El bachillerato técnico ecuatoriano ante la transformación digital, la inteligencia artificial y la sostenibilidad: Desafíos para la empleabilidad y la articulación productiva

Ecuadorian Technical Secondary Education in the Face of Digital Transformation, Artificial Intelligence, and Sustainability: Challenges for Employability and Productive Integration

Roberto Carlo Ramírez Suárez[1], María Magdalena Pozo Quirumbay[2], Liliam Roxana Borbor de los Santos[3], Cristóbal Samuel Correa Domínguez[4] Viviana Vanessa Tomalá Vera [5] y Janet Alexandra Parra González[6]

[1]Ministerio de Educación, Deporte y Cultura, roberto.ramirez@docentes.educacion.edu.ec, https://orcid.org/0009-0002-4506-2048, Ecuador.

[2]Ministerio de Educación, Deporte y Cultura, mariam.pozo@docentes.educacion.edu.ec, https://orcid.org/0009-0004-1655-6422, Ecuador.

[3]Ministerio de Educación, Deporte y Cultura, liliam.borbor@docentes.educacion.edu.ec, https://orcid.org/0009-0009-1091-247X, Ecuador.

[4]Ministerio de Educación, Deporte y Cultura, samuelcorread@hotmail.com, https://orcid.org/0009-0009-1697-8023, Ecuador.

[5]Ministerio de Educación, Deporte y Cultura, viviana.tomala@docentes.educacion.edu.ec, https://orcid.org/0000-0003-0400-1855, Ecuador.

[6]Ministerio de Educación, Deporte y Cultura, janet.parra@docentes.educacion.edu.ec, https://orcid.org/0009-0004-1390-2254, Ecuador.

Información del Artículo

Trazabilidad:

Recibido 16-08-2026
Revisado 28-08-2026
Aceptado 31-10-2026

Palabras Clave:

Bachillerato Técnico
Transformación digital
Inteligencia artificial
Sostenibilidad
Empleabilidad juvenil

RESUMEN

La transformación digital, el desarrollo de la inteligencia artificial (IA) y la transición hacia modelos productivos sostenibles están modificando las competencias requeridas en el mercado laboral. Estos cambios plantean desafíos para la educación técnica, cuya pertinencia depende tanto de la formación especializada como de su capacidad para responder a nuevas necesidades tecnológicas, productivas y ambientales. El objetivo de este artículo es analizar los principales desafíos del Bachillerato Técnico Ecuatoriano ante estas transformaciones, con énfasis en la empleabilidad juvenil y la articulación con el sector productivo. Se desarrolló una investigación documental de enfoque cualitativo y alcance descriptivo-analítico, basada en el examen de normativa educativa ecuatoriana, documentos institucionales, informes internacionales y literatura académica relacionada con la educación y formación técnica y profesional. La información se organizó en cinco categorías: transformación digital, inteligencia artificial, sostenibilidad, empleabilidad y articulación productiva. El análisis identifica avances normativos orientados al desarrollo de competencias y a la pertinencia territorial de la oferta técnica, junto con desafíos relacionados con la actualización curricular, la formación docente, la infraestructura, la conectividad y la colaboración con actores productivos. A partir de la integración interpretativa de estos hallazgos, se propone el Modelo BT-Futuro, una estructura conceptual que articula pertinencia territorial, currículo basado en competencias, formación digital y ambiental, aprendizaje basado en problemas y proyectos, y vinculación con el sector productivo. Se concluye que la pertinencia del Bachillerato Técnico requiere una perspectiva que supere la preparación para ocupaciones existentes e incorpore capacidades de adaptación, aprendizaje permanente, emprendimiento y uso responsable de tecnologías. La propuesta constituye una base para futuras investigaciones destinadas a examinar su viabilidad y aplicabilidad en distintos contextos educativos.

Keywords:

Technical Baccalaureate
Digital transformation

ABSTRACT

Digital transformation, artificial intelligence (AI), and the transition towards sustainable production models are changing the competencies required in the

Artificial intelligence
Sustainability
Youth employability

labour market. These developments pose challenges for technical education, whose relevance depends on both specialised training and its capacity to respond to emerging technological, productive, and environmental needs. This article analyses the main challenges facing Ecuador's Technical Baccalaureate in this context, focusing on youth employability and engagement with the productive sector. A qualitative, descriptive-analytical documentary study was conducted using Ecuadorian educational regulations, institutional documents, international reports, and academic literature on technical and vocational education and training. The information was organised into five analytical categories: digital transformation, artificial intelligence, sustainability, employability, and productive-sector engagement. The analysis identifies regulatory developments aimed at competency-based education and the territorial relevance of technical programmes, alongside challenges involving curriculum updating, teacher development, infrastructure, connectivity, and collaboration with productive-sector stakeholders. Based on an interpretive synthesis of these findings, the BT-Futuro Model is proposed as a conceptual framework connecting territorial relevance, competency-based curricula, digital and environmental education, problem- and project-based learning, and engagement with the productive sector. The article concludes that relevant technical education should extend beyond preparation for existing occupations and foster adaptability, lifelong learning, entrepreneurship, and responsible technology use. The proposed framework provides a basis for future research examining its feasibility and applicability across different educational contexts.

INTRODUCCIÓN

La transformación tecnológica está modificando los procesos productivos, las formas de organización del trabajo y las competencias necesarias para participar en el mercado laboral. La expansión de la inteligencia artificial, la automatización, el análisis de datos y las tecnologías digitales plantea nuevas exigencias para los sistemas educativos, especialmente para aquellos programas cuya finalidad es preparar a los estudiantes para el desempeño profesional. El *Future of Jobs Report 2025* identifica la evolución tecnológica, la digitalización y la transición energética entre los factores que influirán en el empleo durante el periodo 2025-2030 (World Economic Forum [WEF], 2025).

En la educación técnica, estos cambios tienen una implicación particular. La preparación para una ocupación determinada continúa siendo importante, pero ya no resulta suficiente si los estudiantes no desarrollan capacidades para actualizar sus conocimientos, resolver problemas y adaptarse a procedimientos y herramientas que pueden cambiar durante su trayectoria laboral. Por tanto, la formación técnica necesita articular el aprendizaje especializado con competencias transferibles, pensamiento crítico, comunicación y aprendizaje permanente (Organisation for Economic Cooperation and Development, OCDE, 2025).

La empleabilidad juvenil también debe analizarse desde una perspectiva que considere la calidad del empleo y las posibilidades de desarrollo profesional. La disponibilidad de una cualificación no garantiza por sí sola la inserción laboral, pues esta depende de condiciones económicas, territoriales, institucionales y personales. En consecuencia, la relación entre formación y empleo requiere mecanismos que permitan actualizar las competencias profesionales y acercar las experiencias educativas a las condiciones reales del trabajo (International Labour Organization [ILO], 2026).

La inteligencia artificial añade nuevas exigencias a este escenario. Su incorporación puede facilitar determinadas tareas de análisis, diseño, programación, generación de contenidos y procesamiento de información. Sin embargo, también plantea problemas relacionados con la confiabilidad de los resultados, los sesgos, la privacidad y la responsabilidad por las decisiones. El marco de competencias en IA para estudiantes de la UNESCO propone una formación que combine comprensión, aplicación y creación, con atención a la ética y al enfoque centrado en las personas (Miao et al., 2024).

En el ámbito de la formación técnica y profesional, la IA también puede intervenir en la actualización de currículos, cualificaciones y estándares ocupacionales. La OCDE (2026) examina estas posibilidades y advierte que su utilización requiere criterios de gobernanza, calidad, seguridad y supervisión humana. Para el Bachillerato Técnico Ecuatoriano, esto supone distinguir entre aprender a utilizar herramientas digitales y desarrollar una comprensión suficiente para evaluar cuándo, cómo y con qué limitaciones deben emplearse.

A estas transformaciones se suma la transición hacia modelos productivos sostenibles. Los cambios relacionados con la eficiencia energética, el uso de recursos, la reducción de residuos y la economía circular

están generando necesidades de competencias que deben incorporarse en la formación profesional. La preparación para estos escenarios no consiste únicamente en añadir contenidos ambientales al currículo; requiere que las prácticas técnicas consideren los efectos económicos, sociales y ambientales de las soluciones propuestas (OCDE, 2025a).

La literatura sobre competencias verdes en la formación profesional identifica dificultades asociadas con la preparación docente, los recursos didácticos y la traducción de las orientaciones generales en actividades formativas concretas (Fuchs, 2024). Asimismo, la revisión de Albertz y Pilz (2025) permite situar la formación profesional verde dentro de una discusión internacional sobre las transformaciones curriculares e institucionales necesarias para acompañar la transición sostenible.

En Ecuador, estos desafíos se relacionan con los cambios recientes en la política educativa. El Acuerdo Nro. MINEDUC-MINEDUC-2023-00086-A estableció el Marco Curricular Competencial de Aprendizajes para el Sistema Nacional de Educación, que integra conocimientos, habilidades y actitudes y contempla competencias vinculadas con ámbitos como el desarrollo sostenible, el emprendimiento, las ciencias y la tecnología, y las competencias digitales (Ministerio de Educación del Ecuador, 2023).

Posteriormente, el Acuerdo Nro. MINEDUC-MINEDUC-2024-00065-A estableció el catálogo de figuras profesionales de la nueva oferta formativa de Bachillerato Técnico. Su implementación debe analizarse en relación con las condiciones institucionales que hacen posible desarrollar la formación prevista, entre ellas la disponibilidad de docentes, infraestructura y equipamiento (Ministerio de Educación del Ecuador, 2024).

De forma complementaria, el Modelo de Pertinencia Territorial de la Oferta de Bachillerato Técnico plantea considerar variables relacionadas con la oferta educativa, la vocación productiva, la demanda laboral, la educación superior y el ordenamiento territorial (Ministerio de Educación del Ecuador, 2025).

Esta orientación permite reconocer que las necesidades formativas no son homogéneas y que la planificación educativa debe considerar las características de los territorios. No obstante, la actualización normativa y la planificación de la oferta no garantizan por sí mismas que los aprendizajes desarrollados en las instituciones educativas respondan a las transformaciones del trabajo. Para ello se requiere articular currículo, formación docente, recursos, metodologías y relaciones sostenidas con el sector productivo.

A partir de esta problemática, el artículo se propone analizar los principales desafíos que enfrenta el Bachillerato Técnico Ecuatoriano ante la transformación digital, la inteligencia artificial y la sostenibilidad, con énfasis en sus implicaciones para la empleabilidad juvenil y la articulación productiva. La pregunta que orienta el estudio es la siguiente: ¿qué transformaciones requiere el Bachillerato Técnico Ecuatoriano para fortalecer la pertinencia de la formación y responder a las demandas derivadas de la digitalización, la inteligencia artificial y la transición hacia modelos productivos sostenibles?

MATERIALES Y MÉTODOS

Enfoque y diseño de investigación

El estudio se desarrolló desde un enfoque cualitativo, mediante una investigación documental de alcance descriptivo-analítico. Este diseño se consideró pertinente porque el propósito consistió en examinar disposiciones normativas, marcos de competencias, informes institucionales y literatura académica relacionados con las transformaciones de la educación técnica, sin medir estadísticamente resultados de estudiantes o instituciones. El análisis se orientó a identificar convergencias, tensiones y desafíos presentes en las fuentes consultadas, así como a interpretar sus implicaciones para el contexto ecuatoriano. La propuesta del Modelo BT-Futuro se construyó mediante una síntesis interpretativa de las relaciones identificadas entre las categorías analíticas.

Fuentes y criterios de selección

Se consideraron cuatro tipos de documentos: normativa y publicaciones oficiales del Ministerio de Educación del Ecuador; informes y marcos de organismos internacionales; artículos científicos publicados en revistas académicas; y revisiones de literatura sobre educación y formación técnica y profesional. Se priorizaron publicaciones de 2020 a 2026, con inclusión de documentos anteriores cuando resultaban necesarios para fundamentar conceptos específicos. La selección se orientó mediante cuatro criterios:

1. Pertinencia temática: relación directa con educación técnica, transformación digital, inteligencia artificial, sostenibilidad, competencias o empleabilidad.
2. Actualidad: preferencia por publicaciones recientes, sin excluir documentos normativos o conceptuales relevantes.
3. Autoridad de la fuente: procedencia de organismos oficiales, instituciones reconocidas o publicaciones académicas identificables.
4. Verificabilidad: disponibilidad de información bibliográfica y posibilidad de localizar el documento original.

La búsqueda documental se orientó por el problema y los objetivos del estudio, y no se diseñó como una revisión sistemática ni como un metaanálisis. Se localizaron y examinaron documentos mediante los portales institucionales y repositorios de organismos vinculados con educación, trabajo, tecnología y sostenibilidad entre ellos el Ministerio de Educación del Ecuador, la UNESCO, la Organización Internacional del Trabajo, la OCDE y el Foro Económico Mundial, así como publicaciones académicas identificables mediante sus páginas editoriales y registros DOI.

La estrategia combinó términos en español e inglés relacionados con "Bachillerato Técnico", "educación y formación técnica y profesional", "transformación digital", "inteligencia artificial", "competencias digitales", "competencias verdes", "empleabilidad juvenil", "pertinencia territorial" y "vinculación con el sector productivo". Estos descriptores se emplearon de manera individual y combinada según el tema y el tipo de fuente; la revisión se centró principalmente en publicaciones de 2020 a 2026 y admitió documentos anteriores cuando aportaban fundamentos conceptuales o normativos necesarios para interpretar el problema.

La selección fue intencional y basada en pertinencia, actualidad, autoridad institucional o académica y verificabilidad bibliográfica. Se excluyeron, para efectos del análisis, materiales sin autoría o procedencia identificable, documentos que no guardaban relación directa con las categorías del estudio y registros duplicados cuando se identificaron. La inclusión de una fuente dependió de su contribución para comprender al menos una de las dimensiones examinadas y de la posibilidad de contrastar su contenido con otras fuentes o con la normativa ecuatoriana. No se estableció un tamaño muestral documental ni se reportan cifras de documentos identificados, excluidos o incluidos, porque el estudio no siguió un protocolo de revisión sistemática y el manuscrito no conserva un registro cuantitativo completo de esas etapas.

Para mantener la trazabilidad del análisis, la lectura se organizó mediante una matriz de extracción con los siguientes campos: referencia y año; tipo y procedencia del documento; ámbito geográfico; tema principal; aportes relacionados con las categorías analíticas; y utilidad para interpretar los desafíos del Bachillerato Técnico Ecuatoriano.

La matriz se utilizó como apoyo para comparar los planteamientos de los documentos, reconocer coincidencias y diferencias y vincular las recomendaciones internacionales con el marco normativo nacional. Este procedimiento corresponde a un análisis cualitativo de documentos, entendido como una revisión, valoración e interpretación sistemática de materiales escritos para identificar significados y elaborar una síntesis temática (Bowen, 2009).

Procedimiento de análisis

El análisis se desarrolló en cuatro momentos relacionados. Primero, se realizó una lectura exploratoria para determinar la pertinencia de cada documento respecto del objetivo del estudio. Segundo, se extrajeron y registraron las ideas, recomendaciones, conceptos y disposiciones normativas vinculados con las categorías de análisis. Tercero, se compararon los contenidos para identificar convergencias, diferencias, tensiones y vacíos entre la literatura académica, los informes internacionales y los instrumentos normativos ecuatorianos. Cuarto, se elaboró una síntesis interpretativa orientada a relacionar los desafíos identificados con posibles respuestas curriculares, metodológicas e institucionales. La información se organizó en cinco categorías analíticas: transformación digital y competencias profesionales; inteligencia artificial y formación técnica; sostenibilidad y transición productiva; empleabilidad juvenil; y articulación entre educación y sector productivo. La construcción del Modelo BT-Futuro correspondió a esta última fase de síntesis y no a una prueba empírica de eficacia.

Alcance y limitaciones metodológicas

El estudio no incluyó encuestas, entrevistas, grupos focales, observación de clases ni experimentación con estudiantes o docentes. Por tanto, los resultados corresponden a una interpretación de documentos y no constituyen mediciones del desempeño de las instituciones, de la empleabilidad de los egresados ni del impacto de políticas educativas. La búsqueda tuvo un carácter orientado y documental; no se aplicó un protocolo de revisión sistemática, no se realizó una evaluación formal del riesgo de sesgo y no se dispone de un registro exhaustivo de recuentos de identificación y exclusión. En consecuencia, la síntesis no pretende agotar toda la literatura existente ni estimar la frecuencia de los hallazgos. Las conclusiones se circunscriben a las fuentes examinadas y la propuesta conceptual requiere validación posterior en contextos educativos concretos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Dimensiones de transformación del Bachillerato Técnico

El análisis de las fuentes permite organizar los desafíos del Bachillerato Técnico en cinco dimensiones relacionadas. La digitalización modifica los procedimientos de trabajo; la inteligencia artificial introduce

nuevas posibilidades y riesgos; la transición sostenible demanda competencias ambientales; los cambios ocupacionales exigen capacidad de adaptación; y la articulación productiva adquiere importancia para mantener la pertinencia de la formación. Estas dimensiones no deben tratarse de forma aislada. Las transformaciones tecnológicas pueden cambiar las competencias requeridas en una especialidad, mientras que las condiciones del territorio influyen en las oportunidades para desarrollar y aplicar esas competencias.

Tabla 1: Dimensiones de transformación y desafíos para el Bachillerato Técnico Ecuatoriano

Dimensión	Evidencia documental identificada	Desafío para el Bachillerato Técnico	Implicación formativa
Transformación digital	La digitalización modifica procesos y tareas profesionales.	Superar el uso exclusivamente instrumental de las tecnologías.	Desarrollar competencias digitales contextualizadas por especialidad.
Inteligencia artificial	La IA puede apoyar tareas y modificar procesos de formación y cualificación.	Evitar el uso acrítico y la dependencia de resultados automatizados.	Incorporar alfabetización en IA, ética, verificación y pensamiento crítico.
Sostenibilidad	La transición productiva introduce necesidades de competencias verdes.	Evitar que la sostenibilidad quede limitada a contenidos teóricos aislados.	Integrar eficiencia de recursos, gestión de residuos y criterios ambientales en proyectos técnicos.
Empleabilidad	Las tareas y competencias ocupacionales evolucionan.	Preparar a los estudiantes para trayectorias profesionales cambiantes.	Fortalecer adaptación, aprendizaje permanente y competencias socioemocionales.
Articulación productiva	La pertinencia de la formación depende de su relación con el contexto económico y laboral.	Superar relaciones ocasionales o exclusivamente formales con las organizaciones.	Promover proyectos contextualizados, prácticas y retroalimentación sobre perfiles profesionales.

Fuente: Elaboración propia a partir de OCDE (2025, 2025a, 2026), UNESCO (2024), ILO (2026), WEF (2025) y Albertz y Pilz (2025).

La síntesis muestra que la respuesta educativa necesita combinar actualización tecnológica, competencias transferibles y condiciones institucionales. No basta con incorporar dispositivos o aplicaciones si los estudiantes no tienen oportunidades para resolver problemas, justificar decisiones y evaluar las consecuencias de sus soluciones.

Transformación digital y competencias profesionales

La transformación digital de la educación técnica debe distinguirse de la simple disponibilidad de equipos. La existencia de computadoras, plataformas o conectividad no demuestra por sí misma que las tecnologías se integren de manera pertinente en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Cattaneo et al. (2022) examinan la competencia digital del profesorado de formación profesional y destacan la importancia de considerar tanto las capacidades individuales como los factores relacionados con el contexto educativo. Esta perspectiva permite interpretar la transformación digital como un proceso institucional que involucra formación docente, currículo, recursos y organización pedagógica.

En el Bachillerato Técnico, las competencias digitales deben vincularse con las actividades propias de cada especialidad. La gestión de información, el análisis de datos, el uso de herramientas colaborativas, la protección de información y la resolución de problemas mediante tecnologías pueden compartir una base común, pero su aplicación profesional varía según el campo formativo.

Por ejemplo, las actividades de soporte informático requieren procedimientos distintos de los necesarios para gestionar registros financieros o diseñar soluciones en otros sectores productivos. Por ello, la alfabetización digital general debe complementarse con experiencias contextualizadas que permitan aplicar las tecnologías a situaciones profesionales. La implicación principal es que la transformación digital requiere una planificación que relacione infraestructura, capacidades docentes, competencias curriculares y actividades prácticas. Cuando estos componentes se desarrollan de manera desarticulada, existe el riesgo de que el uso de la tecnología no se traduzca en aprendizajes profesionales significativos.

Inteligencia artificial y formación técnica

La inteligencia artificial puede utilizarse en actividades de búsqueda y análisis de información, programación, automatización, elaboración de documentos, diseño y procesamiento de datos. Su pertinencia, sin embargo, depende de la naturaleza de la tarea, la confiabilidad de los resultados y la capacidad del estudiante para comprobarlos.

La UNESCO (Miao et al., 2024) plantea una formación en IA que combina comprensión, aplicación y creación, con atención a la ética y al enfoque centrado en las personas. Por su parte, la OCDE (2026) analiza cómo la IA puede apoyar el desarrollo y la actualización de currículos y cualificaciones de la formación profesional, al tiempo que subraya la importancia de la supervisión humana, la seguridad y la gobernanza.

Estas orientaciones permiten identificar dos necesidades complementarias para el Bachillerato Técnico. La primera es desarrollar una alfabetización que ayude a comprender las posibilidades y limitaciones de los sistemas de IA. La segunda es incorporar su uso en actividades técnicas en las que los resultados puedan examinarse, contrastarse y justificarse.

En la práctica educativa, esto supone trabajar con situaciones en las que el estudiante deba formular un problema, seleccionar una herramienta apropiada, revisar la información obtenida, identificar posibles errores y fundamentar la solución final. El valor pedagógico no reside únicamente en producir un resultado, sino en comprender el proceso y asumir responsabilidad por las decisiones.

La incorporación de IA también exige establecer criterios para proteger datos personales, reconocer sesgos, respetar la propiedad intelectual y evitar que los resultados automatizados se acepten sin verificación. Estas consideraciones deben formar parte de las actividades técnicas, en lugar de limitarse a una explicación teórica separada. En consecuencia, la IA debería incorporarse de forma contextualizada y crítica, como una herramienta de apoyo al aprendizaje y a la resolución de problemas, sin sustituir el juicio profesional ni la comprensión de los fundamentos técnicos.

Sostenibilidad como dimensión transversal

La transición hacia modelos productivos sostenibles plantea necesidades de competencias relacionadas con el uso eficiente de recursos, la reducción de residuos, la eficiencia energética y la adopción de prácticas de menor impacto ambiental. La formación técnica ocupa una posición relevante porque conecta el aprendizaje con procedimientos y decisiones que pueden aplicarse directamente en actividades productivas.

La OCDE (2025a) examina las implicaciones de la transición verde para la formación profesional y la actualización de competencias. Fuchs (2024) señala que las competencias verdes incluyen dimensiones técnicas y sociales, y que su desarrollo depende de condiciones educativas e institucionales que permitan incorporarlas en la práctica. Desde esta perspectiva, la sostenibilidad no debería tratarse exclusivamente como un tema ambiental adicional. Puede integrarse en el diseño, la ejecución y la evaluación de proyectos técnicos mediante criterios relacionados con consumo de recursos, durabilidad, mantenimiento, reutilización y efectos sobre el entorno.

En Ecuador, el Marco Curricular Competencial proporciona una referencia normativa para abordar el desarrollo sostenible y el ambiente en la formación educativa (Ministerio de Educación del Ecuador, 2023). El desafío consiste en traducir esta orientación en experiencias formativas relacionadas con los problemas y oportunidades de cada territorio. La incorporación de criterios ambientales en los proyectos permite que los estudiantes evalúen no solamente si una solución funciona, sino también qué recursos requiere, qué residuos genera y qué alternativas podrían reducir sus efectos negativos. De esta forma, la sostenibilidad puede relacionarse con competencias técnicas, pensamiento crítico y responsabilidad profesional.

Empleabilidad juvenil y aprendizaje permanente

La empleabilidad no se limita a conseguir el primer trabajo después de la graduación. También comprende la capacidad de mantener, actualizar y transferir competencias durante una trayectoria profesional que puede incluir cambios de ocupación, emprendimiento y continuidad educativa. Los informes internacionales sobre empleo y competencias destacan la importancia de la adaptación y el aprendizaje permanente ante los cambios tecnológicos y productivos (ILO, 2026; OCDE, 2025). Estas orientaciones no permiten afirmar que una competencia concreta garantice la inserción laboral, pero sí proporcionan criterios para analizar la preparación que necesitan los estudiantes.

En el Bachillerato Técnico, la formación especializada debe combinarse con capacidades para resolver problemas, comunicarse, trabajar en equipo, buscar información y aprender nuevas herramientas. Estas competencias pueden facilitar la respuesta a situaciones que no se hayan abordado exactamente durante la formación inicial.

Tabla 2: Competencias emergentes y su aplicación en la formación técnica

Ámbito	Competencias por desarrollar	Aplicación formativa	Contribución potencial
Digitalización	Gestión de información, herramientas digitales y análisis de datos.	Resolver problemas propios de cada especialidad mediante tecnologías.	Adaptación a procedimientos de trabajo digitalizados.
Inteligencia artificial	Comprensión, uso crítico, evaluación de resultados y ética.	Analizar y verificar resultados generados con sistemas de IA.	Interacción responsable con herramientas emergentes.
Automatización	Pensamiento lógico y análisis de procesos.	Identificar tareas repetitivas y diseñar mejoras técnicamente viables.	Comprensión y adaptación a cambios en los procesos laborales.
Sostenibilidad	Uso eficiente de recursos y criterios ambientales.	Desarrollar proyectos que consideren materiales, consumo y residuos.	Preparación para actividades productivas con criterios ambientales.
Innovación	Creatividad, experimentación y pensamiento crítico.	Formular alternativas, probar soluciones y evaluar resultados.	Capacidad para proponer mejoras y desarrollar iniciativas.
Trabajo colaborativo	Comunicación, coordinación y responsabilidad.	Ejecutar proyectos con distribución de funciones y evaluación conjunta.	Participación más efectiva en equipos de trabajo.
Aprendizaje permanente	Autonomía, búsqueda de información y actualización.	Identificar necesidades de aprendizaje y desarrollar actividades de actualización.	Respuesta a cambios en herramientas y exigencias profesionales.

Fuente: Elaboración propia a partir de OCDE (2025, 2025a, 2026), UNESCO (2024), ILO (2026), WEF (2025) y Cattaneo et al. (2022).

Las competencias recogidas en la Tabla 2 constituyen orientaciones formativas, no indicadores de empleabilidad ya medidos en los egresados ecuatorianos. Su utilidad reside en ayudar a traducir las transformaciones identificadas en actividades y aprendizajes susceptibles de incorporarse al currículo. La formación técnica también debe reconocer que empleo, emprendimiento, educación superior y formación continua no son trayectorias necesariamente excluyentes. Un egresado puede combinar el trabajo con estudios posteriores o desarrollar una iniciativa productiva mientras actualiza sus competencias. Por ello, la orientación profesional y el acceso a oportunidades de aprendizaje deben formar parte de una perspectiva amplia de empleabilidad.

Pertinencia territorial y articulación con el sector productivo

La pertinencia territorial permite relacionar la oferta educativa con las características económicas, sociales y productivas de cada contexto. El Modelo de Pertinencia Territorial de la Oferta de Bachillerato Técnico considera variables como la oferta educativa, la vocación productiva, la demanda laboral, la educación superior y el ordenamiento territorial (Ministerio de Educación del Ecuador, 2025).

Este enfoque es relevante porque las oportunidades y necesidades de formación no son idénticas en todos los territorios. Sin embargo, identificar una actividad productiva predominante no garantiza por sí mismo que una figura profesional sea viable ni que los aprendizajes desarrollados respondan dinámicamente a las demandas del entorno. La vinculación con el sector productivo requiere trascender los acuerdos formales o las prácticas preprofesionales meramente administrativas; demanda mecanismos continuos de retroalimentación sobre los perfiles de egreso, la codiseño de actividades formativas y el uso compartido de equipamiento o tecnología.

La articulación con el sector productivo puede contribuir a mantener actualizada la formación cuando se desarrolla mediante mecanismos de colaboración sostenidos. Entre ellos se encuentran el diálogo sobre competencias, la participación en proyectos educativos, las prácticas formativas, el intercambio de conocimientos técnicos y la retroalimentación sobre las capacidades de los egresados.

La relación con empresas y organizaciones no debería reducirse a la firma de convenios. Su valor depende de que genere oportunidades concretas para conocer problemas profesionales, contrastar procedimientos y revisar la pertinencia de las experiencias de aprendizaje.

En consecuencia, la vinculación productiva puede entenderse como un mecanismo de retroalimentación entre la institución educativa y su entorno. La información obtenida mediante esta relación puede contribuir a revisar proyectos, actualizar contenidos y reconocer nuevas necesidades de formación, sin subordinar toda la educación a demandas laborales inmediatas.

Aprendizaje basado en problemas y proyectos

La transformación curricular necesita acompañarse de metodologías que permitan aplicar los conocimientos en situaciones contextualizadas. Cuando se espera que los estudiantes resuelvan problemas, trabajen colaborativamente, evalúen alternativas y utilicen tecnologías de manera responsable, estas capacidades deben desarrollarse mediante actividades que exijan ponerlas en práctica.

Megayanti et al. (2020) examinan el aprendizaje basado en proyectos en la educación profesional y destacan su potencial para integrar competencias relevantes para el desempeño técnico. La aplicación de esta metodología, sin embargo, requiere considerar la preparación docente, los recursos disponibles, la complejidad de las tareas y los criterios de evaluación.

En el Bachillerato Técnico, un proyecto puede partir de una necesidad de la comunidad, de una institución o de una organización productiva. A partir de esa necesidad, los estudiantes pueden definir el problema, consultar fuentes, proponer alternativas, seleccionar recursos, desarrollar una solución y evaluar sus resultados. La incorporación de tecnologías digitales o IA debe responder a la naturaleza del problema y no convertirse en un requisito artificial.

Del mismo modo, los criterios de sostenibilidad pueden utilizarse para valorar el consumo de recursos, la viabilidad de las soluciones y sus posibles efectos ambientales. Este enfoque permite relacionar competencias técnicas con comunicación, colaboración, investigación y responsabilidad. Su aplicación requiere planificación y evaluación explícitas para evitar que el proyecto se reduzca a la elaboración de un producto final sin suficiente reflexión sobre el proceso de aprendizaje.

Propuesta conceptual del modelo bt-futuro

El análisis documental permite reconocer que las transformaciones del Bachillerato Técnico requieren respuestas articuladas. La actualización curricular, la incorporación de IA, el fortalecimiento de las competencias verdes y la colaboración con el sector productivo pueden perder efectividad cuando se desarrollan como acciones aisladas. A partir de esta interpretación, se propone el Modelo BT-Futuro como una estructura conceptual destinada a organizar las relaciones entre pertinencia territorial, currículo, competencias emergentes, metodologías de aprendizaje y vinculación productiva. La propuesta no pretende reemplazar los instrumentos normativos vigentes ni constituye un modelo validado empíricamente. Su finalidad es ofrecer un marco de análisis que permita estudiar cómo pueden articularse estos componentes en instituciones de Bachillerato Técnico.

Para precisar su aporte diferencial, el modelo se plantea como una arquitectura de retroalimentación entre cinco funciones: diagnosticar necesidades y oportunidades territoriales; traducirlas en resultados de aprendizaje; integrar competencias técnicas, digitales, de IA y sostenibilidad; ponerlas en práctica mediante problemas y proyectos contextualizados; y contrastar los aprendizajes con actores del entorno productivo y comunitario. La información obtenida en esta última función puede alimentar una nueva revisión del diagnóstico y de la planificación curricular. Esta secuencia describe una lógica de diseño propuesta, no una relación causal validada.

Tabla 3: Componentes del Modelo BT-Futuro y resultados esperados

Componente	Propósito	Estrategias propuestas	Fundamento documental	Resultado esperado
1. Pertinencia territorial y productiva	Relacionar la formación con necesidades y oportunidades del territorio.	Analizar información territorial y mantener diálogo con actores locales.	Ministerio de Educación del Ecuador (2025).	Oferta formativa contextualizada.
2. Currículo basado en competencias	Integrar conocimientos, habilidades y actitudes.	Revisar perfiles, resultados de aprendizaje y competencias transversales.	Ministerio de Educación del Ecuador (2023).	Formación integral y adaptable.
3. Formación técnica, digital,	Incorporar competencias relevantes para las	Desarrollar alfabetización digital y en IA, ética	Miao et al. (2024); OCDE (2025a, 2026).	Competencias técnicas y

IA y sostenibilidad	transformaciones tecnológicas y ambientales.	tecnológica y competencias verdes.		emergentes articuladas.
4. Aprendizaje basado en problemas y proyectos	Aplicar conocimientos en situaciones contextualizadas.	Desarrollar proyectos interdisciplinarios y retos técnicos.	Megayanti et al. (2020).	Oportunidades para practicar resolución de problemas e innovación.
5. Vinculación con el sector productivo	Conectar el aprendizaje con experiencias y necesidades profesionales.	Promover colaboración, prácticas y retroalimentación sobre competencias.	Ministerio de Educación del Ecuador (2024, 2025).	Mayor conexión entre formación y entorno laboral.

Fuente: Elaboración propia a partir de la síntesis interpretativa del corpus documental.

Para una validación posterior, se sugieren dimensiones de observación no indicadores ya medidos: pertinencia de los proyectos respecto de necesidades territoriales; correspondencia entre resultados de aprendizaje y actividades; oportunidades de aplicación de competencias digitales, de IA y sostenibilidad; participación efectiva de actores externos; disponibilidad de recursos y acompañamiento docente; y valoración de los aprendizajes por docentes, estudiantes y organizaciones colaboradoras.
Los cinco componentes mantienen una relación de retroalimentación. La pertinencia territorial orienta la planificación curricular; el currículo define los aprendizajes que deben desarrollarse; la formación técnica integra las competencias digitales, ambientales y de IA; las metodologías activas permiten aplicarlas; y la vinculación productiva ofrece oportunidades para contrastar su pertinencia. La información obtenida durante los proyectos y las experiencias de colaboración puede, a su vez, alimentar la revisión curricular y el análisis de las necesidades del territorio. Por esta razón, el modelo debe entenderse como una estructura dinámica y no como una secuencia rígida.

Representación conceptual del modelo

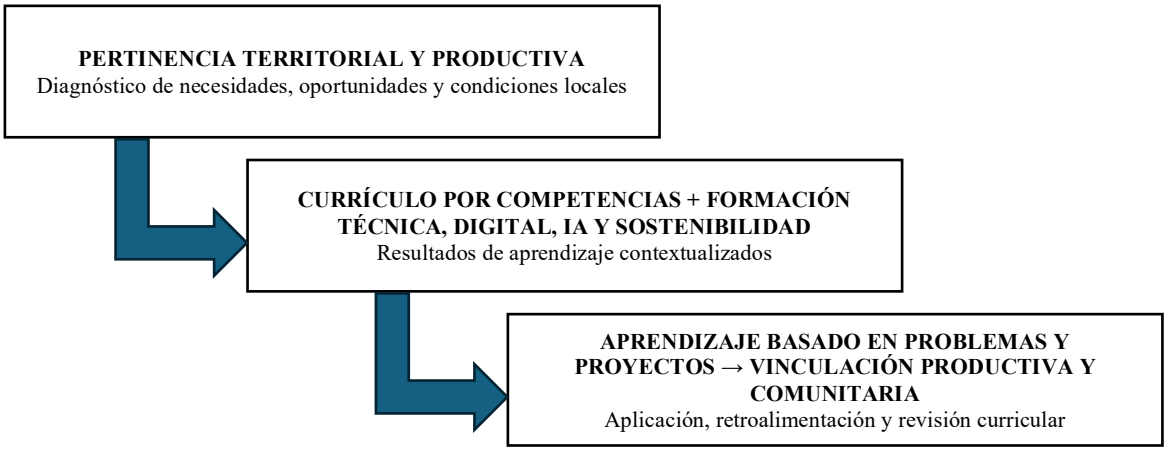


Fig. 1: Modelo BT-Futuro para la transformación del Bachillerato Técnico Ecuatoriano

La figura representa las relaciones propuestas entre los componentes y los resultados que podrían examinarse posteriormente. No expresa una relación causal demostrada ni permite anticipar la magnitud de los posibles efectos. La contribución potencial del Modelo BT-Futuro reside en integrar dimensiones que suelen abordarse por separado y situarlas en el contexto de la educación técnica ecuatoriana. Su utilidad deberá examinarse mediante validación por expertos, estudios de caso y evaluaciones de su aplicabilidad en instituciones con diferentes especialidades y condiciones territoriales.

Discusión integradora
El análisis documental permite establecer una relación entre las transformaciones tecnológicas y ambientales y los desafíos que enfrenta la educación técnica. La digitalización y la IA modifican tareas y procedimientos, mientras que la transición sostenible introduce nuevas exigencias para el uso de recursos

y la organización de los procesos productivos (OCDE, 2025a, 2026; WEF, 2025). Estas transformaciones justifican revisar los aprendizajes que se consideran necesarios para una formación profesional pertinente.
En el contexto ecuatoriano, el Marco Curricular Competencial y los instrumentos de planificación de la oferta técnica ofrecen referencias normativas para relacionar competencias, territorio y formación profesional (Ministerio de Educación del Ecuador, 2023, 2024, 2025). No obstante, la existencia de estas orientaciones no demuestra que las condiciones para su implementación sean homogéneas ni que los aprendizajes respondan automáticamente a las necesidades del trabajo.
Una de las tensiones identificadas se encuentra en la relación entre las disposiciones curriculares y las condiciones institucionales. La actualización de competencias requiere docentes preparados, recursos adecuados, oportunidades de aprendizaje práctico y mecanismos de seguimiento. La investigación sobre competencia digital docente en formación profesional destaca la importancia del contexto y de los factores que acompañan el desarrollo de capacidades tecnológicas (Cattaneo et al., 2022).
Algo similar ocurre con la sostenibilidad. La inclusión de competencias ambientales en los marcos curriculares representa un punto de partida, pero su desarrollo requiere actividades que permitan aplicar criterios de eficiencia y responsabilidad ambiental en problemas técnicos concretos (Fuchs, 2024; OCDE, 2025a).
La IA plantea una exigencia adicional: las instituciones deben promover un uso que combine capacidades técnicas, juicio crítico y responsabilidad. La disponibilidad de herramientas no garantiza que los estudiantes comprendan sus limitaciones ni que puedan verificar los resultados. Por ello, su incorporación debe acompañarse de actividades en las que el proceso de razonamiento, la evaluación de la información y la responsabilidad sobre la solución tengan un papel explícito (Miao et al., 2024; OCDE, 2026).
La articulación productiva también requiere una perspectiva más amplia que la adaptación inmediata a vacantes existentes. El diálogo con empresas y organizaciones puede aportar información sobre procedimientos y competencias, pero la formación técnica necesita conservar una base educativa que permita transferir conocimientos, continuar estudios y adaptarse a cambios futuros.
En este marco, el Modelo BT-Futuro ofrece una propuesta de integración. Su aporte no consiste en demostrar que un conjunto de componentes garantiza mejores resultados laborales, sino en organizar una estructura que puede orientar el diseño de experiencias educativas y futuras investigaciones. Esta delimitación resulta fundamental porque el estudio no recoge datos que permitan evaluar la eficacia del modelo. La validación posterior debería examinar, entre otros aspectos, la pertinencia de sus componentes para diferentes especialidades, la disponibilidad de recursos, la preparación docente, las formas de participación del sector productivo y los mecanismos para evaluar los aprendizajes. También sería necesario explorar las condiciones territoriales que facilitan o limitan su aplicación.

Limitaciones del estudio

La principal limitación corresponde al carácter documental de la investigación. No se recogieron datos primarios mediante encuestas, entrevistas, observación o experimentación. En consecuencia, el estudio no permite establecer relaciones causales entre las políticas educativas, las prácticas de enseñanza y los resultados de empleabilidad. Asimismo, el análisis se limita a las fuentes seleccionadas y no debe interpretarse como una revisión sistemática exhaustiva de toda la literatura disponible. Las conclusiones expresan una síntesis interpretativa de los documentos examinados.
El Modelo BT-Futuro constituye una propuesta conceptual que todavía requiere validación. Futuras investigaciones podrán someter sus componentes a valoración de expertos, desarrollar estudios de caso en instituciones con diferentes especialidades y examinar su viabilidad mediante experiencias piloto. Estas etapas permitirían identificar ajustes necesarios antes de evaluar sus resultados educativos o laborales.

CONCLUSIÓN

El análisis documental permite concluir que los desafíos del Bachillerato Técnico Ecuatoriano superan la mera actualización de equipos, herramientas o asignaturas. La transformación digital, la inteligencia artificial y la transición hacia modelos productivos sostenibles plantean la necesidad imperativa de revisar las competencias que se desarrollan durante la formación y las condiciones institucionales que permiten aplicarlas. En respuesta a la pregunta de investigación, las transformaciones requeridas no consisten únicamente en la actualización de la oferta normativa o el equipamiento tecnológico, sino en la integración sistémica de competencias transferibles, alfabetización digital crítica y pensamiento ambiental en el proceso formativo.
La normativa educativa ecuatoriana ofrece referencias importantes para avanzar en esta dirección mediante el enfoque competencial, la actualización de la oferta técnica y la consideración de la pertinencia territorial. Sin embargo, la existencia de estos instrumentos no garantiza por sí misma su implementación efectiva; se

requiere relacionar las orientaciones curriculares con la formación docente, los recursos disponibles, las metodologías activas y las oportunidades de aprendizaje práctico.

Específicamente, la incorporación de la inteligencia artificial debe orientarse hacia la comprensión de sus posibilidades y limitaciones, la evaluación crítica de los resultados y el uso responsable de la información, asegurando que los estudiantes puedan justificar decisiones y verificar soluciones en lugar de aceptar de manera automática los resultados automatizados. Por su parte, la sostenibilidad necesita integrarse de forma transversal en los procedimientos técnicos y en la evaluación de proyectos mediante el uso eficiente de recursos, la gestión de residuos y la consideración de efectos ambientales como criterios para diseñar soluciones pertinentes al contexto productivo y comunitario.

En cuanto a la empleabilidad y la articulación productiva, la formación técnica requiere combinar la especialización con la capacidad de adaptación, la comunicación, la resolución de problemas y el aprendizaje permanente. Esto exige superar la preparación exclusiva para ocupaciones existentes y entablar relaciones con empresas, organizaciones y comunidades que generen oportunidades concretas de aprendizaje y retroalimentación sobre perfiles profesionales, sin reducir la educación a las demandas laborales inmediatas.

Como resultado de la síntesis documental, el Modelo BT-Futuro ofrece un marco de referencia conceptual para guiar esta transición. Al articular la pertinencia territorial y productiva, el currículo basado en competencias, la formación técnica vinculada con tecnologías y sostenibilidad, el aprendizaje basado en problemas y proyectos, y la vinculación con el sector productivo, la propuesta constituye una estructura sólida para organizar futuras intervenciones, conectar la planificación territorial con la práctica pedagógica y orientar estudios empíricos o pruebas de aplicabilidad en diversas instituciones.

En definitiva, la pertinencia y el futuro del Bachillerato Técnico Ecuatoriano dependerán de su capacidad para preparar a los estudiantes no solo para el desempeño actual, sino para adaptar sus capacidades, aprender a lo largo de la vida, innovar y participar de forma responsable en entornos laborales dinámicos.

REFERENCIAS

Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. Qualitative Research Journal, 9(2), 27–40. https://doi.org/10.3316/QRJ0902027

Albertz, A., & Pilz, M. (2025). Green alignment, green vocational education and training, green skills and related subjects: A literature review on actors, contents and regional contexts. International Journal of Training and Development, 29(2), 243–254. https://doi.org/10.1111/ijtd.12359

Cattaneo, A. A. P., Antonietti, C., & Rauseo, M. (2022). How digitalised are vocational teachers? Assessing digital competence in vocational education and looking at its underlying factors. Computers & Education, 176, 104358. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104358

Fuchs, M. (2024). Green skills for sustainability transitions. Geography Compass, 18(10), e70003. https://doi.org/10.1111/gec3.70003

International Labour Organization. (2026). Employment and social trends 2026. International Labour Office. https://doi.org/10.54394/AHRT2681

Megayanti, T., Busono, T., & Maknun, J. (2020). Project-based learning efficacy in vocational education: Literature review. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 830, 042075. https://doi.org/10.1088/1757-899X/830/4/042075

Miao, F., Shiohira, K., & Lao, N. (2024). *AI competency framework for students*. UNESCO. https://doi.org/10.54675/EKCU4552

Ministerio de Educación del Ecuador. (2023). Acuerdo Nro. MINEDUC-MINEDUC-2023-00086-A: Marco Curricular Competencial de Aprendizajes para el Sistema Nacional de Educación. Ministerio de Educación del Ecuador.

Ministerio de Educación del Ecuador. (2024). Acuerdo Nro. MINEDUC-MINEDUC-2024-00065-A: Catálogo de las figuras profesionales de la nueva oferta formativa de Bachillerato Técnico. Ministerio de Educación del Ecuador.

Ministerio de Educación del Ecuador. (2025). Modelo de pertinencia territorial de la oferta de Bachillerato Técnico. Ministerio de Educación del Ecuador.

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2025). OCDE *Skills Outlook 2025: Building the Skills of the 21st Century for All*. OCDE Publishing. https://doi.org/10.1787/26163cd3-en

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2025a). *How the green transition reshapes vocational education and training: Understanding the impact*. OCDE Publishing. https://doi.org/10.1787/4819bf34-en

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2026). *Developing vocational education and training with artificial intelligence*. OCDE Publishing. https://doi.org/10.1787/e9f76b4e-en

World Economic Forum. (2025). *The Future of Jobs Report 2025*. https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2025/