académicas, los talleres de lógica aplicada, la lectura de problemas técnicos y el seguimiento temprano podrían contribuir a reducir las dificultades iniciales y favorecer la adaptación. Sin embargo, su efectividad debe evaluarse mediante indicadores de progreso académico, aprobación de asignaturas iniciales, continuidad estudiantil y percepción de los participantes.

UNESCO IESALC (2023) plantea que el derecho a la educación superior no debe limitarse al acceso, sino que también debe considerar las condiciones necesarias para la participación, la permanencia y la culminación de los estudios. Esta perspectiva permite comprender que las estrategias de nivelación, tutoría y acompañamiento académico pueden resultar pertinentes para que los estudiantes con trayectorias escolares diversas puedan adaptarse de manera más equitativa a la educación superior tecnológica.

El aporte de esta revisión no radica en producir evidencia empírica original sobre una población estudiantil determinada, sino en integrar fuentes de distinta naturaleza dentro de cuatro ejes relacionados y contextualizarlas para apoyar la toma de decisiones en programas tecnológicos e informáticos. Al mismo tiempo, el análisis permite identificar un vacío en la literatura consultada: todavía es limitada la evidencia empírica que examine conjuntamente las competencias de ingreso, las exigencias cognitivas de la formación informática y los resultados de las estrategias institucionales de acompañamiento en contextos específicos de educación superior tecnológica.

CONCLUSIONES

La revisión documental permitió reconocer que la transición de la educación secundaria a la educación superior tecnológica constituye un proceso académico complejo, especialmente en carreras vinculadas con la formación informática. La integración de las fuentes consultadas indica que las brechas formativas acumuladas durante la secundaria pueden manifestarse con mayor claridad en los primeros niveles de educación superior, debido a las exigencias cognitivas, prácticas y metodológicas propias de asignaturas como programación, lógica computacional, algoritmos, bases de datos y resolución de problemas.

Se concluye que las principales brechas formativas identificadas se relacionan con la comprensión lectora, las matemáticas básicas, el razonamiento lógico, el pensamiento abstracto, la autonomía académica y la capacidad para resolver problemas. Estas competencias resultan fundamentales para que el estudiante pueda interpretar instrucciones, analizar situaciones, organizar procesos y construir soluciones de manera ordenada dentro de la formación informática.

Asimismo, la comparación de las fuentes permitió identificar que las diferencias en las trayectorias escolares previas pueden relacionarse con la manera en que los estudiantes enfrentan la educación superior tecnológica. Las condiciones institucionales, pedagógicas, tecnológicas y socioeducativas de la educación secundaria pueden asociarse con niveles desiguales de preparación académica, por lo que las dificultades observadas en el nivel superior no deben atribuirse únicamente al esfuerzo individual del estudiante.

En este sentido, las instituciones de educación superior tecnológica requieren considerar la implementación de estrategias de acompañamiento académico desde los primeros períodos de formación. El diagnóstico inicial, la nivelación, las tutorías, el seguimiento temprano y el fortalecimiento de competencias básicas pueden contribuir a reducir el impacto de las brechas formativas y favorecer una adaptación más equitativa al nivel superior.

Se recomienda fortalecer la articulación entre la educación secundaria y la educación superior tecnológica mediante mecanismos que permitan identificar las competencias de ingreso necesarias para las carreras informáticas y diseñar estrategias institucionales de nivelación y acompañamiento oportuno. Estas acciones podrían contribuir al desarrollo de procesos formativos más inclusivos, pertinentes y coherentes con las necesidades identificadas en los estudiantes.

Entre las limitaciones del estudio se encuentra la heterogeneidad de las fuentes incluidas, debido a que se integraron investigaciones empíricas, revisiones académicas, informes educativos, documentos conceptuales y lineamientos curriculares con alcances metodológicos diferentes. Asimismo, se identificó una disponibilidad limitada de estudios centrados específicamente en la transición hacia carreras informáticas de educación superior tecnológica. Debido al carácter documental de la investigación, no se midieron directamente las competencias de ingreso, el rendimiento, la permanencia ni las experiencias de una población estudiantil determinada, por lo que los resultados no permiten establecer relaciones causales.

Las futuras investigaciones deberían desarrollar diagnósticos institucionales de las competencias de ingreso en estudiantes de carreras informáticas, realizar seguimientos longitudinales durante los primeros períodos académicos y comparar los resultados según las trayectorias escolares previas. También se recomienda evaluar, mediante diseños experimentales o cuasiexperimentales, la efectividad de los cursos de nivelación, las tutorías y el seguimiento temprano sobre la aprobación de asignaturas iniciales, el rendimiento, la permanencia y la adaptación académica.

El aporte específico de la revisión consiste en integrar las brechas en competencias básicas, la diversidad de las trayectorias escolares, las exigencias cognitivas de la formación informática y las estrategias institucionales de acompañamiento dentro de un mismo marco de análisis. Esta organización permite comprender la transición hacia la educación superior tecnológica como un proceso de articulación pedagógica entre niveles educativos y ofrece criterios para orientar decisiones institucionales, sin sustituir la necesidad de investigaciones empíricas en contextos tecnológicos específicos.

REFERENCIAS

- Angeli, C., & Giannakos, M. N. (2020). Computational thinking education: Issues and challenges. *Computers in Human Behavior*, 105, Artículo 106185. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.106185>

- Angel-Urdinola, D. F., Avitabile, C., & Chinen, M. (2023). Can digital personalized learning for mathematics remediation level the playing field in higher education? Experimental evidence from Ecuador. World Bank.
<https://doi.org/10.1596/1813-9450-10483>
- Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27–40.
<https://doi.org/10.3316/QRJ0902027>
- Chimenya, U. M. (2025). Transition from high school to university: First-year students' reading experiences. *Reading & Writing*, 16(1), Artículo a517.
<https://doi.org/10.4102/rw.v16i1.517>
- Conley, D. T. (2007). Redefining college readiness. Educational Policy Improvement Center.
<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED539251.pdf>
- 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(1), 7–34.
<https://doi.org/10.1007/s10649-022-10194-w>
- Gale, T., & Parker, S. (2014). Navigating change: A typology of student transition in higher education. *Studies in Higher Education*, 39(5), 734–753.
<https://doi.org/10.1080/03075079.2012.721351>
- Gonçalves, G. S., Serra, F. A., Storopoli, J. E., Scafuto, I. C., & Rafael, D. N. (2024). Undergraduate student retention activities: Challenges and research agenda. *SAGE Open*, 14(3), 1–18.
<https://doi.org/10.1177/21582440241249334>
- Ineval. (2025). Informe nacional Ser Estudiante: Nivel de Bachillerato. Año lectivo 2023-2024. Instituto Nacional de Evaluación Educativa.
- Kumar, A. N., Raj, R. K., Aly, S. G., Anderson, M. D., Becker, B. A., Blumenthal, R. L., Eaton, E., Epstein, S. L., Goldweber, M., Jalote, P., Lea, D., Oudshoorn, M., Pias, M., Reiser, S., Servin, C., Simha, R., Winters, T., & Xiang, Q. (2024). *Computer Science Curricula 2023*. ACM Press; IEEE Computer Society Press; AAAI Press.
<https://doi.org/10.1145/3664191>
- OECD. (2023). *PISA 2022 results (Volume I): The state of learning and equity in education*. OECD Publishing.
- Pires, J. P. J., Brito Correia, F., Gomes, A., Borges, A. R., & Bernardino, J. (2024). Predicting student performance in introductory programming courses. *Computers*, 13(9), Artículo 219.
<https://doi.org/10.3390/computers13090219>
- Simón-Grábalos, D., Fonseca, D., Aláez, M., Romero-Yesa, S., & Fresneda-Portillo, C. (2025). Systematic review of the literature on interventions to improve self-regulation of learning in first-year university students. *Education Sciences*, 15(3), Artículo 372.
<https://doi.org/10.3390/educsci15030372>
- Tinto, V. (2017). Through the eyes of students. *Journal of College Student Retention: Research, Theory & Practice*, 19(3), 254–269.
<https://doi.org/10.1177/1521025115621917>

UNESCO IESALC. (2023). The right to higher education in Latin America and the Caribbean: Briefing note compendium.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000387656>

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. Communications of the ACM, 49(3), 33–35.
<https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>