

Temática: Ecosistemas digitales de aprendizaje, sistemas de gestión del aprendizaje y otras herramientas educativas.

## **Propuesta teórica de un Ecosistema digital para la formación de ingenieros**

### ***Theoretical proposal of a digital Ecosystem for the training of engineers***

**Dra. Rocio Bellido Dávila <sup>1\*</sup>, Dr. Tulio Gilberto Bravo Palomino <sup>2</sup>, Dr. C. Arasay Padrón Alvarez <sup>3</sup>**

<sup>1 y 2</sup> Universidad Nacional de San Agustín (UNSA), Arequipa, Perú. Santa Catalina 117, Arequipa 04000, Perú. [vrosas@unsa.edu.pe](mailto:vrosas@unsa.edu.pe)

<sup>3</sup> Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría”, Cujae. Centro de Referencia para la Educación de Avanzada, CREA. Calle 127 s/n Marianao. La Habana, Cuba. [apadron@tesla.cujae.edu.cu](mailto:apadron@tesla.cujae.edu.cu) , [arasaybia@gmail.com](mailto:arasaybia@gmail.com)

\* Autor para correspondencia: [rbellidod@unsa.edu.pe](mailto:rbellidod@unsa.edu.pe)

---

#### **Resumen**

El avance de las tecnologías digitales transforma aceleradamente el proceso de formación de los profesionales, donde las carreras o programas de ingeniería se subrayan puntualmente por las competencias de su modelo de actuación, los campos de acción y los problemas sociales que resuelven en la actualidad. En este contexto, se propone como objetivo describir del marco teórico para la creación de un Ecosistema Digital para la formación de ingenieros desde la Matemática. La metodología empleada es cualitativa con la aplicación de métodos de nivel teórico como el histórico-lógico, el analítico-sintético y el enfoque sistémico estructural funcional. El Ecosistema Digital se basa en una concepción teórica que desde la combinación de plataformas en línea, recursos educativos digitales, comunidades virtuales y entornos de aprendizaje colaborativos brinda a los estudiantes la integración de contenidos teóricos y prácticos de manera interactiva y personalizada, adaptándose a su ritmo y nivel de desarrollo para el logro de las competencias, y con la matemática como disciplina integradora y ciencia básica del modelo del profesional de la ingeniería. Se muestra teóricamente cómo a través del Ecosistema Digital los estudiantes cuentan con acceso a una amplia variedad de recursos y herramientas digitales, como cursos en línea, simuladores, laboratorios virtuales y bases de datos especializadas, que en su integración, fomentan el intercambio de ideas, la resolución de problemas en equipo, el desarrollo de competencias y la colaboración. Lo que sustenta el aprendizaje de los ingenieros como un proceso interactivo, centrado en el estudiante y vinculado estrechamente con la práctica y la realidad profesional.

**Palabras clave:** concepción teórica, Ecosistema digital, ingenieros, matemática

#### **Abstract**

*The advance of digital technologies rapidly transforms the training process of professionals, where engineering careers or programs are punctually highlighted by the competencies of their action model, the fields of action and the social problems they currently solve. In this context, it is proposed as an objective to describe the theoretical framework for the creation of a Digital Ecosystem for the training of engineers from Mathematics. The methodology*

*used is qualitative with the application of theoretical level methods such as the historical-logical, the analytical-synthetic and the structural-functional systemic approach. The Digital Ecosystem is based on a theoretical conception that from the combination of online platforms, digital educational resources, virtual communities and collaborative learning environments provides students with the integration of theoretical and practical content in an interactive and personalized way, adapting to their pace. And level of development for the achievement of competencies, and with mathematics as an integrating discipline and basic science of the engineering professional model. It theoretically shows how, through the Digital Ecosystem, students have access to a wide variety of digital resources and tools, such as online courses, simulators, virtual laboratories and specialized databases, which in their integration encourage the exchange of ideas, team problem solving, skills development and collaboration. What sustains the learning of engineers as an interactive process, centered on the student and closely linked to practice and professional reality.*

**Keywords:** theoretical conception, digital ecosystem, engineers, mathematics

---

## Introducción

*“Toda la tecnología tiende a crear un nuevo entorno humano... Los entornos tecnológicos no son meramente pasivos recipientes de personas, son procesos activos que reconfiguran a las personas y otras tecnologías similares”. Herbert Marshall McLuhan*

En la era de la tecnología y la información, la educación ha experimentado una transformación significativa en todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, su dirección, planificación, implementación y valoración (Quintana Ramírez, 2020). En particular, la enseñanza de las matemáticas ha encontrado un nuevo aliado en los ecosistemas digitales, que ofrecen innumerables posibilidades para potenciar el aprendizaje de esta disciplina (Esparza, Arteaga, Canul-Reich & Broisin, 2017; Cardona-Reyes, Ortiz-Esparza & Muñoz-Arteaga, 2022).

En este contexto, surge la necesidad de replantear los enfoques tradicionales de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en el campo de la ingeniería, para adaptarlos a las demandas y oportunidades que ofrece el entorno digital (Sharhorodska, Padrón Alvarez & Bedregal Alpaca, 2018). En este sentido, se plantea la necesidad de desarrollar un enfoque teórico que permita aprovechar al máximo las potencialidades de las tecnologías digitales en la formación de ingenieros, creando un entorno de aprendizaje integrado y enriquecedor. Este enfoque se propone bajo el concepto de un Ecosistema Digital, el cual combina plataformas en línea, recursos educativos digitales, comunidades virtuales y entornos de aprendizaje colaborativos (Mallea & Ruiz, 2020).

El artículo se centra en la presentación de esta problemática y la importancia de abordarla de manera teórica. Se destaca que, si bien las herramientas digitales y los recursos en línea han sido ampliamente utilizados en la educación en general, aún existe un vacío en cuanto a su aplicación específica en la formación de ingenieros desde una concepción teórica científicamente fundamentada. Además, se resalta la relevancia de basar este enfoque en el proceso de formación de los ingenieros que cada día se exige con mayor fuerza para que sea contextualizado, práctico y aplicado, integrando de manera efectiva los aspectos teóricos y prácticos de la disciplina. En este caso las matemáticas, consideradas núcleo y base para el futuro profesional del ingeniero.

Uno de los principales beneficios de esta propuesta es la capacidad de personalizar el aprendizaje, reto actual y exigencia social impostergable en la formación profesional (Coll, 2015; Engel & Coll, 2022). Los ecosistemas digitales ofrecen la posibilidad de adaptar los contenidos y las actividades según las necesidades individuales de cada estudiante. Esto significa que los alumnos pueden avanzar a su propio ritmo, según sus estilos de aprendizaje, reforzar los conceptos que les resulten más difíciles y explorar nuevas áreas de interés.

En aras de ofrecer una alternativa novedosa, integradora y que fundamente científicamente el ecosistema digital se presenta este artículo que se propone como objetivo describir del marco teórico para la creación de un Ecosistema Digital de formación destinado específicamente a los ingenieros desde la Matemática.

## **Materiales y métodos**

Para el desarrollo de la investigación y la propuesta que se presenta se empleó una metodología cualitativa con la aplicación de un conjunto de métodos de nivel teórico como los que se exponen a continuación:

- El histórico-lógico, en la revisión de la literatura y el análisis de los fundamentos teóricos y las teorías fundamentales para la elaboración de un Ecosistema digital que responda a una concepción participativa y desarrolladora del proceso de enseñanza aprendizaje.
- Analítico-sintético, para el procesamiento de información sobre el ecosistema digital para la enseñanza de la matemática en la educación superior, particularmente en la formación de ingeniero.
- Enfoque sistémico estructural funcional, para la determinación y estructuración del Ecosistema digital para la educación superior.

## Resultados y discusión

### Teorías educativas que sustentan el ecosistema digital de matemática para la formación de ingenieros

La aplicación de la metodología para el ecosistema digital de matemática se basa en diferentes teorías educativas que respaldan la efectividad de este enfoque. A continuación, se presentan algunas de las principales teorías que promueve un enfoque centrado en el estudiante, fomentan la participación activa, la reflexión y la colaboración en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática como base esencial de la propuesta que se presenta.

**Constructivismo:** El constructivismo es una teoría del aprendizaje que sostiene que el conocimiento se construye activamente por parte del estudiante a través de la interacción con su entorno y la reinterpretación de sus experiencias (Serrano González-Tejero & Pons Parra, 2011). En el contexto del ecosistema digital de matemática, el constructivismo enfatiza la importancia de que los estudiantes participen activamente en la construcción de su conocimiento matemático. Los recursos digitales interactivos, las actividades prácticas y la retroalimentación inmediata facilitan esta construcción activa al permitir que los estudiantes exploren, experimenten y reflexionen sobre los conceptos matemáticos.

**Enfoque histórico-cultural:** El enfoque histórico-cultural, desarrollado por Lev Vygotsky, se centra en el papel crucial de la interacción social y cultural en el aprendizaje. Según esta teoría, el aprendizaje ocurre a través de la participación en actividades socialmente mediadas y con el apoyo de individuos más experimentados, como los docentes y otros compañeros (Talizina, Solovieva, & Quintanar Rojas, 2010). En el contexto del ecosistema digital de la matemática, este enfoque enfatiza en la importancia de la actividad y la comunicación, la relevancia de un proceso formativo desarrollador en el que prevalezca el protagonismo del estudiante y se promueva la solución colectiva y creativa de problemas sociales desde todas las potencialidades de la tecnología para la colaboración y el intercambio (Padrón, Bedregal-Alpaca, Rodríguez & Torres, 2022).

**Aprendizaje colaborativo:** Basado en la idea de que el aprendizaje es un proceso social, promueve el trabajo en equipo y la interacción entre los estudiantes para mejorar su aprendizaje y sobre todo cooperen con el desarrollo del de los demás (Bedregal, et al., 2020). La metodología del ecosistema digital puede facilitar la colaboración en línea,

permitiendo a los estudiantes resolver problemas matemáticos de manera conjunta, compartir ideas y construir conocimiento de forma colectiva.

**Aprendizaje autónomo:** Esta teoría destaca la importancia de desarrollar la autonomía y la autorregulación en el proceso de aprendizaje (Engel & Coll, 2022). El ecosistema digital proporciona a los estudiantes la oportunidad de aprender a su propio ritmo, explorar áreas de interés y recibir retroalimentación inmediata. Esto promueve la responsabilidad y el control sobre su propio proceso de enseñanza-aprendizaje matemático.

**Gamificación:** es la aplicación de elementos y mecánicas de los juegos en contextos no lúdicos, como la educación (Guzmán Rivera, Escudero-Nahón & Canchola-Magdaleno, 2020). Esta teoría se basa en la incorporación de elementos de juego, como recompensas, desafíos y niveles, para aumentar la motivación, el compromiso y la participación de los estudiantes. En un ecosistema digital, se pueden utilizar juegos educativos, competencias y sistemas de puntos o insignias para convertir el aprendizaje de las matemáticas en una experiencia lúdica y divertida (Caballero, 2023).

**Aprendizaje ubicuo:** Esta teoría se centra en la idea de que el aprendizaje puede ocurrir en cualquier momento y en cualquier lugar, gracias a las tecnologías digitales. El aprendizaje ubicuo promueve la flexibilidad, accesibilidad y la personalización del aprendizaje, adaptándose a las necesidades y preferencias individuales de los estudiantes (Yaulema, Brito, Samaniego & Vásquez, 2023). En un ecosistema digital, se pueden utilizar dispositivos móviles, aplicaciones y recursos en línea para permitir que los estudiantes accedan a los contenidos y realicen actividades de aprendizaje en cualquier momento y desde diversos lugares.

**Aprendizaje personalizado:** El aprendizaje personalizado se basa en la idea de que cada estudiante tiene características, intereses y ritmos de aprendizaje únicos (Moya, 2023). En un ecosistema digital, se pueden utilizar plataformas y herramientas que permitan adaptar los contenidos, las actividades y la retroalimentación a las necesidades individuales de los estudiantes. Esto implica proporcionar rutas de aprendizaje personalizadas, ofrecer recomendaciones y ajustar el nivel de dificultad de los ejercicios, entre otros aspectos. El aprendizaje personalizado fomenta la motivación y el compromiso de los estudiantes al permitirles tener un mayor control sobre su propio proceso de aprendizaje.

**Tecnología educativa y ecosistema híbrido de aprendizaje:** Esta teoría se enfoca en la integración de la tecnología como herramienta para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje (Argüello Rodríguez, 2022) y particulariza en el ecosistema como la coexistencia en el proceso de enseñanza –aprendizaje de procesos, políticas y tecnología en función del aprendizaje del estudiante y su aplicación se soporta en el entorno tecnológico.

Numerosos autores en la actualidad refieren las condiciones, principios, propiedades, atributos y características de un ecosistema digital (García-Peñalvo, 2015; Gisbert y Johnson, 2015; Torres & Alcántar, 2017; Mallea & Ruiz, 2020; entre otros). En estos estudios se subraya la ecología del aprendizaje y los desafíos que impone en cuanto a la personalización, diversificación de recursos, potencialidades y oportunidades para el aprendizaje de los estudiantes en la actualidad (Torres & Alcántar, 2017). Aspectos que pueden valorarse en su representación gráfica, como se muestra en la siguiente figura:

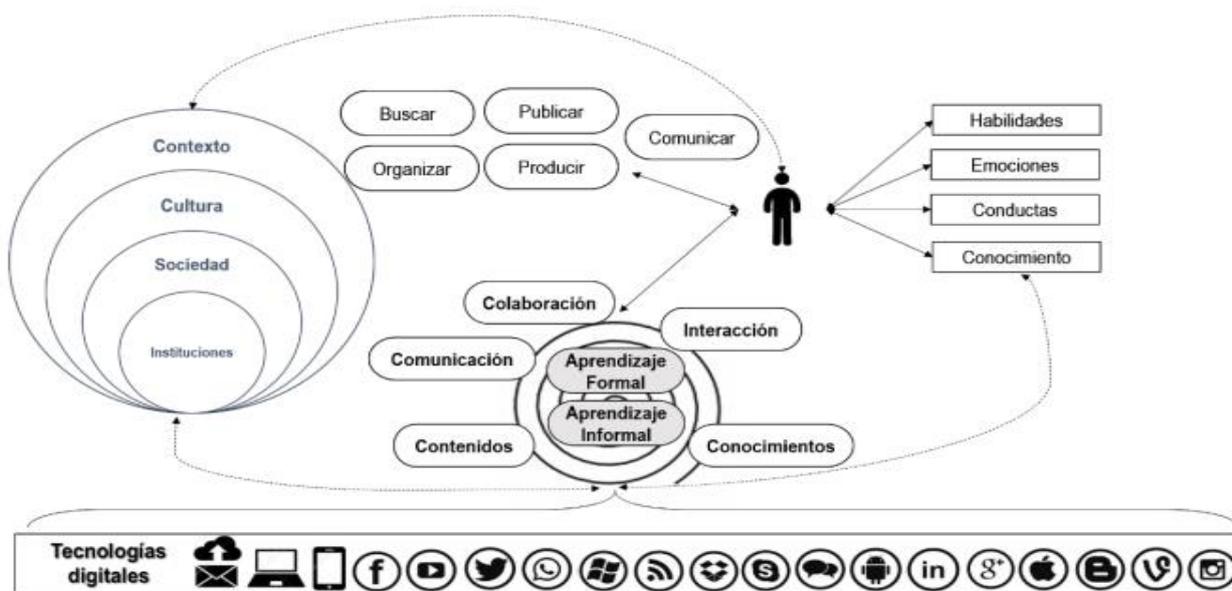


Figura 1. Ecosistema digital y su manifestación en el aprendizaje. Fuente: tomado de: Torres & Alcántar, 2017, pág. 6.

Cada una de estas teorías ofrece perspectivas valiosas, enfoques pedagógicos y concepciones didácticas específicas que enriquecen la experiencia del proceso de enseñanza-aprendizaje y promueven mejores resultados en los estudiantes y se consideran base esencial para la elaboración del Ecosistema digital de matemática para la formación de ingenieros.

## Ecosistema digital para la formación de ingenieros

La elaboración de un Ecosistema digital para la enseñanza de la matemática debe considerar las teorías anteriormente explicadas en su estrecha interrelación para lograr que el estudiante sea el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje y realmente aproveche todas las potencialidades tecnológicas en su interrelación. Una representación de la integración y relación entre estas teorías puede apreciarse en la siguiente figura (Ver figura 2).

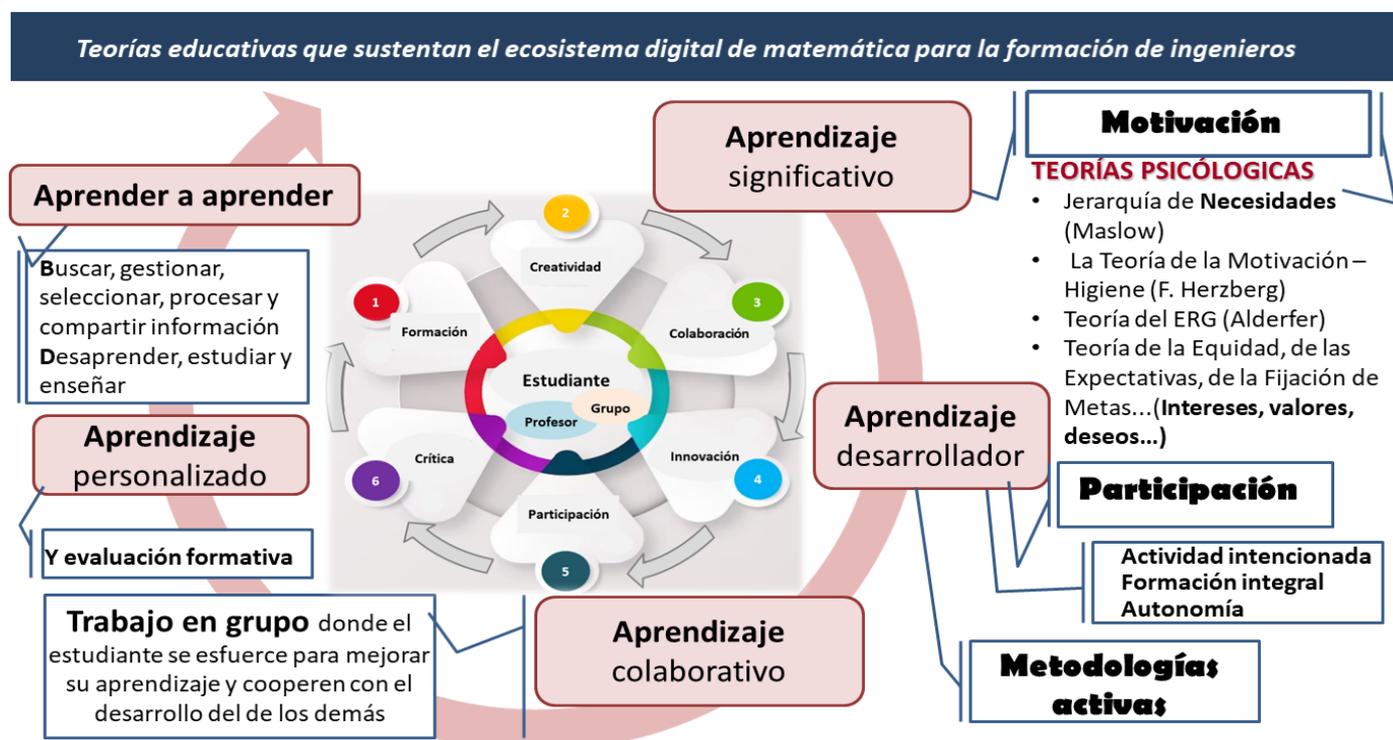


Figura 2. Representación de la integración de las teorías en la concepción didáctica de base para el Ecosistema digital en la educación superior. Fuente: elaboración propia.

A partir de las teorías propuestas se interrelacionan los componentes generales de un Ecosistema digital, como se ofrece a continuación, lo que puede aplicarse a toda asignatura o curso en la educación superior y a la matemática esencialmente como se ha defendido anteriormente (Ver figura 3).

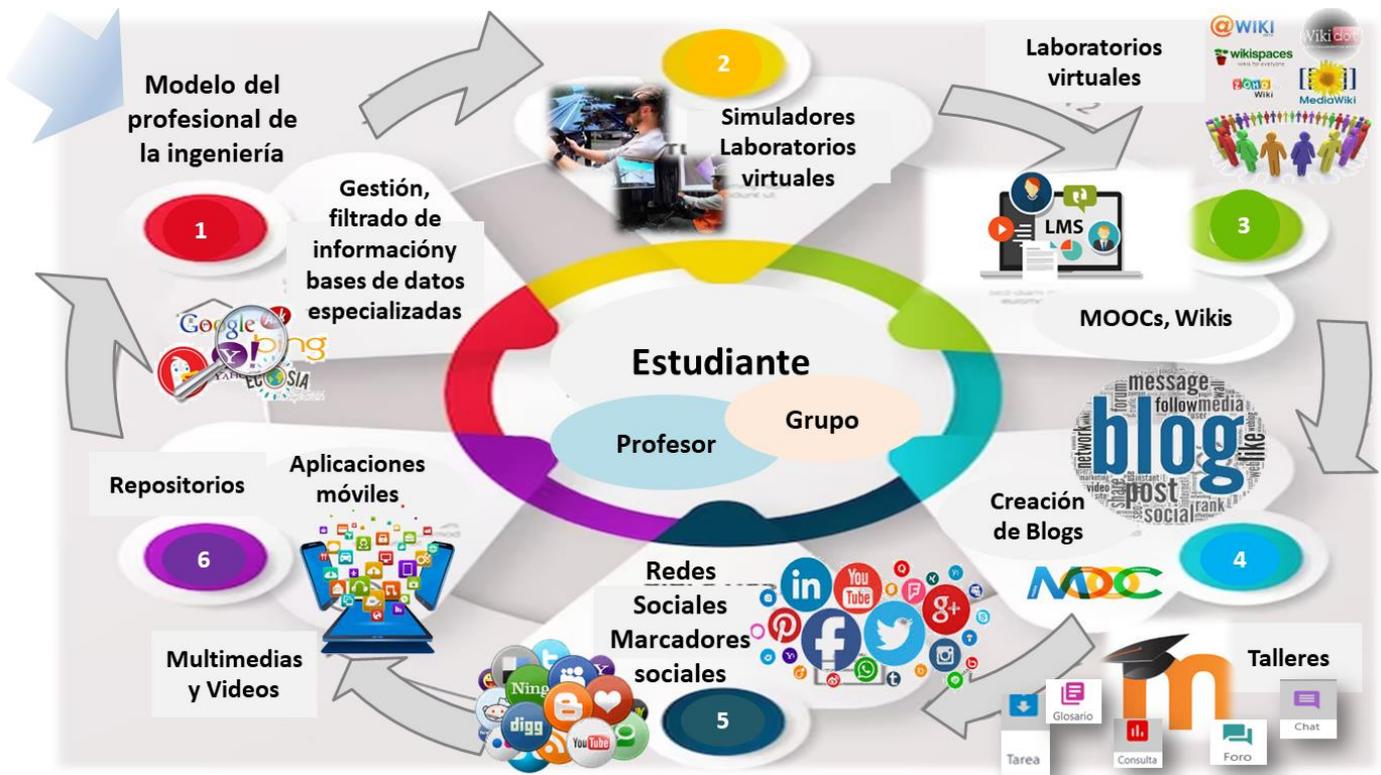


Figura 3. Representación de las relaciones y componentes de un Ecosistema digital para la educación superior. Fuente: elaboración propia.

La propuesta permite ilustrar cómo se pueden aplicar las teorías referidas en un caso práctico dirigido a la formación del ingeniero y sus particularidades en la matemática, como disciplina esencial en el proceso de enseñanza-aprendizaje de este profesional.

**Aprendizaje ubicuo:** La propuesta incluiría el uso de una plataforma en línea accesible desde cualquier dispositivo, lo que permitiría a los estudiantes acceder a los contenidos y actividades de matemáticas en cualquier momento y desde cualquier lugar. Los estudiantes podrían realizar ejercicios, ver videos explicativos y participar en discusiones en línea, aprovechando la flexibilidad de tiempo y lugar que ofrece el aprendizaje ubicuo.

**Aprendizaje personalizado:** La plataforma en línea utilizaría un enfoque personalizado, adaptando los contenidos y las actividades a las necesidades y preferencias individuales de los estudiantes y diversificando tanto las herramientas digitales como los recursos y actividades. Utilizando datos de seguimiento y evaluación, la plataforma debe ofrecer

recomendaciones de contenido adicional y ejercicios adicionales para fortalecer áreas de debilidad específicas de cada estudiante. Además, se deben ofrecer rutas de aprendizaje alternativas, permitiendo a los estudiantes avanzar a su propio ritmo y explorar áreas de interés particular.

**Gamificación:** La propuesta defiende la incorporación de elementos gamificados para motivar a los estudiantes en el estudio de las matemáticas. Se podrían implementar mínimamente desafíos, recompensas, sistemas de puntos o insignias para reconocer y celebrar los logros de los estudiantes a medida que avanzan en su aprendizaje. Esto crearía un ambiente lúdico y competitivo, aumentando la motivación y el compromiso de los estudiantes con las actividades matemáticas.

**Constructivismo:** Las actividades y recursos interactivos en la plataforma en línea estarían diseñados para fomentar la construcción activa del conocimiento matemático. Se podrían incluir simulaciones, juegos y actividades prácticas que permitan a los estudiantes explorar y experimentar con conceptos matemáticos en un entorno interactivo. La retroalimentación inmediata proporcionada en estas actividades ayudaría a los estudiantes a reflexionar sobre sus errores y a ajustar su comprensión.

**Enfoque histórico-cultural:** La propuesta promovería la comunicación y la colaboración entre los estudiantes a través de herramientas de interacción en línea. Se podrían facilitar discusiones grupales, trabajo en equipo virtual y actividades colaborativas que permitan a los estudiantes construir conocimiento matemático en conjunto. Los estudiantes también podrían recibir apoyo y orientación de los docentes y de otros compañeros más experimentados, fomentando la interacción social y la mediación en el aprendizaje. Así como la aplicación de la evaluación formativa y un sistema de ayuda y colaboración entre docentes, especialistas de las ingenierías que cursa el estudiante y otros estudiantes de otras carreras o programas.

**Aprendizaje colaborativo:** en este caso se pueden implementar un grupo de metodologías activas que permitan la colaboración entre estudiantes a través del trabajo en equipos como el aprendizaje basado en proyectos, en retos y problemas; el Flipped Classroom (Clase Invertida); Aprendizaje Basado en Competencias; Design Thinking; Aprendizaje-Servicio o estudio de casos. En un segundo nivel de colaboración pudiera emplearse la investigación formativa y la responsabilidad social en la creación y planificación de actividades que permitan y contribuyan a la integración de estudiantes y profesores o especialistas de otras carreras y programas para resolver un problema real de

la profesión aplicando las tecnologías y con su apoyo para el debate, la ayuda y orientación del docente, la búsqueda de información y todas las demás potencialidades antes descritas.

**Aprendizaje autónomo:** Finalmente esta teoría resulta muy valiosa para el ecosistema digital y su incidencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje al aportar las herramientas personalizadas, la diversidad de oportunidades, de recursos de colaboración y fundamentalmente en este caso, de construir el conocimiento según los estilos de aprendizaje y el ritmo de cada estudiante.

Al combinar estas teorías en un ecosistema digital a través de la matemática se fomenta la participación activa, la construcción del conocimiento, la motivación, la interacción social y la colaboración esencialmente. Elementos que favorecen el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática y su integración con el modo de actuación del profesional, lo que permitiría despertar el interés y la implicación del estudiante en su proceso formativo. Todo ello crea un ambiente de aprendizaje enriquecedor que estimula la formación por competencias y no solo la instrucción; contribuye a la responsabilidad, el interés, el compromiso y el éxito en el estudio de las matemáticas en la formación de los profesionales de la ingeniería.

## **Conclusiones**

La propuesta teórica para la elaboración del Ecosistema Digital de la matemática para la formación de ingenieros presenta una visión innovadora y prometedora para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en este campo. A través de la combinación de plataformas en línea, recursos educativos digitales, comunidades virtuales y entornos de aprendizaje colaborativos, se potencia la adquisición de conocimientos y competencias de manera integral y personalizada, incluyendo un enfoque especial en la importancia de la matemática.

La matemática es una disciplina básica en la formación de ingenieros, ya que proporciona las bases teóricas y las herramientas necesarias para abordar problemas complejos y tomar decisiones fundamentadas en diferentes áreas de la ingeniería. La concepción teórica del Ecosistema Digital propuesta reconoce la importancia de la matemática y ofrece recursos y herramientas digitales que deben diseñarse integral y sistémicamente para fortalecer las competencias matemáticas de los estudiantes. A través de simuladores interactivos, aplicaciones especializadas y ejercicios prácticos, los estudiantes pueden explorar conceptos matemáticos en un entorno virtual, experimentando

con diferentes escenarios y obteniendo retroalimentación inmediata. Esto permite un aprendizaje activo y contextualizado de la matemática, facilitando su aplicación en situaciones reales y promoviendo una comprensión más profunda de los conceptos.

Además, el Ecosistema Digital fomenta la resolución de problemas matemáticos en un contexto ingenieril, donde los estudiantes apliquen las competencias y conocimientos matemáticos para analizar situaciones, modelar sistemas y tomar decisiones fundamentadas. La colaboración en entornos virtuales y el intercambio de ideas entre los estudiantes enriquecen la resolución de problemas matemáticos, estimulando el pensamiento crítico y el razonamiento lógico.

La propuesta teórica para la elaboración de un Ecosistema Digital de Matemática para la formación de ingenieros reconoce la importancia de la matemática en esta profesión. Al combinar e integrar el uso de plataformas en línea, recursos educativos digitales, comunidades virtuales y entornos de aprendizaje colaborativos, potencia el desarrollo integral de los estudiantes de ingeniería, fortaleciendo competencias necesarias para enfrentar los desafíos de su práctica profesional.

## Referencias bibliográficas

- Argüello Rodríguez, J. D. (2022). Tecnología educativa y la educación superior. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(6), 10566-10579. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i6.4149](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i6.4149)
- Avello, R., & Rodríguez, M. A. (2020). La importancia de la motivación en la enseñanza en línea (Version 1.0). from <https://gitema.ucf.edu.cu/?p=260>
- Bedregal, N., Padrón, A., Castañeda, E., & Cornejo, V. (2020). Design of Cooperative Activities in Teaching-Learning University Subjects: Elaboration of a Proposal. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA)*, 11(4).
- Caballero, J. S. (2023). La gamificación y las Tecnologías Digitales en el área de Matemáticas de Educación Primaria. *Journal of Research in Mathematics Education*, 12(1), 82-105.
- Cardona-Reyes, H., Ortiz-Esparza, M. Á., & Muñoz-Arteaga, J. (2022). Uso de rutas de aprendizaje a través de un ecosistema digital para apoyar a niños con problemas de aprendizaje en matemáticas básicas. <https://riull.ull.es/xmlui/handle/915/26760>
- Coll, C. (2015). La personalización del aprendizaje escolar. El qué, el por qué y el cómo de un reto insoslayable. *Reptes de l'educació a Catalunya. Anuari d'Educació*, 43-104.

- Engel, A., & Coll, C. (2022). Entornos híbridos de enseñanza y aprendizaje para promover la personalización del aprendizaje. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 25(1), 225-242.
- Esparza, M. A. O., Arteaga, J. M., Canul-Reich, J., & Broisin, J. (2017). Análisis de uso de un ecosistema digital como apoyo a niños con problemas de aprendizaje en lectura y matemáticas básicas. *Campus Virtuales*, 6(2), 91-105.
- Guzmán Rivera, M. Á., Escudero-Nahón, A., & Canchola-Magdaleno, S. L. (2020). “Gamificación” de la enseñanza para ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas: cartografía conceptual. *Sinéctica*, (54).
- Quintana Ramírez, A. (2020). Conectividad, hipermedialidad y multimodalidad: De la cultura digital al espacio escolar. *Colombian Applied Linguistics Journal*, 22(2), 207-220.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.14483/22487085.16467>
- Mallea, I. P., & Ruiz, L. (2020). Ecosistemas Digitales de Aprendizaje: Un diseño para la Universidad de las Ciencias Informáticas. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 13(4), 77-88.
- Marshall McLuhan, H. <https://akifrases.com/frase/187624>
- Moya, J. G. (2023). El papel de la tecnología en la transformación de la educación y el aprendizaje personalizado. *Revista Científica FIPCAEC (Fomento de la investigación y publicación científico-técnica multidisciplinaria)*. ISSN: 2588-090X. *Polo de Capacitación, Investigación y Publicación (POCAIP)*, 8(2), 391-403.
- Padrón, A., Bedregal-Alpaca, N., Rodríguez J., & Torres C. (2022). Diseño de secuencias didácticas para el fortalecimiento de la creatividad y el compromiso en la formación online. *Editorial DYKINSON, S.L. Meléndez Valdés*, 61 – 28015, Madrid. ISBN: 978-84-1122-574-8
- Sharhorodska, O., Padrón Alvarez, A., & Bedregal Alpaca, N. (2018). Las matemáticas y la formación del ingeniero, como una relación simbiótica. *Revista Referencia Pedagógica*, 6(2), 175 – 189 p. Recuperado a partir de <https://rrp.cujae.edu.cu/index.php/rrp/article/view/153>
- Serrano González-Tejero, J. M., & Pons Parra, R. M. (2011). El constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. *Revista electrónica de investigación educativa*, 13(1), 1-27.
- Talizina, N., Solovieva, Y., & Quintanar, L. (2010). La aproximación de la actividad en psicología y su relación con el enfoque histórico-cultural de LS Vigotsky. *Novedades educativas*, 230, 4-8.
- Torres, C. I., & Alcántar, M. D. R. C. (2017). Ecosistemas digitales y su manifestación en el aprendizaje: Análisis de la literatura. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, (55).
- Yaulema, L. P. B., Brito, D. Y. T., Samaniego, J. A. B., & Vásquez, D. D. M. (2023). Explorando el aprendizaje ubicuo: Características, desafíos y experiencias en la era digital. *Domino de las Ciencias*, 9(3), 1875-1895.