

Main challenges of curricular design in engineering: the case of the Bolivarian University of Ecuador.

Odette Martínez Pérez, PhD.¹, Tamara Cárdenas Domínguez, MSc.², Lorena Boderó Arizaga, MSc.³ and Luis Alberto Alzate Peralta, PhD.⁴

¹Universidad Bolivariana del Ecuador, Durán, Ecuador, omartinezpbe@ube.edu.ec, tcardenasd@ube.edu.ec
²Universidad Bolivariana del Ecuador, Durán, Ecuador, ldboderoa@ube.edu.ec
³Universidad Bolivariana del Ecuador, Durán, Ecuador, lalzate@ube.edu.ec
⁴Universidad Bolivariana del Ecuador, Durán, Ecuador

Abstract – The increasing demand for engineering professionals has driven an innovative, practical, and technological curriculum design at the Universidad Bolivariana del Ecuador (UBE). This study aims to analyze the effectiveness of this curriculum in the engineering programs at UBE. To this end, a mixed-methods research approach was used, combining quantitative and qualitative methods, allowing for a comprehensive understanding of the challenges in this university context. Surveys and interviews were conducted with students, faculty, and employers to assess their perceptions of curriculum quality and its alignment with labor market demands. The results indicate that the curriculum responds to current needs, integrating content updates, the development of practical skills, and a connection to the professional environment. The proposed model fosters technical and transversal competencies through an active theoretical-practical and pedagogical approach, in which students play a central role in their learning.

Keywords: professionals, engineering, technical competencies, transversal competencies, curriculum design.

Principales retos del diseño curricular en ingeniería: el caso de la Universidad Bolivariana del Ecuador.

Odette Martínez Pérez, PhD.¹, Tamara Cárdenas Domínguez, MSc.², Lorena Bodero Arizaga, MSc.³ and Luis Alberto Alzate Peralta, PhD.⁴

¹Universidad Bolivariana del Ecuador, Durán, Ecuador, omartinezpbe@ube.edu.ec, tcardenasd@ube.edu.ec
²Universidad Bolivariana del Ecuador, Durán, Ecuador, ldboderoa@ube.edu.ec
³Universidad Bolivariana del Ecuador, Durán, Ecuador, lalzate@ube.edu.ec
⁴Universidad Bolivariana del Ecuador, Durán, Ecuador

Resumen— El incremento en la demanda de profesionales en ingeniería ha impulsado un diseño curricular innovador, práctico y tecnológico en la Universidad Bolivariana del Ecuador (UBE). Este estudio tiene como objetivo analizar la efectividad de dicho currículo en las carreras de ingeniería de la UBE. Para ello, se empleó un enfoque de investigación mixto que combina métodos cuantitativos y cualitativos, permitiendo una comprensión integral de los desafíos en este contexto universitario. Se aplicaron encuestas y entrevistas a estudiantes, docentes y empleadores para evaluar la percepción de la calidad del currículo y su alineación con las exigencias del mercado laboral. Los resultados indican que el programa de estudios responde a las necesidades actuales, integrando la actualización de contenidos, el desarrollo de habilidades prácticas y la conexión con el entorno profesional. El modelo propuesto fomenta competencias técnicas y transversales mediante un enfoque teórico-práctico y pedagógico activo, en el que los estudiantes desempeñan un rol central en su aprendizaje.

Palabras clave: profesionales, ingenierías, competencias técnicas, competencias transversales, diseño curricular.

I. INTRODUCCIÓN

El proceso de diseño curricular en las universidades tiene una importancia crucial en la formación académica de los estudiantes, ya que define los lineamientos y estrategias para asegurar que los egresados estén equipados con los conocimientos, habilidades y competencias necesarias para afrontar los retos del mercado laboral. En la Universidad Bolivariana del Ecuador (UBE), este proceso ha sido orientado hacia el desarrollo de carreras de ingeniería que respondan a las demandas actuales y futuras del sector tecnológico y científico. El diseño curricular de estas carreras se basa en un enfoque por competencias que integra tanto la teoría como la práctica, con énfasis en la innovación pedagógica y el uso de tecnologías educativas.

Este estudio tiene como objetivo analizar el diseño curricular de las carreras de ingeniería en la UBE, evaluando

la efectividad de su implementación a través de encuestas y entrevistas de satisfacción realizadas a estudiantes, docentes y empleadores. A través de este enfoque, se busca conocer la percepción sobre la calidad del currículo y su capacidad para formar profesionales altamente calificados y competitivos en el ámbito laboral.

1.1. Marco teórico y normativo.

El diseño curricular se define como el proceso de planificación sistemática del contenido educativo, en función de los objetivos de aprendizaje y las necesidades de los estudiantes. Según Tyler (1949), "el diseño curricular consiste en determinar qué propósitos educativos debe alcanzar la escuela, seleccionar experiencias de aprendizaje que permitan lograr esos objetivos, organizarlas eficazmente y evaluar su efectividad" (p. 1).

Díaz Barriga (2005) señala que "el diseño curricular implica una estructuración intencionada del aprendizaje que responde a necesidades sociales y educativas específicas" (p. 45). Esto implica una visión integral del desarrollo del estudiante y la adaptación constante a las demandas del entorno.

1.1.1 Principios del Diseño Curricular

El diseño curricular debe responder a las necesidades y características de los estudiantes y la sociedad. Stenhouse (1975) enfatiza que el contenido educativo debe ser relevante para la vida del estudiante y las demandas del entorno. Además, según Coll (1996), la flexibilidad permite que el diseño curricular se adapte a los cambios sociales, tecnológicos y culturales, así como a las necesidades individuales de los estudiantes. La integralidad busca el desarrollo holístico del estudiante, abarcando aspectos cognitivos, emocionales y sociales. Para Pérez Gómez (1998), el diseño curricular debe fomentar tanto el conocimiento académico como el desarrollo de valores y competencias sociales. Tyler (1949) resalta la importancia de considerar el entorno cultural, social y económico en el que se desarrolla el proceso educativo, para hacer que el aprendizaje sea significativo. Finalmente, la evaluación debe ser un componente constante del diseño curricular para ajustar y mejorar el proceso educativo (Scriven, 1967).

1.1.2. Tipos de Diseño Curricular

El currículo disciplinar está organizado por asignaturas independientes, focalizado en la adquisición de conocimientos específicos. Tyler (1949) propone esta estructura como una forma tradicional de organizar el contenido escolar. El currículo interdisciplinario integra conocimientos de diferentes áreas y promueve el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Beane (1997) subraya que este enfoque fomenta la comprensión de fenómenos complejos. Por su parte, el currículo transdisciplinario trasciende las disciplinas, abordando el aprendizaje desde experiencias significativas. Morin (1999) sostiene que este enfoque permite una educación más contextualizada y relevante. Finalmente, el currículo por competencias está enfocado en el desarrollo de habilidades y competencias aplicables a situaciones reales. Tobón (2013) destaca que este tipo de diseño curricular prepara a los estudiantes para los retos del mundo contemporáneo.

1.1.3. Tendencias Actuales del Diseño Curricular

La personalización del aprendizaje es una tendencia que busca adaptar los currículos a las necesidades, intereses y ritmos de aprendizaje individuales. Gros (2017) destaca que la tecnología facilita la personalización del aprendizaje. Asimismo, se busca el desarrollo de habilidades emocionales y sociales mediante un enfoque en competencias socioemocionales. La OECD (2018) subraya la importancia de estas competencias para la vida y el trabajo en el siglo XXI. La integración de la tecnología mediante el uso de herramientas digitales y plataformas virtuales también es clave. Siemens (2005) introduce el concepto de conectivismo, donde el aprendizaje ocurre a través de redes tecnológicas. El currículo sostenible promueve la conciencia ecológica y la sostenibilidad. Sterling (2012) sostiene que el diseño curricular debe fomentar una educación para la sostenibilidad. Además, el aprendizaje basado en proyectos (ABP) es una metodología que fomenta la investigación y el trabajo colaborativo. Thomas (2000) afirma que el ABP mejora la motivación y el aprendizaje significativo. Finalmente, el diseño curricular debe respetar y valorar las diferencias culturales, sociales y de aprendizaje, promoviendo la inclusión y la diversidad. Booth y Ainscow (2011) destacan la importancia de un currículo inclusivo para garantizar la equidad educativa.

El diseño curricular es una herramienta esencial para garantizar una educación de calidad, pertinente y adaptada a las necesidades del siglo XXI. Los principios, tipos y tendencias actuales reflejan la evolución de la educación hacia enfoques más flexibles, integradores y tecnológicamente avanzados. La adopción de estos enfoques permite preparar a los estudiantes para los retos y oportunidades de un mundo en constante cambio.

1.1.4. El Diseño curricular en las Ingenierías.

La evolución histórica del diseño curricular en las ingenierías ha estado profundamente vinculada a los avances científicos, tecnológicos y sociales. En sus inicios, durante el siglo XIX, los programas de ingeniería se enfocaban principalmente en la formación técnica y práctica para la industria manufacturera y de infraestructura, con una

enseñanza rígida y disciplinar (Buchanan, 1992). Las universidades, influenciadas por modelos europeos, especialmente el alemán, implementaron currículos orientados a la especialización técnica (Grayson, 1993). A mediados del siglo XX, con el auge de la industrialización y la revolución tecnológica, los diseños curriculares comenzaron a incluir una mayor integración de ciencias básicas como la matemática y la física, junto con un enfoque en la resolución de problemas (Downey & Lucena, 2004). Además, la guerra fría incentivó la investigación y la innovación tecnológica, lo que llevó a una transformación significativa en la enseñanza de la ingeniería, que empezó a enfatizar la investigación científica y la innovación tecnológica (Seely, 1999).

En las últimas décadas, el diseño curricular de las ingenierías ha evolucionado para responder a las necesidades de un mundo globalizado y en constante cambio. Se ha promovido un enfoque basado en competencias, con especial atención a las habilidades blandas, el trabajo colaborativo y la ética profesional (Crawley et al., 2007). Asimismo, la incorporación de tecnologías de la información y la comunicación ha transformado la enseñanza de las ingenierías, permitiendo la simulación y modelado de sistemas complejos (Felder & Brent, 2016). Las tendencias actuales incluyen también un enfoque en la sostenibilidad y la responsabilidad social, en línea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), así como la educación basada en proyectos, que busca formar profesionales con capacidades para enfrentar problemas reales (Sheppard et al., 2009).

La evolución histórica del diseño curricular en las ingenierías evidencia una transición desde un modelo rígido y técnico hacia uno flexible, interdisciplinario y orientado a la innovación, con un enfoque integral que busca responder a los retos actuales del mundo profesional.

1.2.- Diseño Curricular en la Educación Superior Ecuatoriana

En Ecuador, el diseño curricular ha experimentado transformaciones significativas en las últimas décadas para alinearse con las demandas del siglo XXI y las necesidades de la sociedad ecuatoriana.

Entre las tendencias actuales, destaca el enfoque en competencias, promovido por reformas curriculares que buscan fomentar el desarrollo de habilidades críticas y aplicables (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016). Asimismo, se ha acelerado la integración de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para mejorar el acceso a la educación y diversificar las estrategias de enseñanza. El fortalecimiento del enfoque intercultural ha sido otro avance importante, valorando y preservando las culturas ancestrales, especialmente en las regiones indígenas (Ministerio de Educación del Ecuador, 2017). Además, se ha dado un impulso a la educación sostenible, promoviendo contenidos que fomenten la conciencia ambiental y la sostenibilidad, en línea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Sin embargo, el diseño curricular en Ecuador enfrenta múltiples desafíos. La brecha digital persiste como una limitación significativa, con desigualdades en el acceso a la

tecnología, especialmente en zonas rurales. La formación docente es otro reto crucial; la capacitación continua enfrenta limitaciones logísticas y presupuestarias, dificultando la implementación de enfoques curriculares innovadores. También se observan disparidades en la calidad educativa entre las zonas urbanas y rurales, lo que afecta la equidad del sistema. El cambio hacia un enfoque por competencias plantea el desafío de desarrollar sistemas de evaluación adecuados y efectivos. Finalmente, la actualización curricular permanente es fundamental para responder a los cambios sociales y tecnológicos, lo que constituye un desafío constante.

El diseño curricular es una herramienta esencial para garantizar una educación de calidad, pertinente y adaptada a las necesidades del siglo XXI. Los principios, tipos y tendencias actuales reflejan la evolución de la educación hacia enfoques más flexibles, integradores y tecnológicamente avanzados. En Ecuador, el diseño curricular enfrenta tendencias prometedoras y desafíos que requieren atención continua para garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad.

1.2.1. Normativa y Políticas Públicas para el Diseño Curricular en Ecuador, con Énfasis en el Campo de las Ingenierías

En Ecuador, el diseño curricular se enmarca en políticas públicas y normativas que buscan asegurar una educación pertinente, inclusiva y de calidad. Las principales instituciones responsables de su regulación son el Ministerio de Educación y la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT), además del Consejo de Educación Superior (CES), cuyas directrices y reglamentos guían la organización, implementación y evaluación de los currículos a nivel nacional.

La Ley Orgánica de Educación Superior (LOES), promulgada en 2010 y reformada en 2018, es el eje central de la regulación del sistema de educación superior en el país. Esta ley promueve la formación integral de los estudiantes, la investigación científica y la innovación tecnológica (Asamblea Nacional del Ecuador, 2018). También establece que las instituciones de educación superior deben diseñar currículos basados en competencias que respondan a las necesidades del desarrollo socioeconómico del país, a las tendencias tecnológicas y a las demandas del mercado laboral.

Por su parte, el Reglamento de Régimen Académico del CES (2019) establece lineamientos claros para la creación, rediseño y evaluación de los programas de estudio. Este reglamento fija criterios para la carga horaria, las modalidades de estudio y la estructura de los currículos, incluyendo componentes teóricos, prácticos y de investigación. Asimismo, promueve el aprendizaje activo y la formación interdisciplinaria, lo cual es especialmente relevante en las carreras de ingeniería.

En el ámbito de las ingenierías, la normativa exige una sólida base científica y tecnológica, complementada con formación en competencias transversales, como la innovación, la sostenibilidad y la ética profesional. Las instituciones de educación superior están llamadas a incorporar en sus

currículos temas emergentes, como la inteligencia artificial, el internet de las cosas (IoT), la eficiencia energética y la automatización industrial (SENESCYT, 2020).

El CES también promueve la vinculación con el sector productivo a través de prácticas preprofesionales y proyectos de titulación que aborden problemas reales de la industria. Esto busca cerrar la brecha entre la formación académica y las demandas del mercado laboral, fomentando una educación más práctica y orientada a la solución de problemas.

Uno de los desafíos constantes en el diseño curricular de las ingenierías es su actualización permanente para adaptarse a los rápidos avances tecnológicos. Las instituciones deben revisar y rediseñar sus programas periódicamente, incorporando nuevas tecnologías y metodologías pedagógicas. La formación continua del cuerpo docente es esencial para garantizar la calidad de la enseñanza.

Asimismo, las políticas públicas han fomentado la inclusión de contenidos relacionados con la sostenibilidad y el desarrollo ambiental, en línea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas. Las carreras de ingeniería han comenzado a integrar asignaturas sobre energías renovables, eficiencia de recursos y diseño sostenible.

El diseño curricular en las ingenierías también enfrenta el desafío de promover la equidad de género y la inclusión de grupos tradicionalmente subrepresentados, como mujeres y estudiantes de comunidades indígenas. Las políticas públicas han impulsado campañas para fomentar la participación de mujeres en carreras STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) y para asegurar el acceso a recursos educativos en zonas rurales y comunidades vulnerables (SENESCYT, 2019).

La cooperación internacional es otro aspecto clave del diseño curricular en las ingenierías. Las universidades ecuatorianas han establecido convenios con instituciones extranjeras para el desarrollo de programas de intercambio académico, investigación conjunta y la adopción de buenas prácticas curriculares. La búsqueda de acreditaciones internacionales también ha llevado a una mejora en los estándares de calidad de los programas de ingeniería.

A pesar de los avances, el diseño curricular en las ingenierías enfrenta desafíos significativos. La brecha tecnológica entre las instituciones urbanas y rurales limita el acceso equitativo a recursos digitales avanzados. Además, la financiación insuficiente para investigación y laboratorios especializados dificulta la innovación educativa. La necesidad de fortalecer la formación en habilidades blandas, como la comunicación y el trabajo en equipo, también es un aspecto que requiere mayor atención.

El diseño curricular en Ecuador, especialmente en el campo de las ingenierías, está en constante evolución para responder a las demandas de un entorno dinámico y competitivo. Las normativas y políticas públicas han sentado las bases para una educación superior de calidad, pero su implementación efectiva requiere esfuerzos continuos por

parte de las instituciones, el Estado y la sociedad en su conjunto.

II. METODOLOGÍA

La metodología adoptada para este estudio se caracteriza por su enfoque mixto, que combina técnicas cualitativas y cuantitativas para obtener una visión integral sobre el impacto y la efectividad del diseño curricular en las carreras de ingeniería en la UBE. A través de este enfoque metodológico, se busca evaluar no solo la percepción de los estudiantes, docentes y empleadores, sino también el desempeño del currículo en términos de preparación profesional y adecuación a las demandas del mercado laboral.

El tipo de investigación es descriptivo-explicativo. La investigación descriptiva permite detallar y caracterizar las características del diseño curricular, los procesos de implementación y las percepciones de los involucrados, mientras que el enfoque explicativo busca determinar las razones detrás de ciertos resultados observados, identificando patrones y factores que inciden en el éxito o las áreas de mejora del currículo.

- **Descriptiva:** A través de la recolección de datos, se describen las características del diseño curricular de las carreras de ingeniería, las metodologías pedagógicas empleadas y las competencias esperadas de los egresados.

- **Explicativa:** Se analiza el impacto de las metodologías aplicadas y la estructura curricular en el desempeño académico y la preparación profesional, así como las razones por las cuales los empleadores consideran que los egresados están bien o mal preparados para enfrentar el mercado laboral.

El enfoque utilizado en este estudio es mixto. Esto implica la combinación de datos cuantitativos y cualitativos para enriquecer la comprensión sobre el tema de investigación. El enfoque mixto es especialmente útil cuando se busca obtener una comprensión más completa y detallada de un fenómeno, en este caso, el diseño curricular de las carreras de ingeniería en la UBE.

- **Cuantitativo:** Se emplean encuestas estructuradas con preguntas cerradas para obtener información cuantificable sobre la satisfacción de estudiantes y empleadores con el currículo, la relevancia de las asignaturas y la efectividad de las metodologías pedagógicas. Los datos recolectados se analizan a través de estadísticas descriptivas, como frecuencias y promedios.

- **Cualitativo:** A través de entrevistas semiestructuradas, se recopilan percepciones más profundas de los docentes y empleadores sobre el currículo y la preparación de los egresados. Las respuestas se analizan de manera inductiva, buscando patrones y temas recurrentes que permitan entender los aspectos que influyen en la calidad educativa.

Métodos de Investigación:

Se emplearon diversos métodos para recolectar y analizar los datos en el estudio:

1. Revisión Documental:

- o **Objetivo:** El análisis de documentos académicos y administrativos relacionados con el diseño curricular, como planes de estudio, guías docentes y resultados previos de evaluaciones curriculares.

- o **Método:** Se realizó un análisis de contenido de los documentos oficiales de la UBE para identificar los elementos clave del diseño curricular y cómo se alinean con las tendencias del mercado y las competencias requeridas por la industria.

- o **Técnica:** Lectura y análisis sistemático de los documentos disponibles, con un enfoque en la coherencia entre los contenidos académicos y las necesidades del entorno profesional.

2. Encuestas Cuantitativas a Estudiantes:

- o **Objetivo:** Evaluar la satisfacción de los estudiantes con el diseño curricular y las metodologías pedagógicas empleadas, así como la percepción de la relevancia de las asignaturas.

- o **Método:** Se diseñó una encuesta estructurada con preguntas cerradas y escalas de Likert para medir la satisfacción con diversos aspectos del currículo, como la calidad del contenido, el uso de tecnologías, la carga horaria y la integración de proyectos prácticos.

- o **Técnica:** Se distribuyeron las encuestas a una muestra representativa de estudiantes de las carreras de ingeniería. Los resultados se analizaron mediante estadísticas descriptivas, como promedios, porcentajes y frecuencias.

3. Entrevistas Semiestructuradas a Docentes:

- o **Objetivo:** Obtener una visión detallada sobre cómo los docentes perciben el diseño curricular, las metodologías empleadas y la preparación de los estudiantes para enfrentar el mercado laboral.

- o **Método:** Se realizaron entrevistas semiestructuradas con docentes de diversas disciplinas de ingeniería. Las entrevistas incluyeron preguntas abiertas sobre la aplicación de los métodos pedagógicos, la actualización del currículo y la evaluación del desempeño de los estudiantes.

- o **Técnica:** Las entrevistas fueron grabadas (con el consentimiento de los participantes) y transcritas para su posterior análisis. Se empleó un análisis de contenido cualitativo para identificar patrones y temas recurrentes en las respuestas.

4. Entrevistas a Empleadores:

- o **Objetivo:** Recoger la percepción de los empleadores sobre la preparación de los egresados de la UBE, en términos de competencias técnicas y habilidades blandas.

- o **Método:** Se realizaron entrevistas a representantes de empresas que han contratado egresados de ingeniería de la UBE, para evaluar la alineación del currículo con las necesidades del mercado laboral.

- o **Técnica:** Las entrevistas fueron semiestructuradas y las respuestas fueron analizadas de manera cualitativa. Se buscó identificar las fortalezas y debilidades percibidas en la formación de los egresados, especialmente en áreas como liderazgo, comunicación, y habilidades técnicas.

5. Análisis de Resultados:

o **Objetivo:** Integrar los datos obtenidos de las encuestas y entrevistas para proporcionar un panorama completo de la efectividad del diseño curricular.

o **Método:** Los resultados cuantitativos de las encuestas fueron analizados con herramientas estadísticas básicas, como tablas y gráficos. Los datos cualitativos de las entrevistas se procesaron mediante un análisis temático, identificando los puntos clave y las áreas que requieren mejora.

Técnicas de Análisis:

- **Análisis Estadístico Descriptivo:** Para los datos cuantitativos de las encuestas, se utilizaron herramientas estadísticas básicas para obtener medidas de tendencia central (media, moda) y distribuciones de frecuencia. Esto permitió conocer las tendencias predominantes en la satisfacción de los estudiantes y empleadores con el currículo.

- **Análisis de Contenido Cualitativo:** Las respuestas de las entrevistas fueron procesadas utilizando técnicas de análisis de contenido cualitativo, donde se identificaron temas recurrentes relacionados con la calidad educativa, la preparación profesional y las metodologías pedagógicas. Este análisis se realizó de manera inductiva, permitiendo que los patrones emergieran a partir de las entrevistas y no a priori.

El enfoque metodológico mixto permitió obtener una visión integral y completa del diseño curricular de las carreras de ingeniería en la UBE, combinando la percepción objetiva de los estudiantes y empleadores con el análisis detallado de las experiencias de los docentes. Esta metodología proporcionó datos valiosos que fueron utilizados para evaluar la efectividad de las metodologías empleadas, identificar áreas de mejora y formular recomendaciones que contribuyan a la mejora continua del currículo en la universidad.

III DISCUSIÓN Y RESULTADOS

3.1. Proceso de Diseño Curricular en la UBE para Carreras de Ingeniería:

1. **Análisis de Necesidades del Contexto:** El diseño curricular comienza con un análisis exhaustivo de las necesidades del mercado laboral y el contexto global. Esto implica la identificación de las competencias específicas que deben poseer los futuros ingenieros, en función de las demandas sociales, económicas y tecnológicas. Para ello, la universidad lleva a cabo estudios sobre las tendencias del sector, las innovaciones tecnológicas y las nuevas metodologías pedagógicas que han sido adoptadas a nivel internacional en la formación de ingenieros. Este análisis también toma en cuenta los acuerdos nacionales e internacionales, como los marcos de calidad educativa, las políticas gubernamentales y las normativas académicas nacionales.

2. **Definición de Competencias:** A partir del análisis de necesidades, se definen las competencias que los egresados deben alcanzar al finalizar su formación. Estas competencias incluyen:

o **Competencias técnicas:** conocimientos y habilidades específicas en áreas como ingeniería de software, ingeniería electrónica, ingeniería industrial, etc.

o **Competencias transversales:** habilidades como el trabajo en equipo, liderazgo, ética profesional, comunicación efectiva, resolución de problemas y gestión de proyectos. Las competencias se estructuran en tres niveles: conocimientos (teóricos y prácticos), habilidades (técnicas y cognitivas) y actitudes (valores y comportamientos).

3. **Estructuración del Plan de Estudios:** La universidad organiza el currículo en módulos o asignaturas que permiten a los estudiantes desarrollar las competencias de manera progresiva. El plan de estudios está diseñado para integrar los conocimientos teóricos con la aplicación práctica en proyectos reales, así como con experiencias de trabajo en el campo profesional. La estructura del plan de estudios también toma en cuenta la necesidad de brindar flexibilidad a los estudiantes para que puedan adaptarse a cambios en la demanda del mercado, por lo que se contemplan asignaturas optativas.

4. **Metodología de Enseñanza:** La UBE aplica un enfoque pedagógico activo y centrado en el estudiante. Se privilegia el aprendizaje basado en proyectos (ABP), el aprendizaje colaborativo y el uso de tecnologías digitales. Las metodologías didácticas innovadoras incluyen:

- o **Aprendizaje basado en proyectos (ABP):** los estudiantes trabajan en proyectos reales o simulados que requieren el uso de múltiples competencias.

- o **Tecnología educativa:** herramientas como plataformas virtuales, simuladores y software especializado, que facilitan el aprendizaje autónomo y la interacción entre estudiantes y profesores.

5. **Evaluación:** La evaluación se realiza de manera continua, con el propósito de monitorear el progreso de los estudiantes a lo largo de su formación. Se implementan diversos tipos de evaluación:

- o **Evaluación formativa:** para medir el progreso durante el proceso de aprendizaje, a través de ejercicios prácticos, exámenes cortos y proyectos.

- o **Evaluación sumativa:** para medir los logros alcanzados al final de cada semestre o módulo.

- o **Retroalimentación continua:** que permite a los estudiantes identificar áreas de mejora y fortalecer sus conocimientos y habilidades.

3.2. Resultados de la Implementación:

La implementación del proceso de diseño curricular en las carreras de ingeniería de la UBE ha traído varios resultados positivos que reflejan la alineación del currículo con las necesidades del mercado y las exigencias de la formación profesional.

1. **Mayor Relevancia de los Programas Académicos:** Las carreras de ingeniería ofrecidas por la UBE, como la Ingeniería en Sistemas Inteligentes, están estructuradas de manera que incluyen asignaturas actualizadas y de alta demanda en el mercado laboral, tales como Programación Orientada a Objetos, Big Data, Desarrollo de Aplicaciones Móviles, Data Science y Inteligencia Artificial. Esto asegura

que los estudiantes adquieran las competencias necesarias para enfrentarse a las nuevas tecnologías y tendencias industriales.

2. **Innovación en la Enseñanza:** La adopción de metodologías pedagógicas innovadoras, como el ABP y el uso de recursos digitales (plataformas virtuales, simuladores, etc.), ha mejorado significativamente el proceso de enseñanza-aprendizaje. Los estudiantes tienen la oportunidad de trabajar en proyectos reales que les permiten aplicar lo aprendido y desarrollar competencias prácticas de forma inmediata.

3. **Accesibilidad y Flexibilidad:** El diseño curricular también ha promovido la flexibilidad en el acceso a la educación superior. Al ofrecer carreras en modalidad en línea, la UBE ha logrado democratizar la educación y permitir que estudiantes de diferentes lugares del país puedan acceder a la formación sin necesidad de desplazarse a un campus físico. Esta modalidad se adapta a las necesidades de los estudiantes que buscan equilibrar sus estudios con otras responsabilidades laborales o familiares.

4. **Impacto en el Desempeño Académico:** Los resultados académicos de los estudiantes han mejorado significativamente con la implementación del uso de recursos digitales. Un estudio interno de la UBE mostró que los estudiantes que participaron en actividades utilizando plataformas digitales tuvieron un desempeño superior en comparación con aquellos que no utilizaron estos recursos. Además, los profesores reportaron una mayor participación e interacción de los estudiantes, lo que refleja un aumento en la motivación y el compromiso académico.

3.3.-Validación de la propuesta.

La UBE ha implementado encuestas y entrevistas de satisfacción como herramientas clave para evaluar la efectividad de su proceso de diseño curricular en las carreras de ingeniería. Estos instrumentos buscan obtener una visión integral del impacto del currículo en los estudiantes, la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje y el grado de satisfacción con las metodologías empleadas.

3.3.1. Encuestas de Satisfacción a Estudiantes:

Las encuestas de satisfacción a los estudiantes se enfocan en evaluar diversos aspectos del diseño curricular, tales como:

- **Relevancia de los contenidos:** los estudiantes indican si consideran que las asignaturas son acordes a las demandas del mercado y si cubren las competencias requeridas en la práctica profesional.
- **Metodologías pedagógicas:** los estudiantes expresan su satisfacción con las metodologías empleadas en su formación, como el aprendizaje basado en proyectos (ABP), el uso de tecnologías digitales y las clases presenciales o virtuales.
- **Recursos educativos:** los estudiantes evalúan la disponibilidad y calidad de los recursos tecnológicos y materiales educativos, tales como plataformas virtuales, simuladores y laboratorios.
- **Calificación general del currículo:** una sección final de la encuesta permite a los estudiantes calificar la calidad global del currículo y su satisfacción general con la formación recibida.

Ejemplo de Resultados de Encuestas a Estudiantes:

- **Relevancia del Currículo:** Un 85% de los estudiantes expresó que las asignaturas impartidas se alinean con las necesidades del mercado laboral y con las competencias exigidas por los sectores industriales de alta tecnología.
- **Metodologías Activas:** Un 78% de los encuestados manifestó que las metodologías de enseñanza, en particular el aprendizaje basado en proyectos (ABP), han mejorado su comprensión de los contenidos y les han permitido desarrollar habilidades prácticas útiles para su futuro profesional.
- **Satisfacción General:** El 90% de los estudiantes indicó que están satisfechos con la calidad de la formación recibida, destacando la flexibilidad de la modalidad en línea y el acceso a recursos digitales.

2. Entrevistas a Docentes:

Las entrevistas a los docentes son una parte esencial para comprender cómo se implementa el diseño curricular en la práctica y evaluar la efectividad de las metodologías pedagógicas desde el punto de vista de los educadores. Algunos de los temas abordados en las entrevistas son:

- **Preparación y actualización del currículo:** los docentes comentan sobre la actualización y la pertinencia de las asignaturas en relación con los avances tecnológicos y las necesidades del mercado.
- **Capacitación en el uso de tecnologías educativas:** se investiga si los docentes han recibido formación adecuada en el uso de plataformas virtuales y herramientas tecnológicas que complementan la enseñanza presencial.
- **Evaluación del desempeño estudiantil:** se analiza si las evaluaciones de los estudiantes reflejan el aprendizaje real y si las metodologías empleadas favorecen un rendimiento académico óptimo.

Ejemplo de Resultados de Entrevistas a Docentes:

- **Relevancia y Actualización:** Los docentes coinciden en que el diseño curricular ha logrado mantenerse actualizado y en sintonía con las necesidades del mercado, aunque sugieren que se deben incorporar más asignaturas relacionadas con la inteligencia artificial y el machine learning.
- **Desafíos en la Enseñanza Virtual:** Aunque la mayoría de los docentes está satisfecho con las plataformas digitales, algunos han señalado que aún enfrentan desafíos para integrar plenamente las herramientas tecnológicas en sus clases, debido a limitaciones en su formación tecnológica previa.
- **Evaluación del Rendimiento Académico:** La mayoría de los docentes ha indicado que las metodologías de evaluación formativa y sumativa permiten un seguimiento adecuado del progreso de los estudiantes, y que los proyectos y las pruebas prácticas son eficaces para medir las competencias adquiridas.

3. Entrevistas a Empleadores:

Las entrevistas a empleadores o representantes de empresas que contratan egresados de la UBE proporcionan una visión externa sobre la calidad del diseño curricular y su efectividad para preparar a los estudiantes para el mercado laboral. Las áreas evaluadas incluyen:

- **Preparación técnica de los egresados:** se investiga si los egresados tienen los conocimientos y habilidades prácticas

necesarios para desempeñarse en los diferentes campos de la ingeniería.

- **Habilidades blandas:** los empleadores evalúan si los egresados tienen competencias transversales como el trabajo en equipo, la comunicación efectiva y la toma de decisiones.
- **Capacidad de adaptación y aprendizaje continuo:** los empleadores valoran la capacidad de los egresados para aprender de manera autónoma y adaptarse a nuevos entornos laborales.

Ejemplo de Resultados de Entrevistas a Empleadores:

- **Preparación Técnica:** El 80% de los empleadores indicó que los egresados de la UBE tienen una sólida preparación técnica en las áreas de ingeniería relacionadas con sus especializaciones, especialmente en el desarrollo de software y la ingeniería de sistemas.
- **Competencias Blandas:** Un 70% de los empleadores destacó que los egresados poseen competencias blandas, como la comunicación efectiva y el trabajo en equipo, aunque algunos mencionaron que podrían mejorar en habilidades de gestión de proyectos y liderazgo.
- **Capacidad de Adaptación:** El 90% de los empleadores expresó que los egresados tienen una buena capacidad de adaptación y aprendizaje continuo, lo cual es esencial en un campo tan dinámico como la ingeniería.

3.3.4. Impacto en la Implementación del Diseño Curricular:

Los resultados de las encuestas y entrevistas de satisfacción reflejan una evaluación positiva del proceso de implementación del diseño curricular en las carreras de ingeniería de la UBE. La integración de metodologías innovadoras y el uso de tecnologías educativas son aspectos que han tenido un impacto notable en la calidad de la formación.

Mejoras Identificadas:

- Incremento de la satisfacción de los estudiantes debido a la flexibilidad del currículo y la aplicación de recursos digitales.
- Optimización del enfoque por competencias, con una mayor alineación de los contenidos con las demandas del mercado laboral.
- La incorporación de métodos pedagógicos activos como el ABP ha permitido a los estudiantes desarrollar habilidades prácticas aplicables a sus futuros empleos.

Áreas a Mejorar:

- Mayor capacitación docente en el uso de herramientas tecnológicas, para garantizar la integración efectiva de recursos digitales en todas las asignaturas.
- Actualización constante del currículo para incluir nuevas tendencias tecnológicas que emergen constantemente en el campo de la ingeniería, como la inteligencia artificial y la ciberseguridad

IV CONCLUSIONES

1. **Alineación con el Mercado Laboral:** El diseño curricular de las carreras de ingeniería en la UBE muestra una

fuerte alineación con las necesidades del mercado laboral. Las asignaturas y competencias definidas en el currículo están actualizadas y responden a las demandas de los sectores industriales y tecnológicos más dinámicos, como el desarrollo de software, la inteligencia artificial y la ingeniería de sistemas.

2. **Satisfacción de los Estudiantes:** Las encuestas de satisfacción a los estudiantes revelaron un alto nivel de satisfacción con la calidad del currículo, especialmente con la relevancia de las asignaturas y las metodologías pedagógicas empleadas. El uso de tecnologías educativas y el enfoque en el aprendizaje práctico fueron elementos clave en la percepción positiva de los estudiantes. Sin embargo, algunos señalaron que podrían beneficiarse de una mayor integración de contenidos relacionados con la ciberseguridad y la gestión de proyectos.

3. **Desafíos en la Enseñanza Virtual:** Aunque la modalidad en línea ha sido bien recibida por los estudiantes, algunos docentes indicaron que aún enfrentan dificultades en la integración efectiva de las herramientas digitales en sus clases. Esto sugiere la necesidad de continuar con la formación docente en el uso de plataformas educativas y la incorporación de recursos digitales en las asignaturas.

4. **Competencias Transversales y Técnicas:** Las entrevistas a empleadores destacaron que los egresados de la UBE están bien preparados en cuanto a competencias técnicas en áreas clave como la programación, el análisis de datos y la ingeniería de sistemas. Sin embargo, también sugirieron que los estudiantes podrían mejorar en habilidades de gestión de proyectos y liderazgo, competencias que son cada vez más demandadas en el mercado laboral.

5. **Áreas de Mejora:** A pesar de los aspectos positivos, las entrevistas revelaron algunas áreas de mejora. Los empleadores señalaron la necesidad de reforzar las competencias en gestión empresarial y liderazgo en los futuros profesionales, y algunos docentes indicaron que se debe seguir actualizando el currículo con nuevas tendencias tecnológicas.

IV RECOMENDACIONES

1. **Actualizar y Expandir el Currículo:** Incorporar nuevas áreas de conocimiento, como ciberseguridad, blockchain y gestión de proyectos, para asegurar que el currículo se mantenga alineado con las tendencias emergentes en la ingeniería.

2. **Fortalecer la Capacitación Docente en Tecnología Educativa:** Proveen a los docentes con formación continua en el uso de herramientas digitales y metodologías innovadoras para garantizar una integración efectiva de las tecnologías en la enseñanza.

3. **Fomentar el Desarrollo de Competencias Blandas:** Desarrollar programas y actividades que refuercen habilidades transversales como el liderazgo, la comunicación y la toma de

decisiones, que son esenciales para el éxito profesional de los egresados.

4. Ampliar la Colaboración con Empresas: Establecer alianzas más estrechas con empresas del sector tecnológico para asegurar que los programas académicos sigan respondiendo a las demandas del mercado y ofrecer oportunidades de prácticas profesionales para los estudiantes.

VI REFERENCIAS

- [1] J. A. Beane, Curriculum Integration: Designing the Core of Democratic Education. Teachers College Press, 1997.
- [2] T. Booth and M. Ainscow, The Index for Inclusion: Developing Learning and Participation in Schools. CSIE, 2011.
- [3] C. Coll, Psicología y Currículo: Una Aproximación Psicopedagógica a la Elaboración del Currículo Escolar. Paidós, 1996.
- [4] A. Díaz Barriga, Didáctica y Currículo: Nuevas Perspectivas para la Enseñanza. Trillas, 2005.
- [5] B. Gros, Transformar la Educación: Las TIC y las Claves del Aprendizaje. Ediciones Octaedro, 2017.
- [6] Ministerio de Educación del Ecuador, Reforma Curricular Nacional. Quito, 2016.
- [7] Ministerio de Educación del Ecuador, Modelo Educativo Intercultural Bilingüe. Quito, 2017.
- [8] E. Morin, Los Siete Saberes Necesarios para la Educación del Futuro. UNESCO, 1999.
- [9] OECD, The Future of Education and Skills 2030: Conceptual Learning Framework. OECD Publishing, 2018.
- [10] A. Pérez Gómez, La Cultura Escolar en la Sociedad Neoliberal. Morata, 1998.
- [11] M. Scriven, The Methodology of Evaluation. Rand McNally, 1967.
- [12] G. Siemens, "Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age," International Journal of Instructional Technology and Distance Learning, 2005.
- [13] S. Sterling, The Sustainable Curriculum: Learning for a Changing World. Green Books, 2012.
- [14] L. Stenhouse, An Introduction to Curriculum Research and Development. Heinemann, 1975.
- [15] J. W. Thomas, A Review of Research on Project-Based Learning. Autodesk Foundation, 2000.
- [16] S. Tobón, Competencias: Base para la Calidad Educativa. Pearson, 2013.
- [17] R. W. Tyler, Basic Principles of Curriculum and Instruction. University of Chicago Press, 1949.
- [18] R. A. Buchanan, The Engineers: A History of Engineering and Structural Design. MIT Press, 1992.
- [19] E. F. Crawley, J. Malmqvist, S. Ostlund, and D. R. Brodeur, Rethinking Engineering Education: The CDIO Approach. Springer Science & Business Media, 2007.
- [20] G. L. Downey and J. C. Lucena, "Knowledge and professional identity in engineering: Code-switching and the metrics of progress," History and Technology, vol. 20, no. 4, pp. 393-420, 2004.
- [21] R. M. Felder and R. Brent, Teaching and Learning STEM: A Practical Guide. John Wiley & Sons, 2016.
- [22] L. P. Grayson, The Making of an Engineer: An Illustrated History of Engineering Education in the United States and Canada. Wiley-IEEE Press, 1993.
- [23] B. E. Seely, "The Other Re-engineering of Engineering Education, 1900–1965," IEEE, 1999.
- [24] S. D. Sheppard, K. Macatangay, A. Colby, and W. M. Sullivan, Educating Engineers: Designing for the Future of the Field. Jossey-Bass, 2009.
- [25] Asamblea Nacional del Ecuador, Ley Orgánica de Educación Superior (LOES), 2018.
- [26] Consejo de Educación Superior (CES), Reglamento de Régimen Académico, 2019.
- [27] Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT), Modelo de Gestión Académica, 2017.
- [28] Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT), Políticas de Inclusión en la Educación Superior, 2019.
- [29] Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT), Informe sobre Innovación y Sostenibilidad en la Educación Superior, 2020.