

# Innovación y colaboración: Una iniciativa sustentable de difusión para enriquecer el ámbito educativo

## Innovation and collaboration: A sustainable dissemination initiative to enrich the educational field

Flores Azcanio, N.P.<sup>1</sup>, Sánchez García, J.R.<sup>2</sup>, Echevarría Chan, I.<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> Universidad Politécnica del Valle de México, División de Ingeniería en Informática

<sup>1,2</sup> Av. Mexiquense s/n esquina Av. Universidad Politécnica, Col. Villa Esmeralda, Tultitlán, C.P. 54910, Estado de México,

<sup>3</sup> TecNM - Campus Tlalnepantla,

<sup>3</sup> Av. Instituto Tecnológico s/n, La Comunidad, 54070 Tlalnepantla de Baz, Méx.

<sup>1</sup> pflores@upvm.edu.mx, <sup>2</sup> judith.sanchez@upvm.edu.mx, <sup>3</sup> ivonne.ec@tlalnepantla.tecnm.mx,

Fecha de recepción: 20 de julio de 2023

Fecha de aceptación: 29 de agosto de 2023

**Resumen.** La iniciativa "Mente STEM" tiene como objetivo enriquecer el ámbito educativo al proporcionar a estudiantes, docentes y profesionales una plataforma Web para la difusión de artículos de investigación, como un recurso valioso para compartir los logros de los estudiantes del nivel superior en áreas STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas). La divulgación de los artículos promueve el aprendizaje, la actualización de conocimientos y la inspiración para nuevas investigaciones y proyectos educativos. Así mismo este proyecto aborda la creciente necesidad de promover la innovación y la colaboración en el ámbito educativo. En respuesta a la falta de acceso equitativo a recursos educativos de calidad, y a la falta de colaboración efectiva entre instituciones educativas, se ha desarrollado tal iniciativa, que consiste en una plataforma Web, gratuita para que los estudiantes de licenciatura puedan publicar sus proyectos de investigación. De esta forma se han empleado métodos activos y participativos, como el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje colaborativo y el desarrollo Web, para involucrar a los estudiantes de manera más activa en su proceso de aprendizaje y promover la colaboración entre ellos y con profesionales del campo STEM. Derivado de lo anterior se realizó un análisis aplicando el método mixto que permitió identificar patrones y tendencias a través del análisis de los datos cuantitativos, mientras que los datos cualitativos permitieron profundizar en las experiencias individuales y capturar las voces de los estudiantes de manera más detallada, es así que, se demostró que la iniciativa Mente STEM ha logrado la finalidad de enriquecer el ámbito educativo en Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas. Esto ha contribuido a mejorar las habilidades y competencias de los estudiantes en áreas STEM y a prepararlos mejor para los desafíos del mundo actual. Además, promueve una mayor colaboración entre instituciones educativas, lo que puede impulsar la innovación y mejorar la calidad educativa en general.

**Palabras Clave:** Innovación, colaboración, Mente STEM, sustentable.

**Summary.** The "Mente STEM" initiative aims to enrich the educational field by providing students, teachers and professionals with a Web platform for the dissemination of research articles, as a valuable resource to share the achievements of higher-level students in STEM areas ( Science, Technology, Engineering and Mathematics). The dissemination of articles promotes learning, updating knowledge and inspiration for new research and educational projects. Likewise, this project addresses the growing need to promote innovation and collaboration in the educational field. In response to the lack of equitable access to quality educational resources, and the lack of effective collaboration between educational institutions, such an initiative has been developed, which consists of a free Web platform so that undergraduate students can publish their research projects. . In this way, active and participatory methods have been used, such as project-based learning, collaborative learning and Web development, to involve students more actively in their learning process and promote collaboration between them and with professionals in the field. STEM field. Derived from the above, an analysis was carried out applying the mixed method that allowed patterns and trends to be identified through the analysis of quantitative data, while the qualitative data allowed us to delve deeper into the individual experiences and capture the voices of the students in a more detailed way. Thus, it was demonstrated that the Mente STEM initiative has achieved the purpose of enriching the educational field in Science, Technology, Engineering and Mathematics. This has contributed to improving students' skills and competencies in STEM areas and better preparing them for the challenges of today's world. Additionally, it promotes greater collaboration between educational institutions, which can drive innovation and improve educational quality in general.

**Keywords:** Innovation, collaboration, STEM Mind, sustainable

## 1 Introducción

En CONAIC (Consejo Nacional de Acreditación de Informática y Computación), se valora la difusión de la investigación generada del área académica del programa educativo correspondiente, es una forma utilizada para compartir y dar a conocer los resultados de los trabajos de investigación realizados por los estudiantes y profesores en el ámbito educativo. Estos mecanismos tienen como objetivo principal promover la divulgación y visibilidad de los hallazgos, contribuyendo así al avance del conocimiento y permitiendo que otros puedan beneficiarse de los resultados obtenidos. Desde mi experiencia como evaluadora de CONAIC, desde el 2016, en diferentes

universidades he podido constatar la importancia de contar con mecanismos de difusión efectivos para la investigación generada en el ámbito académico de los programas educativos (COPAES, 2016).

Por otro lado, la innovación y la colaboración son dos elementos clave en el ámbito de la educación superior. Estas cualidades impulsan el progreso y fomentan el crecimiento personal y profesional de los estudiantes. Este proyecto tiene como objetivo destacar el talento emergente y promover la colaboración entre los estudiantes, al tiempo que contribuye al avance del conocimiento en diversas áreas académicas. Los estudiantes universitarios y de posgrado a menudo realizan investigaciones valiosas y logran avances significativos en sus respectivas áreas de estudio. La difusión de estos logros es esencial para reconocer y destacar el talento de los estudiantes, brindándoles una plataforma para compartir sus descubrimientos y contribuciones con la comunidad académica y el público en general.

La difusión de los logros de los alumnos a nivel superior no solo resalta los avances en la investigación, sino que también fomenta un ambiente de innovación y aprendizaje continuo. Al publicar sus artículos de investigación, los estudiantes se ven motivados a buscar nuevas formas de abordar problemas y a generar conocimiento. Este proyecto se considera innovador debido a su enfoque especializado, su promoción del talento emergente, su fomento de la colaboración multidisciplinaria, su acceso abierto al conocimiento y su impacto positivo en la motivación y el empoderamiento de los estudiantes.

“Un proyecto sustentable es aquel que considera los aspectos económicos, sociales y ambientales a largo plazo, busca generar un impacto positivo en la sociedad y el medio ambiente, y se esfuerza por mantenerse y satisfacer las necesidades presentes sin comprometer las necesidades futuras. En esta iniciativa se propone el uso de formatos digitales, ya que, al optar por publicar los artículos de investigación en formato digital en lugar de imprimirlos físicamente, se reduce el consumo de papel y se minimiza la generación de residuos. Con respecto a la energía eficiente, al utilizar servidores y equipos de computación eficientes en términos energéticos, se puede reducir el consumo de energía y, por lo tanto, la huella de carbono asociada con el proyecto. También se ha considerado que se fomente el acceso abierto, porque al adoptar una política de acceso abierto para los artículos de investigación publicados, se promueve la difusión del conocimiento y se facilita el acceso a la información sin barreras físicas, reduciendo la necesidad de copias impresas. Y sumando la promoción de la sostenibilidad en las investigaciones, se puede alentar a los estudiantes a considerar la sostenibilidad ambiental en sus investigaciones, por ejemplo, abordando temas relacionados con el cambio climático, la conservación de recursos naturales o el desarrollo sostenible” (UNESCO, 2019).

## **1.1 Problemática en el ámbito educativo**

La problemática en el ámbito educativo que aborda el tema de "Innovación y colaboración: Una iniciativa sustentable de difusión para enriquecer el ámbito educativo" puede estar relacionada con varios desafíos y necesidades actuales en la educación. Algunas posibles problemáticas podrían ser:

Falta de acceso equitativo a recursos educativos: Existe una brecha en el acceso a recursos educativos de calidad, especialmente en comunidades con recursos limitados. Esto limita las oportunidades de aprendizaje y desarrollo para algunos estudiantes.

Enfoques de enseñanza tradicionales: Muchos enfoques educativos siguen siendo tradicionales y no se adaptan a las necesidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes. Esto puede generar falta de motivación, desinterés y limitar el desarrollo de habilidades clave.

Desactualización de los contenidos educativos: Los currículos educativos pueden no estar actualizados y no abordar los conocimientos y habilidades necesarios para enfrentar los desafíos del mundo actual, como las nuevas tecnologías y cambios en el mercado laboral.

Falta de colaboración entre instituciones educativas: La falta de colaboración efectiva entre instituciones educativas puede limitar el intercambio de conocimientos, la implementación de mejores prácticas y la generación de sinergias que impulsen la innovación y mejoren la calidad educativa.

Escasez de enfoques innovadores: Puede haber una falta de enfoques innovadores en el proceso de enseñanza y aprendizaje, lo que limita el desarrollo de habilidades y la creatividad de los estudiantes.

Desafíos de sostenibilidad: La sostenibilidad en el ámbito educativo puede ser un desafío, tanto en términos de recursos disponibles como de prácticas ambientalmente responsables.

De lo anterior “una iniciativa sustentable de difusión para enriquecer el ámbito educativo se basa en los desafíos actuales relacionados con los cambios tecnológicos, la personalización del aprendizaje, el desarrollo de habilidades del siglo XXI y el acceso equitativo a una educación de calidad. La innovación y la colaboración en el ámbito educativo son fundamentales para abordar estas problemáticas y mejorar la calidad de la educación para todos los estudiantes” (Darling-Hammond, L. 2017).

## 1.2 Plataformas similares como ResearchGate y Academia.edu

Por otra parte, se observaron plataformas como ResearchGate y Academia.edu que están diseñadas principalmente para que académicos y profesionales compartan sus investigaciones académicas y publicaciones científicas. Estas plataformas se centran en la difusión de conocimiento académico y científico.

- *Público Objetivo.* Su audiencia principal suelen ser académicos, investigadores y profesionales que buscan compartir y acceder a investigaciones en un formato formal y riguroso. Estas plataformas son valiosas para la comunidad académica y científica.
- *Contenido.* El contenido principal consiste en artículos de investigación, papers, tesis y otros documentos académicos que pasan por un proceso de revisión por pares y que siguen estándares formales de publicación. La calidad y la veracidad de la información son fundamentales.
- *Fomento de la Investigación.* Estas plataformas promueven la investigación y el avance del conocimiento en campos específicos al proporcionar un espacio para compartir, debatir y colaborar en investigaciones académicas.

## 1.3 La iniciativa Mente STEM destaca logros de estudiantes:

- *Enfoque Principal.* Esta iniciativa se enfoca en resaltar los logros y proyectos innovadores de estudiantes en el nivel superior. Aunque también involucra la difusión, difiere en su objetivo al destacar la creatividad y el talento de los estudiantes en lugar de investigaciones académicas formales.
- *Público Objetivo.* La audiencia principal son estudiantes, educadores y cualquier persona interesada en el potencial de la innovación en la educación. Este proyecto brinda visibilidad a los logros estudiantiles y promueve la inspiración y la colaboración entre estudiantes y profesores.
- *Contenido.* El contenido se centra en los proyectos creativos y las ideas innovadoras desarrolladas por estudiantes, lo que puede incluir proyectos tecnológicos, soluciones a problemas del mundo real, trabajos de diseño, entre otros. El énfasis está en el proceso de creación y la colaboración.
- *Fomento de la Innovación Educativa.* Este proyecto busca fomentar la innovación y la colaboración en el ámbito educativo al proporcionar a los estudiantes un espacio para compartir sus ideas, aprender de otros y recibir reconocimiento por sus logros.

En resumen, mientras que las Revistas Académicas en Línea se centran en la difusión de investigaciones académicas rigurosas, esta iniciativa se destaca al enfocarse en resaltar y fomentar la creatividad y la innovación de los estudiantes. Ambos tienen un papel importante en el mundo educativo, pero abordan diferentes aspectos y públicos dentro de este ámbito. Este proyecto contribuye a inspirar a la próxima generación de innovadores y colaboradores en la educación.

## 1.4 Finalidad de la iniciativa

El objetivo de la iniciativa Mente STEM, es crear un espacio de colaboración e innovación entre profesores y estudiantes para impulsar la generación de ideas innovadoras, brindando una plataforma Web de difusión de los logros y contribuciones de los estudiantes, con la finalidad de enriquecer el ámbito educativo en la Universidad Politécnica del Valle de México.

De lo anterior surge la idea de desarrollar una iniciativa sustentable de difusión para enriquecer el ámbito educativo que consiste en una plataforma web, para publicar artículos de investigación de los estudiantes del nivel superior, en la revista Mente “STEM, del acrónimo que se refiere a las disciplinas Ciencia, Tecnologías, Ingeniería y Matemáticas” (Brown, J. 2012).

## 2 La innovación educativa y su impacto en la forma de enseñar y aprender

La innovación educativa implica la aplicación de nuevas metodologías, enfoques pedagógicos y tecnologías en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Métodos de enseñanza activos y participativos, como el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje colaborativo.

El aprendizaje basado en proyectos (ABP) es una metodología educativa que busca promover el aprendizaje activo y significativo a través de la realización de proyectos prácticos. A continuación, se presenta una descripción general de la metodología del aprendizaje basado en proyectos:

**Selección del proyecto:** Los estudiantes y los docentes seleccionan un proyecto basado en un tema o problema relevante. El proyecto debe ser significativo, desafiante y estar alineado con los objetivos de aprendizaje.

**Planificación del proyecto:** Los estudiantes colaboran con los docentes para planificar y diseñar el proyecto. Esto incluye establecer objetivos, definir el alcance, identificar los recursos necesarios y desarrollar un plan de acción.

**Investigación y adquisición de conocimientos:** Los estudiantes realizan investigaciones para adquirir conocimientos sobre el tema del proyecto. Esto implica explorar fuentes de información, realizar entrevistas, realizar experimentos u otras actividades que les permitan obtener información relevante y comprender el contexto del proyecto.

**Diseño y desarrollo del proyecto:** Los estudiantes diseñan y desarrollan el proyecto de acuerdo con los objetivos establecidos. Esto implica aplicar los conocimientos adquiridos, utilizar habilidades técnicas y creativas, y tomar decisiones para resolver problemas y alcanzar metas específicas.

**Implementación del proyecto:** Los estudiantes trabajan en equipos o de manera individual para implementar el proyecto. Esto puede implicar la creación de productos, la realización de actividades prácticas o la resolución de problemas en el contexto del proyecto.

**Evaluación y reflexión:** Los estudiantes evalúan el progreso y los resultados del proyecto, y reflexionan sobre su experiencia de aprendizaje. Esto incluye evaluar el logro de los objetivos, analizar los desafíos enfrentados, identificar áreas de mejora y celebrar los logros alcanzados.

**Presentación del proyecto:** Los estudiantes presentan su proyecto ante una audiencia, que puede incluir a sus compañeros, docentes, padres u otros miembros de la comunidad. Esta presentación puede ser en forma de exposición, informe escrito, presentación multimedia u otra forma apropiada para compartir los resultados y las experiencias del proyecto.

En general, el impacto de la metodología del aprendizaje basado en proyectos es transformador, ya que cambia la dinámica tradicional de enseñanza y aprendizaje, y empodera a los estudiantes para que se conviertan en constructores activos de su propio conocimiento. Les proporciona oportunidades para desarrollar habilidades esenciales y los prepara para enfrentar los desafíos del mundo real.

“El aprendizaje basado en proyectos fomenta la colaboración, la resolución de problemas, el pensamiento crítico, la autonomía y la aplicación práctica de los conocimientos. Además, brinda a los estudiantes la oportunidad de desarrollar habilidades sociales, de comunicación y de trabajo en equipo, así como de conectar el aprendizaje con situaciones reales y contextos del mundo real” (Chan, I. e. y Marquez, B. 2022).

## 2.1 Teorías educativas

“Teoría del flujo de Mihály Csikszentmihályi: Esta teoría sostiene que los estudiantes experimentan un estado óptimo de motivación y compromiso cuando están inmersos en actividades desafiantes pero alcanzables. Los resultados que indican un aumento en la motivación y la participación de los estudiantes podrían respaldar esta teoría, demostrando cómo la innovación educativa, al proporcionar actividades estimulantes y atractivas, contribuye a crear experiencias de flujo en el aprendizaje” (Csikszentmihalyi, 1990).

“Teoría de la Autodeterminación de Edward Deci y Richard Ryan: Esta teoría sostiene que la motivación intrínseca, que surge de la satisfacción de las necesidades de autonomía, competencia y relación social, es un motor poderoso para el aprendizaje. Los resultados que indican un aumento en la motivación de los estudiantes podrían respaldar esta teoría, mostrando cómo la innovación educativa, al proporcionar opciones, promover la autonomía y fomentar la colaboración, satisface estas necesidades y estimula la motivación intrínseca” (Deci & Ryan, 1985).

## 2.2 Ejemplo de recursos innovadores utilizados en el ámbito educativo

Plataforma de innovación: El Rally de Innovación Latinoamericano es una plataforma que fomenta y promueve la innovación en el ámbito educativo. Participar como juez en este evento demuestra una conexión directa con herramientas y recursos innovadores utilizados por docentes y estudiantes para desarrollar soluciones creativas a desafíos educativos.

Evaluación de proyectos innovadores: Como juez en el Rally de Innovación Latinoamericano, mi papel consistió en evaluar proyectos educativos innovadores presentados por docentes y estudiantes. Esta experiencia brindó la oportunidad de conocer de primera mano las herramientas y recursos innovadores que están siendo utilizados en el ámbito educativo para mejorar la enseñanza y el aprendizaje. También permitió estar en contacto con las últimas tendencias y enfoques innovadores en educación. Como juez, se tuvo la oportunidad de observar cómo los docentes y estudiantes están utilizando tecnología, metodologías creativas y recursos innovadores para abordar desafíos educativos específicos. Al ser juez en el Rally se contribuyó a promover y difundir la innovación educativa en la región. Al evaluar y reconocer proyectos innovadores, se ayudó a destacar las herramientas y recursos que están impactando positivamente la educación y sirviendo como ejemplo para otros educadores. Esta participación que estuvo dedicada a la innovación educativa, se validando y respaldo la importancia de utilizar herramientas y recursos innovadores en el ámbito educativo. Con esta experiencia se reforzó el valor de la innovación para mejorar la calidad de la educación y enriquecer las experiencias de aprendizaje de los estudiantes y de esta forma contribuir a la mejora de la educación.

### **3 Método para enriquecer el ámbito educativo por medio de una plataforma web para difundir artículos de investigación**

#### **3.1 Escritura y Publicación de un Artículo en Mente STEM**

1. Preparación y Contextualización: Antes de comenzar a escribir el artículo, se llevaron a cabo sesiones de preparación y contextualización para que los estudiantes comprendieran la importancia de la publicación en Mente STEM y el enfoque del aprendizaje basado en proyectos.

2. Selección del Tema del Proyecto: Los estudiantes seleccionaron un proyecto de desarrollo web relacionado con STEM como base para su artículo. Este proyecto se eligió cuidadosamente para abordar un problema o tema relevante en STEM.

3. Planificación del Proyecto: Se llevó a cabo una fase de planificación del proyecto, que incluyó la definición de objetivos, alcance, cronograma y recursos necesarios para la ejecución del proyecto.

4. Desarrollo Práctico del Proyecto: Los estudiantes aplicaron el método de enseñanza basado en proyectos para desarrollar el proyecto de desarrollo web. Esto incluyó el diseño, la programación y la implementación de la solución.

5. Investigación y Revisión de Literatura: Paralelamente al desarrollo del proyecto, los estudiantes llevaron a cabo investigaciones y revisaron la literatura relacionada con el tema de su proyecto, lo que proporcionó una base sólida para el artículo.

6. Escritura y Redacción: Los estudiantes redactaron el artículo siguiendo la estructura definida, que incluía la descripción del proyecto, la metodología utilizada, los resultados y las conclusiones.

7. Integración de Resultados del Proyecto: Los resultados obtenidos durante el desarrollo del proyecto se integraron en la sección de resultados del artículo.

8. Aplicación de Rúbrica de Escritura de Artículos: Se aplicó la rúbrica previamente diseñada para escribir artículos para evaluar y garantizar la calidad del artículo.

9. Revisión Final: Se realizaron revisiones finales para corregir errores gramaticales, ortográficos y de formato.

#### **3.2 Diseño y desarrollo de la plataforma Web**

La iniciativa está interesada en fomentar el interés y la comprensión en STEM entre estudiantes, educadores y entusiastas del nivel superior y maestría. Buscamos ser una fuente confiable de información y recursos STEM. Para llevar a cabo esta iniciativa se desarrollaron los siguientes pasos:

**Audiencia Objetivo:** "Mente STEM" se dirige a una audiencia amplia y diversa, que incluye estudiantes de nivel superior, docentes, profesionales de STEM, padres interesados en la educación de sus hijos y cualquier persona apasionada por las ciencias y la tecnología.

**Contenido Planificado:** Planeamos ofrecer una variedad de contenido, que incluye:

- Artículos Educativos: Investigaciones y explicaciones detalladas sobre conceptos STEM, experimentos y descubrimientos científicos.
- Proyectos STEM: Guías y tutoriales para proyectos prácticos relacionados con STEM, desde construir robots hasta experimentos de laboratorio caseros.

### 3.3 Alcance de "Mente STEM"

Mente STEM, se lanzó inicialmente en español, pero tenemos planes de expansión multilingüe para llegar a una audiencia global.

Publicaremos contenido de manera semestral, con un enfoque en mantenerlo actualizado y relevante.

La revista estará disponible de forma gratuita para alumnos de licenciatura y maestría, para asegurar un acceso amplio al nivel superior.

### 3.4 Tecnologías de Desarrollo:

- **Herramientas de Diseño:** Para el diseño y desarrollo de la interfaz de usuario y el diseño web, hemos seleccionado Adobe Dreamweaver como nuestra principal herramienta de desarrollo. Dreamweaver ofrece una interfaz intuitiva y funciones avanzadas de diseño que facilitarán la creación de páginas web atractivas y funcionales.
- **Entorno de Desarrollo Local:** Para configurar un entorno de desarrollo local, utilizaremos XAMPP (Apache, MySQL, PHP y Perl). XAMPP nos permitirá desarrollar y probar la revista en un entorno similar al de producción antes de que se publique en línea.
- **Lenguajes de Marcado y Programación:** Utilizaremos HTML (HyperText Markup Language) y CSS (Cascading Style Sheets) para la estructura y el diseño de la revista. Además, implementaremos PHP (Hypertext Preprocessor) para la lógica del servidor y la interacción con bases de datos.

### 3.5 Diseño del FrontEnd

Nuestro código Front-End está optimizado y validado para garantizar la compatibilidad con una amplia gama de navegadores, lo que permite que nuestros usuarios disfruten de la misma experiencia positiva independientemente del navegador que utilicen. En resumen, el desarrollo del Front-End de "Mente STEM" se basa en un diseño intuitivo, un enfoque en la accesibilidad y un rendimiento optimizado. Nuestra prioridad es brindar a nuestros usuarios una experiencia educativa en línea excepcional y agradable mientras acceden a contenido valioso en el campo de STEM.

### 3.6 Accesibilidad y difusión sustentable

La iniciativa se enfoca en garantizar la accesibilidad y difusión sustentable de los artículos de investigación. Esto implica que la plataforma es de libre acceso para los usuarios, lo que fomenta la democratización del conocimiento científico. Además, se busca utilizar prácticas sostenibles en cuanto a la gestión de recursos y el impacto ambiental.

### 3.7 Colaboración entre instituciones educativas y el intercambio de conocimientos

"Mente STEM" busca fomentar la colaboración y el intercambio de conocimientos entre investigadores, académicos, estudiantes y profesionales interesados en las disciplinas STEM. La plataforma ofrece herramientas de interacción, como secciones de comentarios y posibilidad de establecer redes de contacto, para promover la discusión y el diálogo constructivo en torno a los artículos publicados.

**Impacto en la educación:** La iniciativa "Mente STEM" tiene como objetivo enriquecer el ámbito educativo al proporcionar a estudiantes, docentes y profesionales un recurso valioso de investigación y conocimiento en áreas STEM. La divulgación de los artículos promueve el aprendizaje, la actualización de conocimientos y la inspiración para nuevas investigaciones y proyectos educativos.

Se estableció una vinculación significativa entre los cuerpos académicos del Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli (TESCI) la Universidad Politécnica del Valle de México (UPVM) y el Instituto Tecnológico de Tlalnepantla (ITLA) con el área de vinculación. Esta colaboración se llevó a cabo con el objetivo de promover y fortalecer la investigación, la formación académica y el intercambio de conocimientos entre ambas instituciones educativas.

Ambas instituciones compartieron experiencias y recursos, trabajando de manera conjunta en proyectos de investigación y desarrollo, así como en la realización de actividades académicas y científicas. Esta vinculación permitió la creación de sinergias y la combinación de habilidades y conocimientos de los cuerpos académicos involucrados, en beneficio mutuo y enriquecimiento del ámbito educativo.

Durante el proceso de vinculación, se llevaron a cabo diversas actividades, como la realización de eventos de tecnología como INNOVA TECNM 2023 en los que investigadores y docentes de ambas instituciones compartieron sus conocimientos y experiencias en áreas de interés común. Además, se promovió la movilidad académica entre ambas instituciones, permitiendo a profesores y estudiantes participar en intercambios y estancias de investigación.

Esta colaboración entre los cuerpos académicos del TESCI, ITLA y la UPVM fue de mutuo acuerdo y se basó en el reconocimiento y valoración de los conocimientos y habilidades complementarias que cada institución poseía. A través de esta vinculación, se buscó potenciar los recursos disponibles, impulsar la generación de conocimiento y promover la mejora continua en la formación académica, en beneficio de los estudiantes, los docentes y la comunidad educativa en general.

En resumen, la vinculación entre los cuerpos académicos del TESCI, el departamento de vinculación del ITLA y la UPVM se estableció con el objetivo de fortalecer la investigación, fortalecer las redes de colaboración entre cuerpos académicos, la formación académica y el intercambio de conocimientos. A través de esta colaboración, se generaron sinergias y se promovió el enriquecimiento del ámbito educativo mediante la realización conjunta de actividades académicas y científicas.



Figura 1. Pantalla principal de Mente STEM, puede consultar en: <https://mentestem.mx/>

## 4 Resultados

Con referencia en las teorías del flujo de Mihály Csíkszentmihályi y la teoría de la autodeterminación de Edward Deci y Richard Ryan, se analizaron y presentaron los resultados obtenidos en este estudio. Se destaca que estas teorías proporcionan un marco teórico sólido y reconocido en el campo de la psicología y la educación, y son relevantes para comprender los efectos de la innovación educativa en la motivación y el compromiso de los estudiantes.

La teoría del flujo sugiere que los estudiantes experimentan un estado óptimo de motivación y compromiso cuando se involucran en actividades desafiantes pero alcanzables. De esta forma en los resultados de las encuestas se observó cómo los estudiantes mostraron un aumento en la motivación y la participación cuando se les proporcionaron actividades estimulantes y atractivas a través de la innovación educativa.

Asimismo, la teoría de la autodeterminación sostiene que la satisfacción de las necesidades de autonomía, competencia y relación social es crucial para la motivación intrínseca y el aprendizaje. Explica cómo la innovación educativa, al ofrecer opciones, promover la autonomía y fomentar la colaboración, puede satisfacer estas necesidades y estimular la motivación intrínseca de los estudiantes. También se observó cómo la implementación de enfoques innovadores contribuyó a un aumento en la motivación de los estudiantes, lo cual respalda la teoría de la autodeterminación.

Para analizar los resultados se utilizó el método mixto que permite combinar los datos cuantitativos de las encuestas con los datos cualitativos de las entrevistas y observaciones, de esta forma se obtuvo una imagen más completa y rica de los impactos de la innovación en los estudiantes. Se pudo identificar patrones y tendencias a

través del análisis de los datos cuantitativos, mientras que los datos cualitativos permitieron profundizar en las experiencias individuales y capturar las voces de los estudiantes de manera más detallada. A continuación, se presentan los resultados que se obtuvieron de una muestra de 670 estudiantes, durante el periodo 2023-2.

Pregunta: ¿Cómo crees que la innovación ha impactado en la motivación como estudiante para aprender?

Resultados: El análisis de las respuestas revela que el 85% de los estudiantes afirmaron experimentar un aumento en su motivación para aprender debido a la implementación de enfoques innovadores en el aula. Mencionaron que la utilización de herramientas y recursos tecnológicos, como plataformas interactivas y aplicaciones móviles, hizo que el aprendizaje fuera más interesante y relevante para ellos. Además, el 75% de los estudiantes destacaron que la oportunidad de trabajar en proyectos prácticos y colaborativos los motivó a involucrarse activamente en el proceso de aprendizaje.

Pregunta: ¿Qué beneficios has observado al utilizar herramientas y recursos innovadores en el proceso de enseñanza y aprendizaje?

Resultados: El análisis de las respuestas revela que el 90% de los estudiantes informaron haber experimentado beneficios significativos al utilizar herramientas y recursos innovadores en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Entre los beneficios mencionados se encuentran: una mejor comprensión de los conceptos difíciles (80% de los estudiantes), una mayor capacidad para aplicar los conocimientos en situaciones reales (70% de los estudiantes), un aumento en la colaboración y el trabajo en equipo (65% de los estudiantes) y una mejora en la resolución de problemas y el pensamiento crítico (75% de los estudiantes).

Pregunta: ¿En qué medida crees que la innovación ha mejorado la retención de conocimientos y la comprensión de los conceptos?

Resultados: El análisis de las respuestas revela que el 80% de los estudiantes considera que la innovación ha mejorado significativamente la retención de conocimientos y la comprensión de los conceptos. Los estudiantes mencionaron que la utilización de recursos interactivos, como videos explicativos y actividades prácticas, les permitió comprender y recordar mejor los contenidos. Además, el 70% de los estudiantes destacó que la oportunidad de aplicar los conceptos en proyectos reales y recibir retroalimentación inmediata contribuyó a una comprensión más profunda y duradera de los conceptos.

#### **4.1 Beneficios que se obtuvieron de la innovación para los estudiantes y docentes:**

- Mayor motivación y compromiso por parte de los estudiantes, al hacer que el aprendizaje sea más relevante y significativo para ellos.
- Mejora de los resultados académicos y del rendimiento escolar.
- Desarrollo de habilidades y competencias necesarias para enfrentar los desafíos del futuro
- Mayor satisfacción y bienestar tanto para los estudiantes como para los docentes al experimentar un entorno educativo más dinámico y enriquecedor.
- Ampliación de las oportunidades de aprendizaje, superando las barreras geográficas y socioeconómicas a través del uso de tecnologías y recursos digitales.
- Reducción del uso de papel: Al tratarse de una plataforma de difusión de artículos de investigación en formato digital, *Mente STEM* contribuye a la reducción del consumo de papel. Esto tiene un impacto positivo en la preservación de los recursos naturales y la disminución de la deforestación asociada a la producción de papel (Hilda, D.R., 2023).
- Acceso universal y equitativo: La plataforma de *Mente STEM* permite el acceso y la difusión de conocimientos científicos de manera gratuita y abierta. Esto fomenta la democratización del conocimiento y garantiza que estudiantes, investigadores y profesionales de diferentes partes del mundo puedan acceder a la información sin restricciones económicas o geográficas.
- Colaboración y sinergia: La iniciativa de *Mente STEM* promueve la colaboración entre cuerpos académicos, instituciones educativas y autores de diversos campos de conocimiento. Esto permite la sinergia y el intercambio de ideas, fortaleciendo el desarrollo del capital humano y fomentando la generación de conocimiento colectivo.
- Reducción de la huella ambiental: Al ser una plataforma digital, *Mente STEM* evita la generación de residuos físicos y la emisión de gases contaminantes asociados a la producción y distribución de publicaciones impresas. Esto contribuye a reducir la huella ambiental del proyecto y a minimizar su impacto en el medio ambiente.



- Actualización y vigencia: La plataforma digital de Mente STEM permite una actualización constante de los artículos y contenidos, lo que garantiza que la información esté siempre actualizada y vigente. Esto evita la obsolescencia de las publicaciones y maximiza la utilidad de los recursos digitales.



**Figura 2.** Esta pantalla muestra los artículos de investigación que se escribieron, por parte de los estudiantes, los cuales puede consultar en la siguiente dirección, <https://mentestem.mx/publicaciones.html>

## 5 Conclusiones y trabajos futuros

La iniciativa de innovación y colaboración en la difusión sustentable tiene un impacto positivo en el ámbito educativo. La implementación de enfoques innovadores mejora la motivación de los estudiantes, beneficia su aprendizaje y desarrollo de habilidades, promueve la colaboración y mejora la relación entre docentes y estudiantes. Estas conclusiones respaldan la importancia de fomentar la innovación educativa como un medio para enriquecer el proceso de enseñanza y aprendizaje, y fortalecer el capital humano en el ámbito educativo.

La aplicación del método, aprendizaje basado en proyectos fomenta la colaboración, la resolución de problemas, el pensamiento crítico, la autonomía y la aplicación práctica de los conocimientos. Además, brinda a los estudiantes la oportunidad de desarrollar habilidades sociales, de comunicación y de trabajo en equipo, así como de conectar el aprendizaje con situaciones reales y contextos del mundo real.

La escritura de un artículo en las asignaturas, como programación web, aplicaciones móviles, entre otras, sirven como evidencia de desempeño, porque la escritura de un artículo es una forma adecuada de evaluar el desempeño de los estudiantes en estas áreas. Ya que requiere una comprensión profunda de los temas abordados, la capacidad de sintetizar información técnica compleja y la habilidad para presentar ideas de manera estructurada y coherente. Además, la escritura fomenta la investigación, el pensamiento crítico y la capacidad de argumentación, habilidades cruciales para los profesionales en el campo de la tecnología.

De lo anterior, la iniciativa de Mente STEM es el resultado de la innovación y colaboración tanto de estudiantes, docentes, lo que ha demostrado ser una propuesta innovadora y sustentable que contribuye al enriquecimiento del ámbito educativo. A través de la difusión de artículos de investigación y la colaboración entre instituciones académicas, se ha promovido el desarrollo del capital humano y se ha fortalecido el acceso a conocimientos científicos y tecnológicos. Esta iniciativa tiene el potencial de generar un impacto positivo a largo plazo en el ámbito educativo, al fomentar la investigación, la colaboración y el avance del conocimiento en diversas disciplinas.

Al ser una iniciativa sustentable de difusión para enriquecer el ámbito educativo se observó un impacto positivo en el desarrollo del capital humano al mejorar las habilidades y competencias, fomentar la adaptabilidad al cambio, impulsar la creatividad y la innovación, y promover la colaboración y el trabajo en equipo. Estos elementos contribuyen a fortalecer la capacidad de los individuos para enfrentar los desafíos del mercado laboral y aprovechar las oportunidades de crecimiento y desarrollo profesional.

Conviene subrayar que Mente STEM permite el acceso y la difusión de conocimientos científicos de manera gratuita y abierta. Esto fomenta la democratización del conocimiento y garantiza que estudiantes, investigadores y profesionales de diferentes partes del mundo puedan acceder a la información sin restricciones económicas o geográficas. Así también promueve la colaboración entre cuerpos académicos, instituciones educativas y autores

de diversos campos de conocimiento. Esto permite la sinergia y el intercambio de ideas, fortaleciendo el desarrollo del capital humano y fomentando la generación de conocimiento colectivo.

Al ser una plataforma digital, *Mente STEM* evita la generación de residuos físicos y la emisión de gases contaminantes asociados a la producción y distribución de publicaciones impresas. Esto contribuye a reducir la huella ambiental del proyecto y a minimizar su impacto en el medio ambiente. Por último, permite una actualización constante de los artículos y contenidos, lo que garantiza que la información esté siempre actualizada y vigente. Esto evita la obsolescencia de las publicaciones y maximiza la utilidad de los recursos digitales.

Por otra parte, la implementación futura de la indización de la revista *Mente STEM* sería un paso importante para aumentar su visibilidad y reconocimiento en la comunidad académica. La indización implica incluir la revista en bases de datos y catálogos especializados, lo que permite que los artículos publicados sean fácilmente accesibles y citables por otros investigadores.

## Referencias

1. COPAES (2016). *Marco General de Referencia para los Procesos de Acreditación de Programas Académicos de Tipo Superior*. Copaes.org., pag. 34 -35, Recuperado el 17 de julio de 2023, de [https://www.copaes.org/assets/docs/Marco-de-Referencia-V-3.0\\_.pdf](https://www.copaes.org/assets/docs/Marco-de-Referencia-V-3.0_.pdf)
2. UNESCO. (2019). *Global Education Monitoring Report 2019: Migration, displacement and education: Building bridges, not walls*. Recuperado de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367305>
3. Darling-Hammond, L. (2017). *La educación del futuro: Siete desafíos clave para los sistemas educativos*. Recuperado de <https://www.oecd.org/education/la-educacion-del-futuro-ES.pdf>
4. Brown, J. (2012). *The current status of STEM education research*, *Journal of STEM Education* 13(5), 7-11. Recuperado de: [https://www.redalyc.org/journal/3495/349557964004/html/#redalyc\\_349557964004\\_ref1](https://www.redalyc.org/journal/3495/349557964004/html/#redalyc_349557964004_ref1)
5. Chan, I. E., & Marquez, B. M. E. (2022). *Las competencias blandas en formato virtual dentro de la formación del ingeniero en México*. ANFEI Digital, 14. Recuperado de <https://www.anfei.mx/revista/index.php/revista/article/view/782>
6. Educativo, Á. (2010). *La experiencia de Flow o Experiencia Óptima en el. Org.co*. pag. 185. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/rlps/v42n2/v42n2a02.pdf>
7. Afines, P. y. C. (s/f). *Perspectivas en Psicología*: Revista de. Redalyc.org. Recuperado el 17 de julio de 2023, de <https://www.redalyc.org/pdf/4835/483555396010.pdf>
8. Hilda, D. R., Jose A. N.P., Iliana, L. L., Ivonne, E. C. (2023). *El uso de las nuevas tecnologías como apoyo a la sustentabilidad en el hogar*, pag. 115, Recuperado el 17 de julio de 2023, de [https://www.researchgate.net/profile/Rita-Fabregat/publication/331110458\\_Comercio\\_Electronico\\_Movil\\_en\\_Mexico\\_y\\_Espana/links/5ec19546299b1c09ac4b307/Comercio-Electronico-Movil-en-Mexico-y-Espana.pdf#page=115](https://www.researchgate.net/profile/Rita-Fabregat/publication/331110458_Comercio_Electronico_Movil_en_Mexico_y_Espana/links/5ec19546299b1c09ac4b307/Comercio-Electronico-Movil-en-Mexico-y-Espana.pdf#page=115)