

XOMBÄTSI

— REVISTA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA —



Año 3 No. 9
enero - abril 2025

XOMBÄTTSI

XOMBÄTSI, año 3, No.9, enero - abril 2025, es una publicación cuatrimestral editada por la Universidad del Valle de Puebla S.C., Calle 3 sur # 5759, Col. El Cerrito. CP. 72440, Puebla, Puebla, Tel. (222) 26-69-488, <www.uvp.mx>. Editores Responsables: Dra. María Hortensia Irma Lozano e Islas y Mtro. Prisciliano Gerardo Illescas Lozano. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2022-030412275800-203, ISSN: en trámite, ambos otorgados por el Instituto Nacional de Derechos de Autor. Responsable de la última actualización de este Número, Coordinación Editorial y de Publicaciones, Dr. Mauricio Piñón Vargas, Calle 3 sur # 5759, Col. El Cerrito. CP. 72440, Puebla, Puebla, Tel. (222) 26-69-488 ext. 798, fecha de última modificación agosto de 2024.

Las posturas expresadas por los autores no necesariamente reflejan la de la Universidad del Valle de Puebla, de su Coordinación de Editorial y Publicaciones, de las editoras responsables ni del staff editorial involucrado en la edición de la revista.

Se autoriza la reproducción total o parcial de los contenidos de la presente publicación, siempre y cuando se acredite el origen de estos.

Cualquier carta dirigida al editor debe enviarse al correo coord.editorial@uvp.mx.

XOMBÄTSI



DIRECTORIO

Universidad del Valle de Puebla

Presidente de la Junta de Gobierno

Mtro. Jaime Illescas López

Rectora

Dra. María Hortensia Irma Lozano e Islas

Directora de Ciencias de la Vida

Mtro. Luis Roberto Bonilla Toscano

Director de Posgrados, Educación Continua, Virtual y Abierta

Mtro. Salvador Cervantes Cajica

Directora de Ciencias de la Salud

Circe Minerva Gómez Glockner

Editores Responsables

Dra. María Hortensia Irma Lozano e Islas y

Mtro. Prisciliano Gerardo Illescas Lozano

Coordinador Editorial

Dr. Mauricio Piñón Vargas

Diseño Editorial

Lic. Jocelin Solano García

Corrección Ortotipográfica

Mtro. Jesús Alberto Hernández Granados

COMITÉ EDITORIAL

Víctor Manuel Pérez Álvarez

Universidad del Valle de Puebla

Alfredo Saúl Carranza Juárez

Universidad del Valle de Puebla

Adriana Velázquez Ugalde

Universidad del Valle de Puebla

Armando García Ortigas

Universidad del Valle de Puebla

Ana Bertha Meza Morales

Universidad del Valle de Puebla

Alejandro Pérez Hernández

Universidad del Valle de Puebla

Ivanhoe José Muñoz Marquina

Universidad del Valle de Puebla

Moisés Manuel Gallardo Pérez

Universidad del Valle de Puebla

Ramón Yáñez Valdés

Universidad del Valle de Puebla

Enrique Rodríguez Zitlalpopoca

Universidad del Valle de Puebla

Hugo Mendoza Netzahual

Universidad del Valle de Puebla

COMITÉ CIENTÍFICO

Dra. Mariana Figueroa de la Fuente

Universidad de Quintana Roo

Mtra. Sandrine Laurence

Universidad del Mar

Dr. Luis Moreno Hernández

Benemérita Universidad Autónoma del Estado de Puebla

Mtra. Maria Guadalupe Salazar Arrieta

Cruz Roja Mexicana de Puebla

Mtra. Gloria Posadas Luna

Benemérita Universidad Autónoma del Estado de Puebla

Mtra. Érika Pacheco Jauregui

Benemérita Universidad Autónoma del Estado de Puebla

Mtro. Aldo Chiquin Zamora

Universidad de las Américas, Puebla

Mtro. Juan Manuel Vargas Ramírez

Instituto de Estudios Universitarios

A vertical black line runs down the left side of the page, with a solid black circle centered on it.

Mtra. Karina Fuentes Talavera

Universidad del Valle de México

Dra. Dolores Sánchez Arjona

Universidad de Málaga

Dr. Manuel Iván Manríquez Calderón

Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del
Estado de Hidalgo

ÍNDICE

MEDICIÓN DEL NIVEL DE INTERCULTURALIDAD Y SU INSTRUMENTALIZACIÓN EN PROGRAMAS DE ESTUDIOS A NIVEL SUPERIOR	13
USO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE, SU NORMATIVIDAD Y SU USO ÉTICO, EN EL NIVEL DE EDUCACIÓN SUPERIOR	28
INFLUENCIA SOBRE EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA MECÁNICA DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE DE PUEBLA, AL IMPLEMENTAR UN SOFTWARE A LAS CLASES	56

EDITORIAL

Bienvenidos al número 9 de la revista Xombätsi correspondiente al periodo de enero - abril 2025. En un mundo donde la transformación de la educación se encuentra marcada por la convergencia entre la tecnología, la diversidad cultural y la necesidad de fortalecer los valores éticos, resulta esencial generar espacios de análisis, reflexión y propuesta. Es así que en este número se presenta una selección de investigaciones que abordan, desde diferentes enfoques, problemáticas y oportunidades clave para el desarrollo integral del ámbito educativo en el nivel superior.

El artículo “Medición del nivel de interculturalidad y su instrumentalización en programas de estudios a nivel superior” nos conduce hacia una reflexión profunda sobre el valor de la diversidad en los entornos universitarios. En una sociedad como la mexicana, rica en identidades culturales, lenguas originarias y cosmovisiones múltiples, la interculturalidad debe ser más que un discurso: debe convertirse en un eje transversal de la educación. Instrumentalizarla en los programas académicos implica reconocer, valorar y promover la pluralidad como un componente esencial del aprendizaje y de la convivencia. Es un acto de justicia y de reconocimiento, pero también de enriquecimiento colectivo que fomenta el pensamiento crítico, la empatía y el respeto.

Por su parte, el artículo “Uso de la inteligencia artificial en el proceso de enseñanza-aprendizaje, su normatividad y su uso ético en el nivel de educación superior” nos enfrenta a una de las transformaciones más disruptivas de nuestra era: la irrupción de la inteligencia artificial en los espacios educativos. La IA representa una oportunidad invaluable para personalizar la enseñanza, ampliar el acceso al conocimiento y optimizar los procesos de aprendizaje. Sin embargo, su implementación debe estar guiada por principios éticos sólidos, normativas claras y una comprensión profunda de sus alcances y límites. La educación superior, como generadora de pensamiento, debe asumir el liderazgo en la construcción de una cultura tecnológica crítica, responsable y humana, que evite caer en la mecanización o deshumanización del proceso educativo.

En la misma línea de innovación pedagógica, el artículo “Influencia sobre el rendimiento académico de los estudiantes de ingeniería mecánica de la Universidad del Valle de Puebla al implementar un software a las clases” presenta un estudio aplicado que permite vislumbrar cómo la integración de herramientas tecnológicas específicas puede mejorar significativamente el desempeño estudiantil. Este tipo de trabajos dan cuenta del potencial que tiene la tecnología bien dirigida para apoyar al profesorado en su labor y generar experiencias de aprendizaje más significativas y eficaces. Además, permiten sustentar con evidencia empírica la toma de decisiones académicas y curriculares orientadas a la mejora continua.

Los tres artículos aquí presentados se entrelazan bajo un propósito común: el de pensar la educación como un proceso dinámico, complejo y profundamente humano, en el que la inclusión, la tecnología y la ética deben coexistir armónicamente para responder a las demandas del siglo XXI.

¿Cómo formar profesionales capaces de responder a un mundo globalizado sin perder el arraigo en su cultura?

¿De qué manera la inteligencia artificial puede convertirse en una herramienta que potencie el aprendizaje sin sustituir la dimensión ética y crítica del conocimiento?

¿Qué estrategias deben adoptar las instituciones para asegurar una formación técnica sólida sin descuidar los valores fundamentales de respeto, equidad y responsabilidad?

Estas preguntas invitan a una reflexión permanente y activa. Desde la Revista Ximbätsi, reiteramos nuestro compromiso de abrir estos espacios de diálogo académico, donde el conocimiento no solo se difunde, sino que también se transforma en acción consciente y pertinente.

Buena Lectura

La Editorial

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

**MEDICIÓN DEL NIVEL DE INTERCULTURALIDAD
Y SU INSTRUMENTALIZACIÓN EN PROGRAMAS DE
ESTUDIOS A NIVEL SUPERIOR**

**MEASURING THE LEVEL OF INTERCULTURALITY
AND ITS INSTRUMENTALIZATION IN HIGHER LEVEL
STUDY PROGRAMS**

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

García-García, Ana María Teresa

Universidad Intercultural del Estado de Puebla

anamaria.garcia@uiep.edu.mx

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9387-3713>

Recibido el 2 de enero de 2025. Aceptado el 15 de febrero de 2025. Publicado el 30 de abril de 2025.

Reseña del Autor

Profesora investigadora del UIEP, perteneciente al Cuerpo Académico en Consolidación “Biotecnología aplicada a las Ciencias Naturales”. Líneas de investigación desarrollados: estudios de género e interculturalidad.

Resumen

La interculturalidad como modelo educativo es un enfoque que ha tenido problemas para su implementación en las universidades interculturales debido, en parte, a la falta de consenso sobre la forma en que esta se debe aplicar en el desarrollo de sus funciones sustantivas. Para poder determinar la existencia o no de este consenso, se llevó a cabo la evaluación del enfoque intercultural en una universidad dentro de sus dos campus, mediante la aplicación de un cuestionario que mide el reconocimiento y valoración de la diversidad y la diferencia intercultural, la disminución de asimetrías socioculturales y la generación de comunicación efectiva. Los resultados muestran consistencia en dos de las tres dimensiones evaluadas, excepto en el caso de la comunicación efectiva, dimensión que es clave, ya que aterriza la interculturalidad en la actuación diaria con los estudiantes. Se concluye que existen discrepancias entre los directivos al momento de llevar a la práctica la interculturalidad en los planes de estudio. Asimismo, se reconoce la necesidad de ampliar la población de estudio para identificar con mayor claridad las áreas que deben mejorarse para una mejor aplicación de la interculturalidad.

Palabras clave: Identidad cultural, Educación alternativa, Educación intercultural, Enseñanza superior, Método de evaluación

Abstract

Interculturality as an educational model is an approach that had problems in its implementation in intercultural universities due, in part, to the lack of consensus on the way in which it should be applied in the development of their substantive functions. In order to determine the existence or not of intercultural approach was carried out in a university within its 2 existing campuses, through the application of a questionnaire that measures the recognition and appreciation of diversity and intercultural difference; the reduction of sociocultural asymmetries and the generation of effective communication, a dimension that is key, since interculturality implementation in daily actions with students. Concluding that there are discrepancies between managers when putting interculturality into practices in the study plans. Likewise, the need to expand the study population is recognized to more clearly identify the areas that must be improved for a better application of interculturality.

Keywords: Cultural identity, Alternative education, Intercultural education, Higher education, Evaluation method.

Introducción

La interculturalidad dentro de la educación se ha convertido en una oportunidad para que las instituciones de educación superior (IES) destierren prácticas de discriminación y recobren la filosofía de universalidad que las ha caracterizado.

Si se reconoce que de manera normal no hay una separación de las culturas dentro de una zona geográfica y que siempre ha existido el diálogo de culturas

(Cortina 2002, como fue citado por Ávila-Romero y Ávila-Romero, 2014), entonces la interculturalidad se convierte en un medio por el cual se intenta llegar a una sociedad más inclusiva y tolerante, que reconozca y respete las diferencias y promueva en el futuro profesionista una visión de respeto para fortalecer el diálogo cultural existente dentro de su quehacer profesional.

Por lo anterior, el papel de las IES es sumamente relevante, ya por medio de ellas se está promoviendo en los estudiantes una visión enmarcada en la interculturalidad, hecho especialmente importante en el caso de las universidades interculturales, para las que el respeto a la conservación del patrimonio y cultura, así como la apertura hacia la incorporación de los saberes de los pueblos originarios dentro del espacio educativo, forman parte de su misión, orientando las acciones de la institución en sus tres ejes sustantivos: lengua, cultura y vínculos estrechos con la comunidad.

Por lo que las IES interculturales, según la Coordinación General de Educación Intercultural y Bilingüe (CGEIB 2006, p. 38), deben promover:

1. El reconocimiento al modo ancestral del saber construido de manera colectiva en un contexto determinado.
2. La transformación de la visión de la cultura hegemónica, que no ha sido capaz de reconocer o ha descalificado los procesos de conocimiento construidos desde otras perspectivas culturales, sobre la utilidad económica de los saberes.
3. El reconocimiento de la diversidad de las tradiciones indígenas para proyectar su derecho a la autodeterminación, esto es, su derecho a construir un mundo de acuerdo con sus necesidades y a tender puentes de comunicación y proyección hacia otras latitudes y culturas.

Basadas en estos principios, las IEs interculturales propician el desarrollo de competencias comunicativas, especialmente, en español y en algunas de las lenguas originarias, con el propósito de fortalecer el diálogo entre las comunidades, las IEs

y el resto de la sociedad; en un contexto de respeto a la diversidad y comprensión entre culturas en condiciones de igualdad. Por lo anterior, la instrumentalización de la interculturalidad en la universidad tiene los siguientes propósitos (Coordinación General de Educación Intercultural y Bilingüe, 2006, p. 44):

- Incorporar expresiones lingüísticas y manifestaciones de las culturas y saberes de los pueblos indígenas del país, tanto en las funciones sustantivas de la universidad como en su inserción en el corpus fundamental de la actividad científica concebida desde la perspectiva de la universidad contemporánea.
- Facilitar procesos de comunicación propios de las culturas mexicanas, así como proyectar sus conocimientos y valores hacia el resto de la sociedad y del mundo.
- Desarrollar una actividad formativa intensa que implique el compromiso del estudiante de proyectar un servicio institucional que impulse el desarrollo comunitario.
- Incorporar actores comunitarios en el proceso de construcción y sistematización del conocimiento, en el tratamiento profesional de los problemas y en la búsqueda de soluciones.
- Proyectar, a través de la actividad académica institucional, acciones y condiciones que favorezcan el reconocimiento de la comunidad científica nacional y mundial del saber, filosofía y axiología de las culturas originarias de México, fomentando así su divulgación y difusión.
- Abrir espacios de expresión y comunicación en las diversas lenguas mexicanas en el ámbito universitario para favorecer condiciones que permitan recapitular, sistematizar e impulsar procesos de revitalización, consolidación y desarrollo de las mismas, así como de la filosofía y cosmovisión de las culturas originarias.

Planteamiento del problema

En los recientes años, se ha hecho un especial énfasis en la interculturalidad como parte de la formación de los futuros profesionales en distintos programas educativos, en especial en las instituciones de educación superior o IES cuyo modelo educativo tiene un fuerte arraigo en la interculturalidad y que se asientan en comunidades pertenecientes a pueblos originarios. Estas IES surgen como parte de los compromisos generados en 1996 entre el Ejército Zapatista de Liberación Nacional (EZLN) y el Gobierno Federal vigente, con el propósito de impulsar procesos de reivindicación cultural que los pueblos originarios propugnaban se llevara a cabo.

Las universidades interculturales surgieron como espacios que debían formar “ciudadanos capaces de convertirse en agentes conscientes de su desarrollo creativo, capacidad de autoaprendizaje, sentido crítico, disciplina y organización en el trabajo, con un alto sentido de responsabilidad personal y social.” (Zanzi et al., 2013, p. 43)

Actualmente en México, existen 20 Universidades Interculturales, ubicadas en Aguascalientes, California, Campeche, Chiapas, Colima, Estado de México, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tlaxcala y Veracruz. Cada una de ellas tiene el objetivo de promover una educación con enfoque intercultural dentro de su región de influencia, para ello tienen un modelo educativo y pedagógico intercultural que guía su acción formativa.

Sin embargo, a pesar de que han transcurrido 18 años, se observa que no hay un consenso en lo que se refiere al concepto e instrumentalización de la educación intercultural dentro de las IES. Esto en parte originado por lo difícil que ha sido migrar de un modelo homogeneizador que trataba de desplazar las lenguas originarias e imponer el español como la lengua dominante, con el propósito de que los pueblos originarios abandonaran su cultura y se incorporaran a la cultura nacional mestiza predominante (Zanzi et al., 2013), en lugar de un modelo que reconociera y aceptara las diferencias culturales.

El objetivo de la investigación es evaluar la instrumentalización de la interculturalidad en los programas educativos de una IES con un modelo intercultural, para valorar el nivel alcanzado en cada una de las dimensiones analizadas.

Revisión bibliográfica

La educación intercultural (EI), según la CGIEB, “advirtió una defensa de saberes, valores y normas de convivencia, que se ven enriquecidos con las aportaciones de todos quienes conforman una sociedad” (Coordinación General de Educación Intercultural y Bilingüe, s.f., p. 1), para fomentar una sociedad pluricultural, justa y equitativa (Figura 1).

Figura 1

Elementos de la Educación Intercultural



Nota. Coordinación General de Educación Intercultural y Bilingüe (s.f.). Elementos del modelo de educación intercultural.

EI se basa en los tres principios establecidos por la UNESCO (Tabla 1) que deben permear todo el entorno pedagógico y actuación dentro de las IES con un enfoque intercultural.

Tabla 1

Elementos de la Educación Intercultural

Principio	Elementos a integrar en las IES
<p>La educación intercultural respeta la identidad cultural del educando impartiendo educación de calidad que se adecue y adapte a su cultura.</p>	<p>Diseños curriculares y materiales educativos</p> <p>Formas de transmisión de conocimientos</p> <p>Métodos de enseñanza y evaluación</p> <p>Formación y capacitación del profesorado</p> <p>Relación comunidad-escuela</p> <p>Colaboración y resolución pacífica de conflictos.</p>
<p>La educación intercultural enseña a cada educando conocimientos, actitudes y competencias culturales necesarias para que pueda participar plena y activamente en la sociedad.</p>	<p>Acceso a la educación con equidad y sin discriminación.</p> <p>Participación de grupos sociales con necesidades culturales y lingüísticas especiales en todos los niveles educativos.</p> <p>Incorporar al currículo la historia, lengua y cultura de los diversos grupos que componen la Nación.</p> <p>Comunicar desde distintas perspectivas culturales.</p>
<p>La educación intercultural enseña a todos los educandos los conocimientos, actitudes y competencias culturales que les permiten contribuir al respeto, entendimiento y solidaridad entre individuos, entre grupos étnicos, sociales, culturales y religiosos, y entre naciones</p>	<p>Preparación de currículum y materiales educativos que contribuyan a combatir el racismo y la discriminación.</p> <p>Construir una conciencia plena de la diversidad cultural y lingüística como riqueza nacional.</p> <p>Reflexionar críticamente sobre los valores y perspectivas culturales tanto propias como ajenas.</p> <p>Contribuir a la construcción de conciencia sobre la interdependencia de comunidades, pueblos y naciones, y de la necesidad de modelos de vida sustentable.</p>

Nota. Coordinación General de Educación Intercultural y Bilingüe (s.f.). Acciones relacionadas con la puesta en marcha de los principios de interculturalidad.

En el caso de México, hay cuatro dependencias encargadas de promover el desarrollo de competencias interculturales: la Dirección de Educación Intercultural (DEI), Instituto Nacional de Lenguas Indígenas (INALI), la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI) y la Dirección General de Educación Indígena, Intercultural y Bilingüe (DGEIIB). Cada una dentro de su ámbito de acción apoyan al desarrollo y establecimiento de políticas relacionadas con los Pueblos Originarios y la Interculturalidad. En especial, en el caso de la DEI, uno de sus propósitos es el diseño de estrategias y el seguimiento a la transversalidad de la interculturalidad en la enseñanza, investigación, vinculación y difusión cultural. (Dirección de Educación Intercultural , s.f.).

Los instrumentos generados para la medición de la instrumentalización del enfoque intercultural o la generación de competencias interculturales ha sido estudiado por varios autores. Ruiz-Bernardo et al. (2024) hace una revisión sistemática de varios instrumentos en los años recientes, sus resultados arrojan que en el caso de los instrumentos que evalúan los programas de entrenamiento, estos se han enfocado en la evaluación de la promoción de competencias interculturales, de los modelos educativos y materiales didácticos con enfoque intercultural; efectividad de la enseñanza multicultural desde la perspectiva de los profesores, entre otros enfoques analizados.

Método y Metodología

El método seleccionado para poder alcanzar el objetivo planteado fue el método cuantitativo, como un medio de poder identificar la diferencia entre las distintas percepciones de los principales actores que definen e instrumentalizan el concepto de interculturalidad en la IES analizada. Asimismo, se ha elegido el diseño transversal como el medio para identificar en un momento en el tiempo analizado cómo se logra llevar a la realidad el modelo educativo intercultural dentro de los programas educativos.

El instrumento empleado fue modificado de Zanzi et al. (2013), los cuales lo dividen en tres apartados o dimensiones:

1. Reconocimiento y valoración de la diversidad y la diferencia intercultural.
2. Disminución de asimetrías socioculturales.
3. Generación de comunicación efectiva.

El instrumento consiste en 38 ítems expresados en afirmaciones que el encuestado deberá valorar en una escala tipo Likert (Siempre, Casi siempre, Algunas veces, Pocas veces, Nunca).

El objetivo del instrumento es apoyar en el fortalecimiento de los programas educativos que implementan políticas interculturales en la práctica cotidiana o en dimensiones del trabajo realizado con la juventud indígena y no indígena en contextos socioculturales diversos.

El instrumento se aplicó a tres personas involucradas directamente con la determinación de políticas y operación de los programas educativos (PE) en la IES. Los participantes fueron dos directivos responsables de la instrumentalización del modelo intercultural en seis de los PE y una persona responsable de instrumentalización en una unidad académica donde se imparten cuatro PE.

Los resultados se categorizan en tres niveles, conforme lo indican Zanzi et al. (2013, p. 32):

1. Prácticas insuficientes.

El programa no alcanza aún el cumplimiento de los criterios suficientes que indiquen que hay una orientación hacia la interculturalidad. Existen indicios, acciones aisladas o algunas intenciones, pero no una estrategia lógica, sistemática y organizada que permita acceder a niveles de mayor complejidad en lo que se refiere a la práctica de la interculturalidad.

2. Camino a la interculturalidad.

Indica que no se han cumplido todos los criterios o que algunos solo se practican en forma parcial. Sin embargo, el puntaje denota una clara orientación hacia las prácticas interculturales, según los estándares establecidos por el instrumento y por la propia institución, programa o proyecto.

3. Prácticas interculturales.

Las IES se encuentra en una fase donde la incorporación de la interculturalidad es plenamente satisfactoria porque cumple con la mayor parte de los criterios y requisitos que permiten un buen desempeño en ámbitos como el reconocimiento, la disminución de asimetrías culturales y la generación de comunicación efectiva.

Para obtener la puntuación final se hace una suma simple de la calificación generada en cada ítem. También se puede obtener una calificación parcial por cada dimensión. A cada ítem se asigna un valor conforme a la escala elegida, de esta manera: 5= Siempre, 4=Casi siempre, 3=Algunas veces, 2=Pocas veces, 1=Nunca. La puntuación máxima posible a alcanzar es 190 puntos.

Resultados

Tabla 2

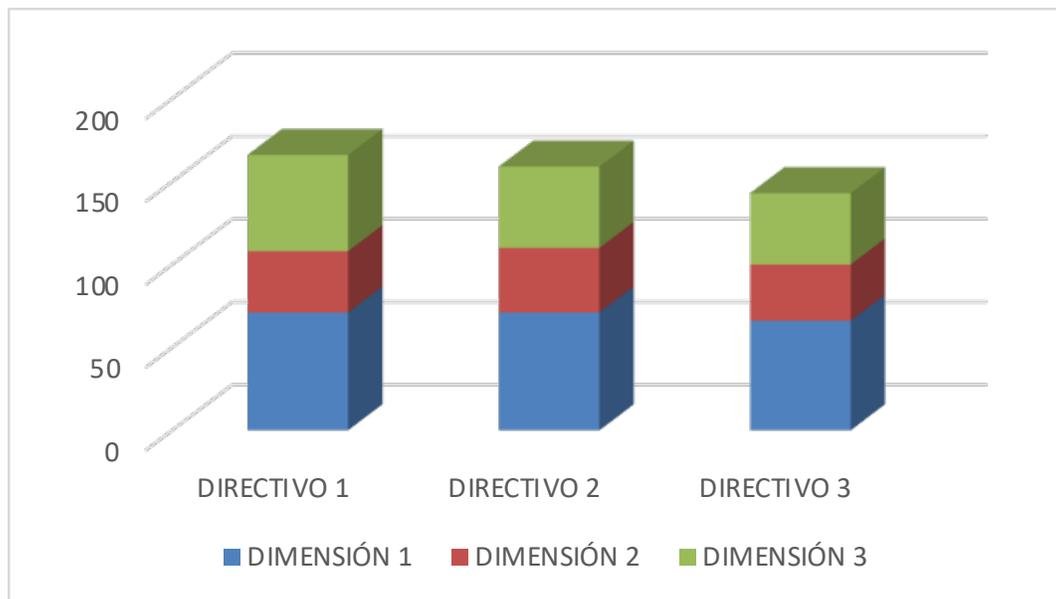
Resultados obtenidos con la aplicación del instrumento

Encuestado	Puntaje	Puntaje total	Nivel alcanzado
Directivo 1		166	Prácticas interculturales
Directivo 2		159	
Directivo 3		143	Camino a la interculturalidad

La siguiente gráfica (Figura 2) muestra los resultados obtenidos para cada dimensión:

Figura 2

Resultados por dimensión



Nota. Dimensión 1. Reconocimiento y valoración de la diversidad y la diferencia intercultural. Dimensión 2. Disminución de asimetrías socioculturales. Dimensión 3. Generación de comunicación efectiva

De la Figura 2, se puede resaltar que en el caso del Directivo 3 hay una percepción menor de la dimensión de comunicación efectiva, la cual presenta de manera general una variación mayor en los tres directivos encuestados.

Esta dimensión hace referencia a métodos, herramientas y técnicas empleadas dentro de un contexto intercultural; personal profesional y capacitado dentro del enfoque intercultural; pertinencia de las prácticas a través del conocimiento de los pueblos originarios; y la pertinencia de la formación para el trabajo intercultural.

En cuanto a los resultados parciales de la Dimensión 3, la principal diferencia se encuentra en la opinión de la existencia de profesionales capacitados para el trabajo con enfoque intercultural en los jóvenes; donde hay mayor coincidencia es en el fortalecimiento de formación o capacitación intercultural sobre las lenguas de los pueblos originarios.

Conclusiones y discusión

Los resultados demuestran que incluso dentro de la dirección y establecimiento de políticas educativas para la instrumentalización de la interculturalidad de los programas educativos dentro de las tres áreas directivas, hay diferencias relacionadas con la manera en que dentro de los programas educativos, se busca fortalecer la interculturalidad. Es de resaltar el hecho de que incluso dentro de los resultados de los directivos, dos de ellos pertenecen a la misma unidad académica, lo cual es de resaltar debido a que hay un trabajo más coordinado entre estos directivos que con el tercero, que pertenece a otra unidad académica diferente.

Es de resaltar estas diferencias, debido a que todos los directivos pertenecen a la misma institución, aunque en ambas unidades debería instrumentalizarse de la misma manera la interculturalidad, derivado de que están regidos por el mismo modelo y políticas educativas interculturales, además de considerar que están sujetos a las políticas dictadas por las mismas dependencias rectoras sobre el tema de interculturalidad.

Las posibles diferencias pueden adjudicarse a los contextos distintos donde ambas unidades académicas actúan, ya que en el caso de la primera, el contexto es marcadamente indígena, mientras que en el segundo caso, el contexto, aunque corresponde a un pueblo originario, ha perdido de manera notable los aspectos culturales propios del pueblo originario asentado en la zona.

Por lo anterior, fue posible hacer una evaluación de la instrumentalización del nivel de instrumentalización de la interculturalidad alcanzado en los PE de la IES analizada. Se reconoce que será la muestra incluida en la presente investigación debe ampliarse para integrar a docentes y estudiantes.

Otros posibles estudios que deben derivarse de los resultados obtenidos es la inclusión de otras IES interculturales en el país, para poder determinar cuál es su nivel de instrumentalización de la interculturalidad.

Referencias

- Ávila Romero, A. y Ávila-Romero, L.E.(2014). El Asalto a la interculturalidad: las universidades interculturales de México. *Argumentos*, 27(76), 37-54. Obtenido de Argumentos: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=So187-57952014000300003&script=sci_abstract
- Coordinación General de Educación Intercultural y Bilingüe. (2006). Universidad Intercultural. Modelo Educativo. Obtenido de Universidad Intercultural del Estado de Puebla: <https://www.uiep.edu.mx/modelo-educativo/> Esta referencia no está en el cuerpo del documento
- Coordinación General de Educación Intercultural y Bilingüe. (s.f.). El ABC de la Interculturalidad. ¿Qué es el enfoque intercultural en la educación? [Archivo PDF] https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/269056/ABC_digital.pdf
- Dirección de Educación Intercultural . (s.f.). Obtenido de Dirección de Educación Superior Intercultural : <https://dgesui.ses.sep.gob.mx/estructura/Direcci%C3%B3n-de-Educaci%C3%B3n-Intercultural> Esta referencia no tiene el título del documento consultado
- Ruiz-Bernardo, P., Sanahuja Ribés, A., Sánchez-Tarazaga, L. y Mateu-Pérez, R (2024). Intercultural sensitivity and measurement instruments: A systematic review of the literature. *International Journal on Intercultural Relations*, 1-19. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0147176724001044>
- Zanzi, O. Carrasco, S., Manquenahuel, P. y Contreras, D. (2013). Interculturas. Obtenido de Sustainable Development Goals Fund: https://www.sdgfund.org/sites/default/files/INDG_MANUAL_%20Chile_Medicion%20de%20criterios%20Interculturales.pdf

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

**USO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL PROCESO DE
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE, SU NORMATIVIDAD Y SU USO
ÉTICO, EN EL NIVEL DE EDUCACIÓN SUPERIOR**

**USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE
TEACHING-LEARNING PROCESS, ITS NORMATIVITY AND
ETHICAL USE AT THE HIGHER EDUCATION LEVEL**

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Espinoza, Claudia

UVP, Universidad del Valle de Puebla

claudia.espinoza@uvp.edu.mx

ORCID: 0009-0005-5789-2075

Recibido el 5 de diciembre de 2024. Aceptado el 10 de marzo de 2025. Publicado el 30 de abril de 2025.

Reseña del Autor

Claudia Espinoza García. Maestra en Dirección de Organizaciones y Mercadotecnia. Periodista con más de 24 años de carrera. Docente de Comunicación, especializada en contenidos digitales. Ha publicado reportajes de investigación en medios locales y nacionales de México. Actualmente, doctorante en Educación, interesada en la línea de investigación de tecnología educativa y la manera en cómo puede incluirse a la Inteligencia Artificial en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Resumen

El avance de la tecnología en todos los campos ha generado discusiones científicas en torno a su efectividad y ética, situación que ha aumentado con el crecimiento de la Inteligencia Artificial. El presente artículo es una revisión dedicada al rubro educativo de nivel superior, donde por medio del sistema PRISMA 2020 se analizaron 10 artículos científicos que previamente se seleccionaron tras una búsqueda en las plataformas de Google Académico, EBSCO, SciELO y Redalyc. Los datos fueron analizados en una matriz de investigación documental que detectó los objetivos y resultados en torno a la efectividad del uso de la Inteligencia Artificial en el proceso de enseñanza del nivel superior.

Palabras clave: Inteligencia artificial, aprendizaje activo, evaluación del docente, tecnología de la información, ética de la tecnología

Abstract

The advance of technology in every field has developed a series of scientific discussions about its effectiveness and ethic use, a situation that has increased with the growth of Artificial Intelligence. This article is a systematic review focused on the field of higher education, where 10 scientific articles were selected through the PRISMA 2020 declaration after a search in databases such as Google Scholar, EBSCO, SciELO and Redalyc. The data were analyzed in a documentary research matrix that detected the objectives and results regarding the effectiveness of the use of Artificial Intelligence in the teaching process at the higher education level.

Keywords: Artificial intelligence, active learning, teacher evaluation, information technology, ethics of technology

Introducción

La educación es la base para impartir los conocimientos permiten ser humano desenvolverse en todos los ámbitos de la vida diaria, en su fase inicial, da los conocimientos básicos, en el nivel superior, encamina a una área específica, pero en todos ellos la tecnología está presente, más ahora con la inteligencia artificial (IA); de ahí la importancia de considerarla para el proceso formativo en las universidades. De hecho, la IA se ha convertido en una revolución, incluido el ámbito de la educación. Lo anterior, por su capacidad para personalizar el proceso de aprendizaje, además de automatizar tareas, por lo que si se utiliza de la forma correcta permite desarrollar en su espíritu básico el pensamiento crítico.

Sin embargo, su implementación plantea desafíos éticos cruciales, donde los docentes son los primeros que deben de participar en su aplicación, con bases

pedagógicas y éticas, pero también legales. Dentro de este análisis del arte, también se toma en consideración el aspecto de los diversos sectores que están involucrados en la educación superior, como son los alumnos en primera instancia, seguido de los docentes, pero también se aborda el papel que juegan las autoridades académicas y gubernamentales, además de los recursos materiales, humanos y financieros que destinan para la mejora e incorporación de la tecnología, en este caso, de la inteligencia artificial en su proceso académico.

1.1 Delimitación del problema para el estado del arte

1.1.1 Antecedentes

La pandemia de COVID-19 marcó la punta del iceberg en muchos sentidos para la sociedad, uno de ellos relacionado con el crecimiento en el uso de la tecnología en muchos aspectos de la vida cotidiana de los que antes no se sabía que podrían ser vinculados con la tecnología. La restricción repentina de las autoridades de evitar salir a las calles y reducir al máximo el contacto físico con otras personas generó que se tuviera que hacer uso de recursos de comunicación como las videoconferencias.

El informe “La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19” (UNESCO et al., 2020) realizó un análisis sobre la forma en cómo se impartía la educación en 33 países de América Latina y el Caribe, donde evaluó las repercusiones que el uso de la tecnología tuvo y tendrá entre los estudiantes de esta región a corto y mediano plazo. A partir de este análisis, planteó recomendaciones sobre cómo las instituciones educativas, en este caso de todos los niveles, podrían sobrellevar las afectaciones de la mejor manera posible, presentando además opciones para mejorar el aprendizaje con miras a la innovación en el proceso educativo posterior a la pandemia.

En el caso de la educación, al ser un pilar en la estructura de la vida social, no podía quedar ajena a esta incorporación tecnológica, Sánchez (2023) indica que

el nivel superior no queda exento de este proceso de desarrollo, incluso tras la emergencia sanitaria hubo un aumento en el desarrollo de tecnologías que pueden ser incorporadas al proceso de educación, como la IA, aunque plantea el debate en torno a si los catedráticos están informados de la necesidad de aplicarla y cuáles serían las características y condiciones para hacerlo.

El antecedente de la pandemia resulta significativo, sobre todo porque las instituciones de educación superior adquirieron un rol preponderante no solo en la organización de sus propios esquemas de cátedra, sino en ser precursores de un sistema que se utilizó en niveles más básicos. De ahí que el rol de las instituciones de educación superior en una improvisada virtualización fue de principal importancia y, por lo tanto, la participación de los docentes también debe ser considerada como básica (Espíritu et al., 2022).

Inclusive, posterior a que se concluye la pandemia en 2023, estos autores señalan que las posturas entre los catedráticos se dividieron, pero los que decidieron aceptar el reto que implica el uso de la IA dentro de sus aulas han podido adherirse a modelos técnico-pedagógicos como SAMR y TPACK, los cuales permiten hacer una integración dentro de las actividades que conllevan la práctica docente a fin de generar mecanismos que dejen la producción de experiencias que realmente resulten significativas para los estudiantes y que les hagan saber que son relevante dentro del proceso educativo, más allá de la transferencia de conocimientos.

1.1.2 El problema para el estado del arte

El uso de la inteligencia artificial en el proceso educativo del nivel superior puede tener un impacto positivo o negativo, dependiendo del conocimiento que tengan los docentes de este nivel académico. Además, la falta de regulación sobre su uso ha generado renuencia en su aplicación en las universidades, por lo que se debe conocer qué decisiones han tomado las comunidades universitarias respecto a este tema.

El uso de la IA dentro de las aulas universitarias presenta varios desafíos, tal es el caso de la falta de una reglamentación clara, situación que podría generar incertidumbre entre los docentes de las instituciones educativas, pues además de no conocerla en profundidad, tampoco tiene un parámetro de cómo integrarla en el proceso educativo. No se puede dejar de lado la brecha digital existente entre docentes y estudiantes, además de que en el caso de las políticas educativas no se ha logrado dar un foco específico a este apartado, pues se deja en manos de las propias instituciones de educación superior.

1.1.3 Objetivo general del estado del arte

Determinar cuál es el avance en el uso y regulación de inteligencia artificial en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el nivel de educación superior por medio de una revisión sistemática de las investigaciones científicas que se han publicado de 2020 a la fecha a fin de identificar las oportunidades de sistematización y mejorar en su uso.

1.2 Definición del sistema de gestión de la información

Para la realización de esta revisión de artículos científicos sobre el uso de la IA en la enseñanza de nivel superior, se realizó un análisis sistemático de la información existente de 2020 a 2024 con el parámetro del método PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses) de 2020.

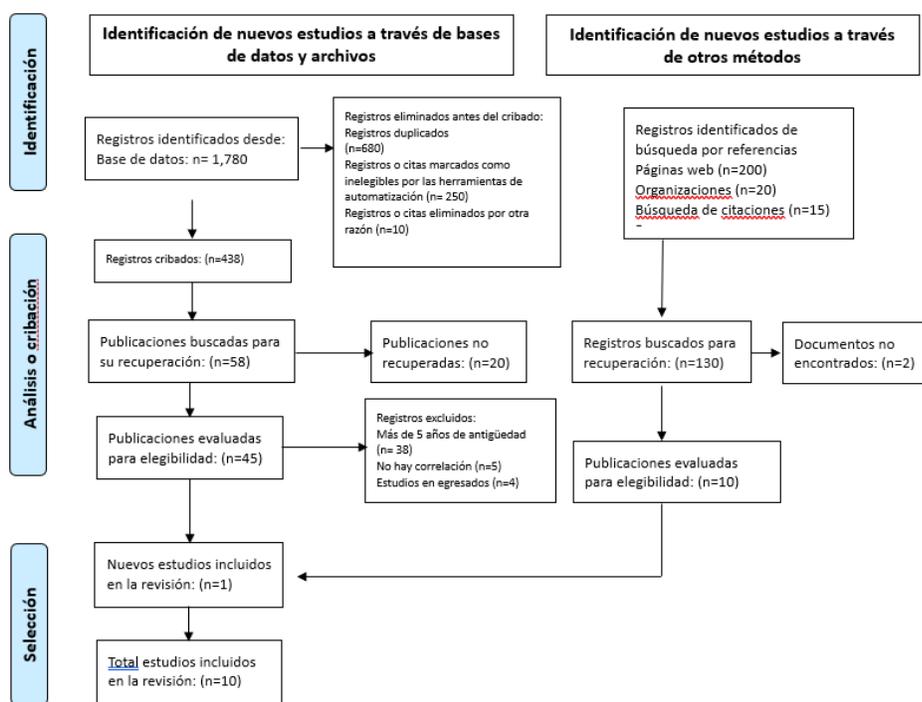
Este tipo de análisis es de los más útiles, porque permite identificar los estudios que se han realizado sobre el tema y las diferentes variantes que pueden tener, bajo un esquema de discriminación para concentrar la información más actualizada y que abarque la aplicación de IA en enseñanza superior, la capacitación de los docentes y la forma en qué debe ser regulada (Page et al., 2021).

La última actualización de la declaración PRISMA establece 27 puntos que los documentos de carácter científico deben cumplir para garantizar que el

análisis efectivamente sea sistemático y que permita ahondar en el objetivo de la investigación. En este caso, se llevó a cabo una revisión en base de datos de revistas científicas en educación, con filtros que abordaron el tema de educación superior, tecnologías de la información y aplicación de la inteligencia artificial (Figura 1).

Figura 1

Análisis PRISMA



El análisis sistemático para llevar a cabo la elección de los artículos (Figura 1) se llevó a cabo por medio de la revisión en revistas científicas y sus repositorios, donde se estudiaron los aportes que cada uno de los textos, considerando una vigencia de los años 2020 a 2024, además del tipo de enfoques epistemológicos y teóricos, los métodos que implementan en su análisis y las oportunidades que pueden presentarse en el futuro.

1.3 Análisis del objeto de estudio en documentos seleccionados

El presente artículo tiene como base una revisión sistemática de los textos científicos que se han producido en materia del uso de tecnologías de la comunicación para el proceso de enseñanza y aprendizaje, enfocados en la inteligencia artificial. La forma en cómo se llevó a cabo la discriminación de los textos a analizar fue con el método PRISMA 2020, para que por medio del filtrado se seleccionarán diez investigaciones publicadas en el periodo de 2020 a 2024, cumpliendo con los criterios de selección estipulados, donde además se realizaron pruebas de aplicación en el uso de inteligencia artificial en el nivel superior, considerando, además, la opinión de los docentes y que fueron publicados en revistas académicas.

1.3.1 Aportes de los documentos privilegiados para analizar

En este apartado se hace el análisis de las situaciones problemáticas y de los problemas de investigación identificados por los autores de los estudios seleccionados, considerando su objetivo general, así como el contexto y el periodo de la investigación. Asimismo, se analizan políticas públicas mexicanas que están relacionadas con la aplicación de la inteligencia artificial en el nivel superior, además de su regulación dentro de las instituciones de nivel superior.

En el primer estudio considerado, Sánchez (2023), con el título “Inteligencia Artificial en la educación superior: Un análisis bibliométrico”, lleva a cabo un análisis bibliométrico sobre textos de carácter científico que tiene como objetivo buscar artículos que hablen sobre la aplicación de la IA en el proceso de enseñanza-aprendizaje en nivel superior y los tipos de herramientas que hasta este momento han sido utilizados, además de la forma en cómo los docentes se han adaptado a estas nuevas tecnologías y si han establecido reglamentaciones sobre su uso en el aula y sobre el que le dan los alumnos. Su objetivo es encontrar un sustento que permita definir si el uso de la IA funcionará como un motor estratégico dentro de las aulas de las universidades para potenciar el desarrollo académico en ellas.

El segundo estudio que se retomó es el de Espíritu et al. (2022), denominado “La integración de las TIC en la educación superior: Aprendizajes a partir del contexto Covid-19”, donde se analiza qué tan pertinente es el proceso de integración de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), así como de la Inteligencia Artificial (IA), tomando como base lo que los autores llaman una virtualización improvisada de las clases por la pandemia de Covid-19 y cómo se puede aprovechar en el futuro. Para lograrlo realizaron un estudio descriptivo bibliográfico que tiene como objetivo conocer la forma en que los catedráticos han ido integrando en su práctica docente el uso de herramientas tecnológicas y cómo se pueden orientar para producir experiencias académicas que resulten reveladoras y significativas para los estudiantes.

Un estudio más en este análisis es el de Saltman (2020), denominado “Artificial intelligence and the technological turn of public education privatization: In defence of democratic education”, donde señala un punto de peligro en la aplicación de la IA dentro del proceso de enseñanza de nivel superior; pone énfasis en el peligro que representaría un exceso del uso sin reglamentación de la IA dentro de las aulas de las universidades y cómo podría ser el resultado pedagógico del aprendizaje en los alumnos dependiendo del país y del tipo de institución (pública o privada) de la que se hable.

En este caso, su objetivo, por medio de un análisis de tipo documental, busca establecer las diferencias en los resultados de aprendizaje dependiendo de las naciones, ya que ocupa una comparativa entre países de Norteamérica, Latinoamérica, Europa y Asia e instituciones de educación superior pública y privadas y los resultados que han obtenido con la aplicación de la IA en sus modelos educativos.

Por su parte, Cárdenas (2020), en su estudio “Política de planeación de la educación superior en México e industria 4.0”, analiza la evolución tecnológica y cómo ha tenido impacto en la educación superior, asume entre sus objetivos el

revisar la participación gubernamental en el desarrollo e impulso tecnológico a través de la dotación de recursos presupuestales en las últimas administraciones federales. Toma como base de su análisis también las políticas públicas en materia educativa en esos periodos de gobierno para investigar, si con el paso del tiempo, estas se han ido adaptando a las necesidades tecnológicas en el mundo y en la educación superior.

Otro de los artículos que se analizó fue el de Cedeño et al. (2024), quienes destinan su estudio hacia un análisis de las nuevas tendencias directamente en la aplicación de la IA en la enseñanza de nivel superior, pero también busca encontrar cuáles son los procesos que han llevado a cabo tanto las instituciones como los docentes que han aplicado este tipo de tecnología y qué resultados han tenido en cuanto a potenciar de manera activa a los estudiantes en su formación, generando que no solo sean receptores del conocimiento, sino que también participen de forma activa en su generación.

García y Hervás (2020) abordan en su investigación el aspecto de la evaluación dentro del sistema de educación superior en México y España, uno de los temas que también incluye es la aplicación de las TIC en este proceso. Comentan que lograr principios de eficiencia, eficacia, transparencia y rendición de cuentas son elementos que pueden ser auxiliados por la tecnología y que permitirían en un determinado momento y con la capacitación y regulación adecuada hacer un uso eficiente del tiempo y garantizar los docentes se concentren en el tema principal que es la formación. La comparación entre México y España les permite hacer un estudio de cómo dependiendo de la ubicación geográfica se encuentran distintas condiciones de acceso a la tecnología.

Otro texto más que fue analizado es el de Vera (2023), quien identifica varios informes de carácter internacional donde se analiza el uso de la IA dentro del proceso educativo en las instituciones de educación superior con una visión encaminada a mejorar el acceso y los resultados en el proceso de aprendizaje. Resalta en su

estudio el debate que se ha generado sobre el uso de estas herramientas dentro de los planteles académicos y busca conocer cómo se puede analizar la integridad académica de estudiantes pero también de los docentes.

Por su parte, Aguilar et al. (2023) analizan el uso de la inteligencia artificial en los procesos educativos de nivel superior, pero con el objetivo de anticipar el futuro y prever cómo sería la adaptación de los procesos pedagógicos dentro de los currículums universitarios a partir del contexto actual que tienen las instituciones de este nivel académico. Su objetivo fue analizar los textos producidos en la materia en donde se pudiera apreciar con claridad cuáles fueron los mecanismos puestos en marcha y cómo se desarrolló la capacitación entre la planta docente para su posterior ejecución frente a las aulas.

En tanto, González et al. (2023) abordan la perspectiva del uso de la inteligencia artificial dentro de las aulas de enseñanza superior, desde el aspecto de dos términos: inclusión y exclusión. Los investigadores hacen un análisis desde la perspectiva de los docentes, donde destacan que con un adecuado uso, este tipo de herramientas tecnológicas permiten que la educación sea personalizada, brindando las aristas de un tema dependiendo de las características propias del individuo.

El último texto que fue objeto del presente análisis es el que Delgado et al. (2024), donde a través de un proceso de cuestionarios logran obtener la opinión de docentes, no solo del nivel superior, sino que aumentan su estudio hacia niveles básicos, para conocer el grado de conocimiento respecto a la Inteligencia Artificial y su uso dentro del proceso de enseñanza, así como cuáles son las debilidades que encuentran en esta posibilidad y cuáles las fortalezas para que después pueda avanzarse al nivel de la administración educativa y generar las condiciones para regular su uso.

1.3.2 Enfoques epistemológicos predominantes

En este apartado, se presentan las posturas epistemológicas que han tomado los investigadores analizados, pues este enfoque permite conocer las convicciones de fondo de los autores (Padrón, 2007), tanto ontológica como gnoseológicas, dependiendo de la comunidad académica en la que se desempeñan.

Para Sánchez (2023), el enfoque fue derivado de la Cienciometría (Romaní et al., 2011) que por medio de la Bibliometría permite realizar un análisis profundo de la actividad científica. Además, llevó a cabo un análisis cuantitativo que le permitió realizar el análisis de 288 artículos en el lapso de 2012 a 2022 con la base científica de datos de Scopus.

Desde el punto de vista del autor, la Bibliometría es un elemento básico que le permite desarrollar una comparación sobre los artículos científicos, pues ha desarrollado fundamentos teóricos, además de que le suma el constructivismo (De los Ríos et al., 2022), pues parte de la idea de que el nuevo conocimiento debe partir de la construcción de experiencias nuevas.

Espíritu et al. (2022) utilizan la teoría psicopedagógica, donde revisan varios modelos en la materia, uno de ellos el TPACK que permite identificar los conocimientos que requieren los docentes para tener un mejor desempeño en su proceso de enseñanza-aprendizaje a través de las TIC. Además, analizan desde la perspectiva del modelo SAMR, donde incluso anexa un estudio basado en la teoría de sistemas (De los Ríos et al., 2022) para vincularlo con la aplicación de IA en los modelos de enseñanza del nivel superior.

Dentro de este análisis, los autores afirman que es importante crear una base teórica sobre el uso de estas herramientas tecnológicas, pues desde la pandemia de COVID-19 se acuñó la frase “Aprender a aprender”, para enfatizar que los docentes también tienen un área de oportunidad: indexar la práctica con los fundamentos teóricos.

En el caso de Saltman (2020), su investigación está basada en una recopilación de varios artículos sobre colegas que están en desacuerdo con el uso de la IA en los procesos de enseñanza, sin embargo, en uno de sus apartados habla del aprendizaje adaptativo, por lo que retoma dicha teoría (Morillo, 2016), al mencionar que si no se analiza de fondo la aplicación de la tecnología con un esquema teórico, no se puede comprobar la despersonalización del estudiante que afirma en su texto. Señala que esta teoría lleva a que el proceso de enseñanza se convierta en una adaptación mecanizada que no impulsa, en su opinión, el desarrollo académico de los estudiantes.

Para Cárdenas (2020), el sustento teórico de su investigación es la Teoría de la Ciencia Política y explica que aunque data del año 1951, desde su óptica, es un análisis que sienta las bases para el análisis, diseño, implementación y evaluación de las acciones de gobierno. El objetivo de basar su investigación en esta teoría es que su principal objetivo es conocer la forma en que los gobiernos deben participar para generar las políticas necesarias que permitan el desarrollo de programas académicos que incorporen la IA en la educación.

En el caso de Cedeño et al. (2024), no existe una teoría a la que claramente se apeguen para la realización de su análisis, sino que retoman los estudios de varios pares para realizar un proceso de interpretación y análisis cualitativo de sus objetos de estudio, que en este caso están ubicados en Latinoamérica, lo que permite tener una visión de región sobre cómo ha avanzado el uso de estas tecnologías en las aulas y cuáles han sido sus resultados.

En cuanto a García y Hervas (2020), no se presenta una teoría para su investigación, sino que retoman a través de una comparación de diversos textos sobre el tema de evaluación en la calidad educativa entre México y España con un marco referencial (Caballero et al. 2016), que incluye diversas corrientes educativas de ambas naciones y les permitió ver cómo ha evolucionado el proceso de evaluación de la calidad educativa entre ambas naciones.

Por su parte, Vera (2023) tampoco presenta un apartado teórico sobre su análisis, puesto que busca concentrar las diversas herramientas que se utilizan en la actualidad en materia de IA en las escuelas de educación superior y la forma en que los docentes las están aplicando. Punto relevante de su estudio es que integra por medio de una encuesta la opinión de docentes e instituciones, es decir, administrativos, sobre la forma en que debería utilizarse este tipo de herramientas para que sean un motor que impulse el pensamiento crítico de los estudiantes.

En tanto, Aguilar et al. (2023) no utilizan como predominante una teoría, pues hacen una comparativa de más de 276 investigaciones sobre el tema. Su enfoque se orienta hacia la percepción de los docentes en el uso de la IA y qué consideraciones éticas podría tener, datos que además compararon con una encuesta entre profesores que la utilizan y quienes no, lo que permitió generar un análisis bibliográfico y personal sobre el tema.

González et al. (2023) centran la investigación en el tema del desarrollo tecnológico de ahí que utilizan una base en la Teoría de autómatas, lenguaje y computación (Hopcroft et al., 2008.), ya que analizan cómo a través de algunos algoritmos de aprendizaje que llegan a ser sistematizados se pueden generar características individuales para cada estudiante, donde el proceso de aprendizaje tenga un valor significativo, que pueda ser monitoreado estadísticamente.

Finalmente, Delgado et al. (2024) realizan un proceso de encuestas entre profesores de todos los niveles educativos con el objetivo de realizar un estudio cuantitativo que les permitió detectar cuáles son los usos que los docentes están dando a la inteligencia artificial y cuáles son los peligros que podrían tenerse durante el desarrollo del proceso educativo.

1.3.3 Metodologías de las investigaciones

Derivado de la revisión sistemática de los diez artículos de investigación sobre el uso de la Inteligencia Artificial dentro de las aulas universitarias, se encontró que

en su mayoría utilizan sondeos simples con los docentes para conocer su opinión al respecto, aunque sí hay algunos que por medio de herramientas en línea como son los formularios de Google, piden una opinión más profunda de los catedráticos.

En primera instancia, Sánchez (2023) indica que utilizó la metodología descriptiva con un enfoque de tipo cuantitativo, esto porque llevó a cabo un análisis bibliométrico para analizar la bibliografía que sobre IA en educación superior; menciona que con este tipo de análisis se puede tener una revisión estructurada y que garantiza mejores resultados, además de garantizar que se contará con la fuente de información definida de forma pertinente y clara.

Su investigación la realizó por medio de la aplicación del método cuantitativo con la realización de una serie de entrevistas a docentes, administrativos y académicos de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, no precisa en su redacción el número.

En el caso de Espíritu et al. (2022), realizan también la recuperación de varias publicaciones y por medio de un proceso descriptivo bibliográfico presenta la aplicación de dos métodos de enseñanza que van vinculados al uso de la tecnología, pero pone especial énfasis en el uso de modelos didácticos tecno-pedagógicos. Incluso resalta que usar modelos de integración de tecnología (Campos, 2021) permite contar con un apoyo efectivo para lograr una integración dentro de las aulas, ya que permiten al docente contar con herramientas para inducir a la reflexión, obviamente, con una capacitación previa.

Un análisis documental es el que realiza Saltman (2020), donde presenta textos que abordan aplicaciones de IA que han sido utilizadas en instituciones educativas de varios niveles educativos, bajo tres preceptos: la tecnología de aprendizaje adaptativo, su línea teórica, pero además la pedagogía biométrica y el proceso de revisión digital de los contenidos educativos.

En tanto, Cárdenas (2020) recurrió para su estudio al análisis de contenido, debido a que integró una comparación de los planes nacionales de desarrollo desde la administración de Felipe Calderón Hinojosa y la actual de Andrés Manuel López Obrador. Desde su punto de vista con este mecanismo podría encontrar la manera óptima de realizar la comparación de los presupuestos destinados a la educación, pero sobre todo de las estrategias que cada gobierno presentó en su momento, esto bajo un desglose objetivo, sistemático y cuantitativo.

En su caso, Cedeño et al. (2024) realizaron una selección de varios textos con base en repositorios de revistas científicas en educación, esto para posteriormente llevar a cabo un estudio de tipo cualitativo con el objetivo de encontrar cuáles son las ideas y objetivos en que se desarrollaron los proyectos educativos de incorporación de la IA, además de detectar las áreas de oportunidad que presentaron y la forma en cómo los resolvieron a fin de realizar una investigación exploratoria y descriptiva al retomar las experiencias de mejora de cada texto estudiado.

En el caso de García y Hervas (2020), estos utilizaron el método comparado con cinco fases de análisis de 30 textos que abordaron de 2015 a 2020 los sistemas de evaluación de la calidad educativa en México y España. Primero decidieron utilizar una descripción técnica de la historia del proceso de evaluación en sus sitios de estudio, luego ejecutaron un proceso de yuxtaposición para encontrar sus diferencias y semejanzas, para después explicar y describir cómo son y realizar la prospectiva que les permitió concluir los aspectos importantes y los de mejora en cada sistema de evaluación.

Vera (2023) realiza un estudio cualitativo, por medio de la aplicación de una entrevista a través de la herramienta digital que proporciona Google Forms que busca conocer sobre todo la opinión de docentes que han aplicado la inteligencia artificial dentro de las aulas, cuál ha sido su experiencia académica y qué tipo de herramientas utilizaron. De esta forma sintetizó el aspecto de qué tan conveniente es su aplicación, pero sobre todo los mecanismos que se han utilizado y en qué momento del proceso de enseñanza se ocuparon.

Por su parte, Aguilar et al. (2023) realizaron un análisis de carácter sistemático, también utilizando el método PRISMA y a través de motores de búsqueda lograron obtener más de 9 mil artículos sobre el uso de inteligencia artificial hasta llegar a un número final de 29 que tenían respuesta adecuada sobre el uso, qué tipo de uso y con qué frecuencia se utiliza la IA dentro de las aulas. El estudio también incluye una encuesta con más de cien cuestionarios aplicados a docentes en tres preguntas enfocadas en conocer qué tipo de IA se usa, en qué momentos y con qué frecuencia.

En el caso de González et al. (2023), realizan un análisis documental sobre la situación actual en el uso de IA en las instituciones de educación superior, desde la perspectiva de integración en los procesos de enseñanza-aprendizaje, los sistemas de optimización y automatización en tareas repetitivas del proceso educativo, además de cómo se puede personalizar los contenidos educativos, la medición del desempeño académico y el uso de datos que permitan mejorar la actividad cotidiana.

Finalmente, Delgado et al. (2024) realizaron un estudio cuantitativo que abarcó dos dimensiones, con un instrumento basado en 276 encuestas a docentes, la primera parte consistió en conocer cuál era el perfil de los docentes que utilizan la IA en el proceso de aulas, sus condiciones sociodemográficas y en la segunda dimensión establecían los beneficios y limitaciones que los catedráticos ven en el uso de esta herramienta tecnológica.

1.3.4 Resultados sobresalientes

Las investigaciones analizadas muestran que en las instituciones de educación superior los especialistas tomaron en cuenta que luego de la pandemia de COVID-19 el uso de la tecnología avanzó de forma importante y tras un análisis de otros puntos de vista consideran que se debe avanzar en este rubro.

Para Sánchez (2023), el crecimiento en el interés de los investigadores en educación sobre la aplicación de la IA en la enseñanza del nivel superior en la

última década —periodo de su análisis— creció en más de 200%, pues en los años 2012 a 2015 el promedio de producción de publicaciones era entre 1 y 9 artículos al año sobre la materia, hasta llegar a 104 artículos en el 2022.

En el caso del estudio de Espíritu et al. (2022), refiere que la IA permitirá a los docentes contar con herramientas personalizadas para cada estudiante y centrar su esfuerzo académico en la comprensión de los temas, mientras que en el caso de los alumnos los acercará al uso de tecnología pero encauzada al proceso de investigación vigilado por el docente. Sin embargo, destacan que es necesario que se establezcan métodos y modelos técnico-pedagógicos que garanticen el uso adecuado de las tecnologías dentro del aula, con base en reglamentaciones establecidas por la comunidad académica.

Saltman (2020) mantiene una postura investigadora sobre el uso negativo de la IA en el proceso de aprendizaje, aunque no lo ubica en un nivel educativo en particular, sino que se enfoca en la forma en que se estructuran los contenidos académicos y cómo se guían bajo la información que presentan los consorcios propietarios de los software de aplicaciones digitales y el peligro que podrían representar en la educación si no se generan estrategias que permitan ser al docente el guía, el cual primero debe comprenderlas para posteriormente ejecutarlas en las aulas. De lo contrario, afirma, será más dinero para los corporativos en la venta de licencias, pero menos resultados en el proceso de aprendizaje.

Para el caso de análisis de los planes gubernamentales en México, Cárdenas (2020) realizó un proceso de estudio y comparación de las últimas dos administraciones federales que le permitió encontrar que en ambas hay una preocupación sobre definir estrategias educativas en el ámbito superior que permitan crear profesionales aptos para las industrias 4.0, es decir donde la tecnología juega un papel preponderante, pero, acota, que es necesario que en estos planes se establezca una serie de normas que permitan hacer un uso ético de la misma tecnología.

Cedeño et al. (2024) encontraron que la IA, en conjunto con la aplicación de las TIC en el proceso de enseñanza, permite crear un sistema catalizador que favorece el proceso de aprendizaje. Uno de los aspectos que más resaltan es que la IA puede reducir trámites administrativos para los docentes, los cuales reducen su tiempo efectivo frente a las aulas, además de que para los universitarios puede generar experiencias personalizadas de la educación que reciben impulsando su deseo de investigar más sobre cada uno de los temas que ven en el aula.

Por su parte, García y Hervás (2020) presentan puntos de análisis en torno a que, en las instituciones educativas de nivel superior de España y México, una de las principales diferencias es que en el primer país sí se hace un comparativo de pares no solo de forma interna, sino con otras naciones con condiciones similares, lo que permite tomar decisiones de mejora en un contexto más amplio. En tanto, en México, solo se hace una revisión que marcan las autoridades, en este caso la Secretaría de Educación Pública, pero no se mide si hay un avance en comparación con otros países que podrían compartir condiciones sociales y políticas, además de educativas similares.

En este aspecto, „-dició que después de realizar el análisis cualitativo entre docentes del nivel superior encontró que el uso de la inteligencia artificial en las aulas está cambiando la forma en que los estudiantes pueden acceder a los contenidos de aprendizaje, pero también la manera que los catedráticos presentan su estructura programática, donde, al tener acceso a la IA, pueden establecer acercamientos personalizados con cada alumno para conocer sus puntos de vista sobre un tema de clase.

La individualización del proceso académico es uno de los aspectos que más destaca Vera (2023), quien indica que además dentro de las aulas, la IA se puede utilizar en el proceso de reunión de las calificaciones y tener un dato de cuáles son las oportunidades de mejora de cada estudiante, así como el tipo de aprendizaje que se les facilita más y con ello realizar los ajustes necesarios en su proceso de enseñanza.

En este punto, Aguilar et al. (2023) destacan que el uso de la IA dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje permite la personalización del proceso de aprendizaje, ya que puede adaptarse un contenido programático a las necesidades de cada alumno, lo que al docente le permite evaluar dependiendo de los ritmos de aprendizaje de cada persona y también apoya en analizar las características de cada estudiante y poder generar un estudio propio con resultados medibles de manera personal.

Por su parte, González et al. (2023) colocan el resultado de su investigación en dos aspectos que aún tienen espacios en blanco para analizar, el primero de ellos en cómo la IA como una importante innovación tecnológica podría convertirse en un parteaguas en el proceso de transformación de la educación. El segundo punto es que aún queda camino por recorrer en la parte ética de su aplicación, ya que no existe ley en materia educativa que en este momento contemple ese apartado y han sido las instituciones de educación superior las que han comenzado a analizar el punto.

El estudio de Delgado et al. (2024) permite conocer la opinión de varios docentes en torno a la aplicación de la IA, desde aquellos que consideran que no aporta elementos de valor al proceso educativo, como de quienes afirman que permite tener un acercamiento único con cada estudiante. Lo que ellos detectaron en su análisis es que hay un alto nivel de desconocimiento sobre las características básicas de esta herramienta y la forma en qué puede introducirse en el campo educativo.

1.3.5 Conclusiones

Aunque durante el análisis de estas diez posturas académicas y científicas se encontraron posturas encontradas en cuanto al uso de la IA en las aulas, la mayor parte coincidió en señalar que es importante verificarlas, estudiarlas y aplicarlas de manera paulatina.

Para Espíritu et al. (2022), la inclusión de las TIC dentro de la formación universitaria representa un punto de partida para favorecer lo que el denomina “aprendizaje significativo”, aunque esto sea consecuencia de un caso no planeado como la pandemia de COVID-19. Resaltan que el proceso requerirá de una forma de pensar flexible de la labor académica y administrativa, pero que debe realizarse porque marcaría un aspecto importante en el futuro de la educación y en el crecimiento de la profesionalización docente.

Saltman (2020) refleja en sus conclusiones el aporte con mayor retraso en la aplicación de la IA en el proceso de enseñanza, indica la urgencia de ser lo suficientemente claros y explícitos para que se generen normas éticas y políticas sobre su uso. Agrega que si se concreta el trabajo de las autoridades educativas, gubernamentales y el propio papel de los docentes, se puede utilizar la IA como un elemento de enseñanza activa que permita que los estudiantes realmente la aprovechen y puedan en un futuro convertirse en agentes de cambio.

Sobre la participación gubernamental en la creación de estrategias que permitan el desarrollo de estudiantes aptos para las industrias 4.0, Cárdenas (2020) concluye en su investigación que aún queda mucho por ampliar en los estudios que en la actualidad se realizan sobre la aplicación de la IA en las instituciones de educación superior, pero sobre todo en cómo las autoridades gubernamentales están realizando la planeación en materia educativa, más allá del trabajo en las aulas sino vinculado a la realidad tecnológica que impera en el proceso laboral mundial.

En su estudio, Cedeño et al. (2024) concluyen que para se lleve a cabo un proceso de incorporación efectivo de la IA en el proceso de enseñanza-aprendizaje se debe trabajar en un enfoque integral donde se adapten los planes de estudio, pero también se forme a los docentes en una aplicación más allá del uso de la herramienta, por lo que se debe contar en cada institución educativa con un sistema que permita llevar una relación de los avances en su aplicación y obtener datos que permitan un proceso de mejora.

García y Hervás (2020) concluyen en su análisis que los sistemas de evaluación en México tienen una amplia oportunidad de mejora que debe ir más allá de un proceso que marcan las autoridades educativas, sino que se deben incluir las necesidades en los campos profesionales, para que no se conviertan solo en un proceso de burocracia. En España, se debe invertir más tiempo en conocer sus necesidades internas, aunque sí pueden seguir tomando la opinión de los estándares internacionales.

Vera (2023) mencionó que el uso de la IA dentro de las aulas en nivel superior de enseñanza permite que la participación, e incluso, el compromiso de los estudiantes dentro de los salones de clases esté en aumento, ya que la retroalimentación es prácticamente instantánea, además de que mejora la accesibilidad en el contenido de la información en casos en que algún alumno tenga una discapacidad.

Conclusiones y recomendaciones

Una vez que se ha realizado el análisis documental sobre las investigaciones y conocer sus resultados sobre el uso de la inteligencia artificial dentro de las aulas de las escuelas de nivel superior, queda claro que el interés docente en la adaptación de nuevas tecnologías está de manifiesto, una de ella la IA, pero a la vez también hay un desconocimiento sobre cuáles son sus características y en qué momento del proceso educativo podrían ser incorporadas.

Es importante realizar un trabajo en las academias universitarias para generar manuales y procedimientos que permitan incorporar de manera regulada este tipo de tecnologías en las aulas y también establecer las reglas que regulen su uso para los estudiantes. Generar espacios de debates y sustentarlos en nuevas investigaciones, por medio de grupos pilotos, esto permitirá conocer de primera mano si es posible crear una personalización del aprendizaje por medio de la IA o hasta qué punto se puede lograr.

La regulación y generación de normas éticas es una más de las recomendaciones y de los vacíos que podemos concluir existen en estos momentos en lo que se refiere a la aplicación de nuevas tecnologías en el aula de universidades, por lo que se recomienda integrar un proceso ético para docentes y alumnos.

Otra de las conclusiones a las que se llega después de este análisis es que, en el caso de México, es necesario que las autoridades educativas gubernamentales destinen recursos para garantizar el acceso a las nuevas tecnologías en las escuelas, lo que además permitirá un proceso de equidad que también es uno de los aspectos que los investigadores analizados abordaron en sus escritos. Es, entonces, el trabajo coordinado y colaborativo importante para que la IA se convierta en una herramienta que contribuya al fomento del aprendizaje y del pensamiento crítico en los universitarios, siempre bajo la guía de los docentes.

Una vez realizado este proceso de análisis se puede concluir que en investigación se debe trabajar en tres vertientes principales: capacitación, homologación y regulación del uso de la inteligencia artificial en el nivel superior. La capacitación es entendida como el proceso de conocer qué saben las partes administrativas de las universidades, qué opinión tienen los docentes sobre la IA en las aulas.

La homologación donde el uso quede por encima de lo que dictamina un docente o una institución, sino con un trabajo coordinado donde las autoridades educativas de carácter gubernamental también están involucradas. Mientras que en el caso de la regulación para que sea apegado a criterios éticos que permitan un adecuado desarrollo del entorno educativo sin temor a caer en prácticas como el plagio y sí con una expectativa de fomento a la investigación y pensamiento crítico de los alumnos.

La construcción del estado del arte que se deriva de este análisis documental permite identificar qué se ha investigado, qué opiniones existen en el ámbito académico y cómo se puede crear una estrategia conjunta que ayude a obtener el

máximo aprovechamiento de la inteligencia artificial dentro de las aulas de nivel superior, así como su estandarización y evaluación, aspecto que permite encontrar más puntos de partida para futuras investigaciones.

Referencias

- Aguilar, G. M. F., Gavilanes, D. C. A., Freire, E. M. A. y Quincha, M. L. (2023). Inteligencia Artificial y la Educación Universitaria: Una revisión sistemática. *Magazine de las Ciencias Revista de Investigación E Innovación*, 8(1), 109-131. <https://doi.org/10.33262/rmc.v8i1.2935>
- Caballero, A., Manso, J., Matarranz, M. y Valle, J. (2016). Investigación en educación comparada: Pistas para investigadores noveles. *Revista Latinoamericana de Educación Comparada*, 7(9), 39-56. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6559980>
- Campos, R. (2021). Modelos de integración de la tecnología en la educación de personas que desempeñan funciones ejecutivas y de dirección: el TPACK y el SAMR. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, 21(1), 1-27. Doi. 10.15517/aie.v21i1.42411 <https://www.scielo.sa.cr/pdf/aie/v21n1/1409-4703-aie-21-01-429.pdf>
- Cárdenas, F. (2020). Política de planeación de la educación superior en México e industria 4.0: 2013-2024 [1]. (2020). *Política, Globalidad y Ciudadanía*, 6. <https://www.redalyc.org/journal/6558/655868422003/655868422003.pdf>
- Campi, I., Campi, A. & De Lucas, L. A. (2015). El Método Heurístico como recurso en la resolución de problemas en la Educación. *Revista de Ciencia, Tecnología E Innovación*, 2, 3. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6756262.pdf>
- Cedeño, E. I. B., Quintero, A. R. T., Quiñónez, O. G. A., Zamora, M. E. P. & Prado, N. G. V. (2024). Análisis de tendencias y futuro de la Inteligencia Artificial en la Educación Superior: perspectivas y desafíos. *Ciencia Latina: Revista Multidisciplinar, Dialnet*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9430119>

- Cortés, M., Iglesias, M., & Universidad Autónoma del Carmen. (2004). Generalidades sobre Metodología de la Investigación (Primera edición). https://www.unacar.mx/contenido/gaceta/ediciones/metodologia_investigacion.pdf
- Delgado, N., Carrasco, L. C., De la Maza, M. S. & Etxabe-Urbieto, J. M. (2024). Aplicación de la Inteligencia Artificial (IA) en Educación: Los beneficios y limitaciones de la IA percibidos por el profesorado de educación primaria, educación secundaria y educación superior. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 27(1), 207-224. <https://doi.org/10.6018/reifop.577211>
- De los Ríos, L. A. R., Limo, F. A. F., Maturrano, B. A. L. & González, J. L. R. (2022). El diseño técnico pedagógico: Aspectos conceptuales y metodológicos. *Revista EDUCA UMCH*, 19, 204-223. <https://doi.org/10.35756/educaumch.202219.226>
- Espíritu, Y. N., Barrantes, F. E. y Siguas, P. (2022). La integración de las TIC en la educación superior: Aprendizajes a partir del contexto covid-19. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(2), 4260-4277. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i2.2162
- García, C. y Hervás, M. (2020). Los sistemas de evaluación de la Educación Superior en México y España. Un estudio comparativo. *Revista de la educación superior*, 49(194), 115-136. Epub 27 de noviembre de 2020. <https://doi.org/10.36857/resu.2020.194.1127>
- González, J. L., Villota, F. R., Moscoso, A. E., Garces, S. W. & Bazurto, B. M. (2023). Aplicación de la Inteligencia Artificial en la Educación Superior. *Dominio De Las Ciencias*, 9(3), 1097-1108. <https://doi.org/10.23857/dc.v9i3.3488>
- Hopcroft, J., Motwani, R. y Ullman, J. (2008). *Teoría de autómatas, lenguajes y computación*. (3 edición). Ed. Pearson. <http://xamanek.izt.uam.mx/map/cursos/Automatas-HMU08.pdf>
- UNESCO, Office Santiago and Regional Bureau for Education in Latin America and the Caribbean y Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2020). *La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374075?posInSet=1&queryId=6606do41-e555-4f06-b4c4-42ea1b4153e9>

- Márquez, D., y Melgar, P. (2020). Integridad académica y plagio. Colección Defensoría de los Derechos Universitarios. Universidad Nacional Autónoma de México. Editorial UNAM https://www.defensoria.unam.mx/web/publicaciones/INTEGRIDAD_ACADEMICA.pdf
- Mendoza, S. H. y Avila, D. D. (2020). Técnicas e instrumentos de recolección de datos. Boletín científico de las ciencias económico administrativas del ICEA, 9(17), 51-53. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icea/article/view/6019>
- Morillo, M. del C. (2016). Aprendizaje Adaptativo [Tesis de Máster, Universidad de Valladolid]. Repositorio institucional de la Universidad de Valladolid. <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/21000/TFM-G%20648.pdf;jsessionid=2C5ED119E3488FD15D3ACA406CF301AA?sequence=1>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., . . . Alonso-Fernández, S. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología*, 74(9), 790-799. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>
- Padrón, J. 2007. Tendencias Epistemológicas de la Investigación Científica en el Siglo XXI. *Revista Cinta de Moebio* 28: 1-28 www.moebio.uchile.cl/28/padron.html
- Laura Quintana y Julian Hermida (2019) La hermenéutica como método de interpretación de textos en la investigación psicoanalítica. *Perspectivas en Psicología: Revista de Psicología y Ciencias Afines*, vol. 16, núm. 2, pp. 73-80, Universidad Nacional de Mar del Plata
- Real Academia Española. (2023). Metodología. RAE. <https://dle.rae.es/metodolog%C3%ADa>
- Romaní, F., Huamaní, C. & González-Alcaide, G. (2011). Estudios Bibliométricos como línea de investigación en las ciencias biomédicas: Una aproximación para el pregrado. *Cimel Ciencia e Investigación Médica Estudiantil Latinoamericana*, 16(1), 52-62. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=71723602008>

- Rosales, M. M. (2022). La ética en la investigación científica universitaria y su inclusión en la práctica docente. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(6), 15039-15058. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i6.1454
- Saltman, K. J. (2020). Artificial intelligence and the technological turn of public education privatization: In defence of democratic education. *London Review of Education*, 18 (2), 196–208. <https://journals.uclpress.co.uk/lre/article/id/1292/>
- Sánchez, I. A. (2023). Inteligencia Artificial en la educación superior: Un análisis bibliométrico. *Revista Educación Superior y Sociedad*, 35 (2), 156-173. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9286846>
- Vera, F. (2023). Integración de la Inteligencia Artificial en la Educación Superior: Desafíos y oportunidades. *Transformar*, 4(1), 17–34. *Revista transformar* <https://www.revistatransformar.cl/index.php/transformar/article/view/84>

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

**INFLUENCIA SOBRE EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE
LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA MECÁNICA DE LA
UNIVERSIDAD DEL VALLE DE PUEBLA, AL IMPLEMENTAR
UN SOFTWARE A LAS CLASES**

**INFLUENCE ON THE ACADEMIC PERFORMANCE OF
MECHANICAL ENGINEERING STUDENTS AT THE
UNIVERSIDAD DEL VALLE DE PUEBLA, AT THE MOMENT
OF IMPLEMENTING SOFTWARE INTO THE CLASSES**

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Ramos, Juan¹

UVP, Universidad del Valle de Puebla

ia38856@uvp.edu.mx

<https://orcid.org/0009-0008-7018-2264>

Olguín, Israel²

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

israel.olguin@correo.buap.mx

<https://orcid.org/0009-0009-4723-1168>

Recibido el 28 de enero de 2025. Aceptado el 21 de abril de 2025. Publicado el 30 de abril de 2025

Reseña del Autor ¹

Juan Ramos es un egresado de la Universidad del valle de Puebla, de la Carrera de ingeniería y mecánica automotriz. Su interés se basa en que los estudiantes puedan digerir de una manera más sencilla las materias que requieran de mucha abstracción y cálculos, con el fin de hacer más placenteras las materias de ingeniería y despertar un romanticismo en los estudiantes hacia los fenómenos físicos que les rodean.

Reseña del Autor ²

Olguin Israel, académico de la Universidad del Valle de Puebla y la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Con más de 15 años dedicados a la docencia, siempre con el afán de formar profesionistas de alto nivel acorde a las necesidades del País.

Resumen

Este artículo de investigación estudia la influencia del software matemático Octave en el rendimiento académico de los estudiantes en el análisis de armaduras, analizando una muestra de 31 alumnos divididos en dos grupos (2IA1 y 2IA2). Se implementó el software como recurso didáctico dentro del modelo Tlamatini. La investigación posee un enfoque mixto: cuantitativo con un diseño cuasiexperimental, y cualitativo fenomenológico y descriptivo-correlacional. Dos cuestionarios se emplearon para identificar al grupo experimental y comprobar las hipótesis, mediante estadísticas,

antes y después de cinco sesiones extras, donde se enseñaron conceptos básicos del software y su aplicación al análisis de armaduras. Además, se realizó una entrevista semiestructurada para averiguar la vivencia de los estudiantes con el uso del software. Los resultados de la evaluación mostraron que los alumnos del grupo 2IA1 poseían una base más sólida que los del grupo 2IA2. Ambos grupos tuvieron resultados similares en la prueba objetiva, pero el grupo experimental respondió mejor a las primeras cuatro preguntas. Concluyendo que, aunque ambos grupos tuvieron rendimientos académicos iguales en la prueba objetiva, el grupo experimental percibió mejoras en el aprendizaje, mayor motivación, mejor comprensión, seguridad en los cálculos, reducción de errores y mayor atención. Por lo tanto, se recomienda usar Octave en otras materias y realizar una investigación más extensa a lo largo de un semestre para evaluar el impacto del software detalladamente. Además, se sugiere que profesores e institución adapten métodos de enseñanza conforme a los conocimientos previos de los estudiantes y obtengan retroalimentación cualitativa específica sobre los métodos de enseñanza utilizados.

Palabras clave: Rendimiento escolar, Modelo educacional, Software matemático, Material didáctico, Aprendizaje.

Abstract

This article investigates the influence of mathematical software Octave on students' academic performance in the analysis of trusses, analyzing a sample of 31 students divided into two groups (2IA1 and 2IA2). The software was implemented as a didactic resource within the Tlamatini model. The research follows a mixed-methods approach: quantitatively with a quasi-experimental design, and qualitatively with a phenomenological and descriptive-correlational approach. Two questionnaires were employed to identify the experimental group and test

hypotheses through statistical analyses before and after five additional sessions, where the basic concepts of the software and its application to truss analysis were taught. Moreover, a semi-structured interview was conducted to explore students' experiences using the software. The evaluation results showed that students in group 2IA1 had a more solid foundation compared to those in group 2IA2. Both groups achieved equivalent results on the objective test, but the experimental group performed better on the first four questions. In conclusion, although both groups exhibited equal academic performance on the objective test, the experimental group perceived improvements in learning, greater motivation, better understanding, confidence in calculations, error reduction, and increased attention. So, it is recommended to use Octave in other subjects and conduct more extensive research over an entire semester to evaluate the software's impact in detail. Furthermore, it is suggested that teachers and institutions adopt teaching methods according to students' prior knowledge and obtain specific qualitative feedback on the teaching methods used.

Keywords: Academic Performance, Educational Model, Mathematical Software, Teaching Material, Learning.

Introducción

En general, los programas de estudio suelen ir a peor (Santaolalla, 2016), con contenidos anticuados, profesores desmotivados y un único propósito: superar los exámenes. Varios estudiantes han vivido en carne propia esta experiencia, en donde los profesores solo desean la resolución de problemas de forma sistemática como si fueran máquinas, metiendo números en la calculadora y obteniendo más números sin sentido alguno, dejando al estudiante sin la oportunidad de conceptualizar y dar significado a estos.

Por ende, la presente investigación tiene la finalidad de determinar si existe influencia sobre el rendimiento académico del tema de análisis de armaduras, en los estudiantes del segundo semestre de la carrera de Ingeniería Mecánica y Diseño Automotriz de la Universidad del Valle de Puebla (UVP), al implementar el software Octave como estrategia didáctica al plan de estudio Tlamatini.

“El hombre es un pensador lento, sentimental, pero brillante. Las máquinas son rápidas, precisas y estúpidas”. (Pfeiffer, s.f., como se citó en Juárez, 2024). La frase anterior hace referencia a que los seres humanos tienen habilidades cognitivas únicas, como la capacidad de sentir emociones y pensar de manera creativa, lo cual es esencial para el aprendizaje, mientras que las máquinas son más adecuadas para tareas repetitivas y precisas, realizando cálculos complejos a una velocidad increíble. Jean Piaget explica que “El objetivo principal de la educación es crear personas capaces de hacer cosas nuevas, y no simplemente repetir lo que otras generaciones hicieron” (como se citó en Universidad del Valle de Puebla, 2022).

Planteamiento del problema

El 20 de septiembre de 2022, el Consejo Directivo presentó a la comunidad universitaria la actualización del plan de desarrollo denominado “EHUI” (Universidad del Valle de Puebla, 2022b). Uno de los objetivos del documento es emplear métodos y técnicas de enseñanza-aprendizaje actualizados, lo cual se relaciona estrechamente con esta investigación. Además, en el análisis FODA, específicamente en la sección de debilidades, se menciona que, a pesar de las jornadas de formación docente y los cursos de actualización, no se ha observado un cambio significativo en las prácticas pedagógicas en el aula. Esto podría deberse al conformismo, al temor al cambio o a la falta de iniciativa de los profesores. También se subraya la necesidad de implementar medidas que impulsen el cambio. Esta investigación contribuye a abordar esta debilidad al promover el uso del software

Octave, con el propósito de fomentar un cambio en las prácticas pedagógicas tradicionales y aplicarlas en otras materias de la carrera.

Además, el modelo educativo de la UVP se basa en principios conectivistas, definido como una teoría de aprendizaje para la era digital. En este enfoque, las redes y herramientas digitales, como internet, redes sociales y plataformas de aprendizaje son esenciales para la construcción del conocimiento. Los estudiantes no solo acceden a la información, sino que también participan activamente en la creación y distribución de conocimientos a través de estas conexiones. En este contexto, la investigación busca determinar si influye el rendimiento académico del análisis de armaduras, en los estudiantes de segundo semestre de la carrera de Ingeniería Mecánica y Diseño Automotriz de la Universidad del Valle de Puebla, al momento de implementar el software Octave, una herramienta digital.

Revisión bibliográfica

El objetivo de esta revisión bibliográfica es proporcionar un resumen de las investigaciones más recientes, existentes sobre la influencia del rendimiento académico, en materias relacionadas con Ingeniería, al utilizar cualquier tipo de softwares matemáticos.

Comenzando con la investigación de Taipe (2021), quien estudió la influencia del Matlab en el aprendizaje de la transferencia de calor en alimentos. Propuso determinar cómo el uso de Matlab afecta el aprendizaje de la transferencia de calor en alimentos, entre los estudiantes de la carrera de Ingeniería Agroindustrial en la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Formando un grupo de control el cual se le enseñó con métodos tradicionales y un grupo experimental el cual se le impartieron seis sesiones utilizando Matlab. Se aplicaron pruebas de Pre y Post test a ambos grupos, con una muestra total de 18 estudiantes. Los

resultados del Pretest mostraron medias similares entre los grupos de control y experimental, con 11.42 y 11.36 respectivamente. Sin embargo, en el Post test, el grupo de control obtuvo una media de 13.53, mientras que el grupo experimental alcanzó una media de 15.74. Estos resultados sugieren que el uso de Matlab tiene una influencia positiva en el aprendizaje de la transferencia de calor en los estudiantes de ingeniería agroindustrial.

El artículo llamado “Uso de las TIC en el aprendizaje de las matemáticas en el nivel superior” (Feliciano & Cuevas, 2021) examinaron el efecto de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la enseñanza superior de matemáticas en alumnos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro), enfocándose en la resolución de ecuaciones diferenciales no homogéneas. Se utilizó un enfoque cuantitativo y exploratorio para evaluar a un grupo de control utilizando la enseñanza tradicional, y a un grupo experimental que hizo uso de las TIC. Los resultados mostraron que el grupo experimental tuvo un rendimiento del 93%, superando al grupo de control con un 73%. Esto indica que las TIC mejoran la resolución de ecuaciones diferenciales no homogéneas. El estudio también resalta que las TIC permiten un enfoque educativo centrado en el estudiante y su aprendizaje. Concluyendo que una estrategia didáctica que utiliza TIC puede motivar al estudiante en su formación académica y facilitar la resolución de ecuaciones diferenciales.

El artículo de Pomatoca & Julio (2022), “Implementación de un modelo de enseñanza aprendizaje incorporando software libre para mejorar el rendimiento académico en transformaciones lineales de estudiantes de primer nivel de la Universidad de las Fuerzas Armadas”, presenta la implementación de un modelo de enseñanza-aprendizaje que integra el uso del software matemático Jupyter, para mejorar el rendimiento académico en el tema de transformaciones lineales entre estudiantes de primer semestre de álgebra lineal, en la Universidad de las Fuerzas

Armadas. Se buscó diagnosticar las dificultades que impiden la enseñanza efectiva de este tema y adoptar un modelo de enseñanza que facilite la aplicación de software matemático. Además, se propuso implementar y validar este modelo para verificar su impacto en el rendimiento académico. Se seleccionó una muestra de 42 alumnos, divididos en dos grupos iguales: control y experimental. Al grupo experimental se le aplicó el modelo de enseñanza 3P de Biggs, complementado con el software Jupyter. Se aplicó un cuestionario diagnóstico a ambos grupos para determinar sus conocimientos previos, las dificultades de aprendizaje y la familiaridad con el software. Tras la intervención, se aplicó una prueba objetiva para validar la efectividad del modelo 3P. Los hallazgos indican que la aplicación del modelo de enseñanza-aprendizaje, con la incorporación de Jupyter, resultó en una mejora del 10.4% en el rendimiento académico del grupo experimental en comparación con el grupo de control. La implementación de Jupyter acentúa el modelo 3P, ya que ofrece a los estudiantes la posibilidad de realizar cálculos, visualizar gráficas, tomar notas y modificar o complementar el material proporcionado por el docente.

El estudio que llevó a cabo Flores (2023). Desarrolla y propone un programa didáctico utilizando Matlab para mejorar el aprendizaje de variables complejas en estudiantes de ingeniería. Se buscó evaluar cómo este software afecta la comprensión de conceptos y la resolución de problemas relacionados con números complejos, límites y derivadas. La investigación se llevó a cabo durante un programa académico de 20 sesiones, conformado por una muestra de 64 estudiantes de Ingeniería de Mecánica de Fluidos. A los cuales, se le aplicaron pruebas Pre y Post test a un único grupo preexperimental para evaluar tres áreas: números complejos, límites y derivadas. Los resultados mostraron una mejora significativa en el aprendizaje de variables complejas, evidenciada por el aumento de las calificaciones de 11.05 a 18.36 en las pruebas Pre y Post test. El uso de estrategias didácticas con Matlab resultó en un avance notable en la resolución de problemas en todas las áreas

evaluadas. La investigación subraya la importancia de integrar software como Matlab en la educación de la ingeniería, ya que mejora las habilidades matemáticas, el pensamiento conceptual y el análisis abstracto de los estudiantes.

Posteriormente, el artículo llamado “Matlab como estrategia de enseñanza-aprendizaje de límites y continuidad de funciones reales para estudiantes de Primer Semestre de la Facultad de Recursos Naturales- Escuela Superior Politécnica de Chimborazo” (Paredes, 2023) se realizó un estudio el cual se propuso integrar el software matemático Matlab en la enseñanza de límites y continuidad de funciones reales, utilizando talleres áulicos. Se buscó evaluar la efectividad de Matlab como herramienta de aprendizaje en matemáticas, diagnosticar las habilidades previas de los estudiantes en estos temas, fundamentar teóricamente el uso de Matlab como método de enseñanza. Participando 67 estudiantes de las carreras de Turismo y Recursos Naturales Renovables de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, divididos en un grupo de control y un grupo experimental. La validación de Matlab se llevó a cabo mediante pre y post test aplicados a ambos grupos, y se utilizó el análisis estadístico para determinar la influencia del software en el rendimiento académico. Se obtuvo como resultados un $t=2.09$ y $t_{\text{crítico}}=1.98$ lo que significa que la hipótesis: “el uso de Matlab mejoró significativamente las calificaciones de los estudiantes indicando un aumento en el rendimiento académico” es verdadera. Concluyendo que la integración de la teoría y la práctica en el uso de Matlab apoyó una implementación exitosa, fomentando el desarrollo de habilidades de razonamiento, análisis y comprensión en los estudiantes.

Siguiendo la misma línea, la investigación titulada: “Utilización del software DERIVE como estrategia didáctica para el aprendizaje del cálculo diferencial en los estudiantes del primer semestre, Escuela de Ingeniería Industrial de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo” (Carrasco, 2023). Se centra en la utilización del software Derive como una estrategia didáctica innovadora para el aprendizaje del cálculo diferencial en estudiantes de primer semestre. Se buscó identificar los

problemas que los estudiantes enfrentan al aprender sobre derivadas y cómo el software puede mejorar su capacidad de razonamiento y demostración de la recta tangente. Además, se propuso estructurar y validar una estrategia didáctica que, con el uso de Derive, facilite la resolución de problemas de cálculo diferencial y aplicar dicha estrategia. Participaron 84 estudiantes, divididos en un grupo experimental y uno de control. Se emplearon encuestas y cuestionarios para la recolección de datos. El grupo experimental aprendió cálculo de manera constructivista con Derive, mientras que el grupo de control utilizó métodos tradicionales. Ambos grupos fueron evaluados mediante una prueba objetiva. El grupo experimental obtuvo una media de 5.67 en la prueba objetiva, superando al grupo de control que tuvo una media de 4.39. Evidenciando una mejora significativa en el rendimiento académico gracias al uso de Derive. El 67.8% de los estudiantes experimentales lograron calificaciones superiores a 5, en contraste con solo el 25% del grupo de control. La estrategia didáctica basada en la teoría constructivista resultó en una mejor adquisición de conocimientos, permitiendo a los estudiantes construir su propio aprendizaje y desarrollar habilidades analíticas y críticas. El uso de Derive permitió al docente verificar sus teorías en la práctica y trabajar de forma analítica y gráfica, simultáneamente, lo que benefició el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Basado en las investigaciones recopiladas, se puede concluir que la integración de herramientas de software como Matlab, Jupyter y Derive en la educación superior mejoran significativamente la experiencia de aprendizaje y el rendimiento académico de los estudiantes en diversas materias relacionadas a la abstracción matemática. Estos estudios sugieren colectivamente que el uso de estas tecnologías puede conducir a una mejor comprensión y aplicación de conceptos complejos, habilidades de resolución de problemas mejoradas, mayor motivación y un enfoque educativo más centrado en el estudiante. Los resultados positivos se reflejaron en calificaciones más altas y una comprensión más profunda de temas como: La transferencia de calor en ingeniería de alimentos, ecuaciones

diferenciales no homogéneas, transformaciones lineales, variables complejas, límites, continuidad de funciones reales y cálculo diferencial. Sin embargo, algunas investigaciones sugieren más investigaciones sobre el tema. Además, no se han propuesto investigaciones similares a nivel local, enfocados hacia la comunidad de la Universidad del Valle de Puebla.

Método y Metodología

La investigación está formada por un diseño cuantitativo y uno cualitativo (enfoque mixto): El enfoque cuantitativo posee un diseño cuasiexperimental, ya que los alumnos no se asignan al azar ni se emparejan, estos se encontraban predefinidos por la institución antes del experimento; Para el enfoque cualitativo el diseño es fenomenológico, ya que este diseño se enfoca en explorar y comprender las experiencias vividas por las personas respecto a un fenómeno en específico, en este caso, la aplicación del software Octave como recurso didáctico. El alcance es descriptivo correlacional: Descriptivo, ya que busca especificar los conocimientos previos que poseen los alumnos, con respecto al tema de armaduras; Correlacional, ya que el propósito de la investigación es ver si existe una variación entre las variables “rendimiento académico del análisis de armaduras por el método de nodos” y “rendimiento académico del análisis de armaduras por el método de secciones”, al momento de manipular la variable “software Octave”.

Primero, se determinaron los grupos experimental y de control, de una muestra de 31 alumnos divididos en dos grupos (2IA1 y 2IA2), a través de una evaluación diagnóstica. Una vez determinados los grupos, ambos tomaron sus clases normales acorde con el modelo educativo Tlamatini. Sin embargo, el grupo experimental participó en cinco sesiones mixtas, para aprender los comandos básicos del

software y cómo aplicarlos en el tema de análisis de armaduras. Después de la intervención, se aplicó una prueba objetiva a los dos grupos, para recopilar datos. Posteriormente, se entrevistaron a tres estudiantes del grupo experimental para recabar argumentos sobre las vivencias que experimentaron durante las sesiones, con el fin de determinar si influye el rendimiento académico del análisis de armaduras, en los estudiantes de segundo semestre de la carrera de Ingeniería Mecánica y Diseño Automotriz de la Universidad del Valle de Puebla.

Tabla 1

Representación simbólica del experimento.

Experimental	O ₁	X	O ₂	O ₃
Control	O ₁	--	O ₂	

Nota. o₁ representa la aplicación de la evaluación diagnóstica. o₂ representa la aplicación de la prueba objetiva. o₃ representa la aplicación de la entrevista semiestructurada. X se refiere a la implementación del estímulo. -- significa que en ese grupo no se llevó estímulo alguno.

Para determinar la validez de los cuestionarios cuantitativos y poder mejorarlos, se sometieron a validación por expertos. Los cuales fueron juzgados y evaluados por profesores con el fin de asegurar que dichos instrumentos realmente midan las variables que pretenden medir. Ambos instrumentos de medición poseen un alto porcentaje de validación. Un puntaje del 94% (Tabla 2) para la evaluación diagnóstica y un 96% (Tabla 3) para la prueba objetiva. Indicando que los expertos están de acuerdo en gran medida en sus evaluaciones. Esto sugiere que los instrumentos son válidos y consistentes en medir lo que se pretende evaluar.

Tabla 2

Validación de expertos de la evaluación diagnóstica.

Cráterios	Validador 1	Validador 2	Validador 3	Validador 4	Validación por criterios
Pertenencia	3	3	3	3	100%
Coherencia	3	3	2	3	92%
Congruencia	3	3	3	3	100%
Suficiencia	2	2	2	3	75%
Consistencia	3	3	3	3	100%
Organización	3	3	2	3	92%
Claridad	3	3	3	3	100%
Estructura	3	3	2	3	92%
				Validación total	94%

Nota. El número 3 representa que más del 70% de los ítems cumple con el indicador, mientras que el 2 representa que entre el 31% y 70% de los ítems cumple con el indicador.

Tabla 3

Validación de expertos de la prueba objetiva.

Cráterios	Validador 1	Validador 2	Validador 3	Validación por criterio
Pertenencia	3	3	3	100%
Coherencia	3	3	3	100%
Congruencia	3	3	2	89%
Suficiencia	2	3	2	78%
Consistencia	3	3	3	100%
Organización	3	3	3	100%
Claridad	3	3	3	100%
Estructura	3	3	3	100%
			Validación total	96%

Nota. El número 3 representa que más del 70% de los ítems cumple con el indicador, mientras que el 2 representa que entre el 31% y 70% de los ítems cumple con el indicador.

Para determinar la confiabilidad de los cuestionarios se utilizó el coeficiente de consistencia interna KR-20 (Kuder y Richardson). La cual es una medida de confiabilidad para instrumentos que tengan respuestas dicotómicas (verdadero, falso), que poseen un nivel de dificultad diferente para cada respuesta. Se utilizó dicho coeficiente debido a que disminuye la administración del instrumento a un solo momento, requiriendo solo una versión y aplicación.

Observando las tablas 4 y 5, se puede observar que los coeficientes de consistencia interna son mayores a 0.75 ($KR_{20} > 0.75$). Lo cual, Hernández et al. (2010) lo consideran como aceptable y adecuado para obtener los datos deseados.

Tabla 4

Coficiente de consistencia interna - evaluación diagnóstica.

Suma total de las multiplicaciones del número de personas que acertaron y fallaron cada ítem	$\sum pq$	4.112
Varianza de la prueba	σ^2	21.5
Número de ítems del instrumento	n	27
	$\frac{n}{n-1}$	1.038
	$1 - \left(\frac{\sum pq}{\sigma^2} \right)$	0.809
Coficiente de consistencia interna	KR_{20}	0.84

Nota. En la tabla se resumen y se simplifican los cálculos importantes para determinar la confiabilidad, por el método de consistencia interna KR-20, de la evaluación diagnóstica de conocimientos previos.

Tabla 5

Coefficiente de consistencia interna - prueba objetiva.

Suma total de las multiplicaciones del número de personas que acertaron y fallaron cada ítem	Σpq	3.907
Varianza de la prueba	σ^2	22.02
Número de ítems del instrumento	n	19
	$\frac{n}{n-1}$	1.056
	$\left(\frac{\Sigma pq}{\sigma^2} \right)$	0.823
Coefficiente de consistencia interna	KR_{20}	0.868

Nota. En la tabla se resumen y se simplifican los cálculos importantes para determinar la confiabilidad, por el método de consistencia interna KR-20, de la prueba objetiva.

La confiabilidad y validación de la entrevista semiestructurada se justifica con los atributos de los instrumentos cuantitativos.

A continuación, se proporcionarán las fichas técnicas de cada instrumento de medición, donde se muestran los aspectos más relevantes de estos.

Tabla 6

Ficha técnica de la Evaluación diagnóstica.

Título:	Evaluación diagnóstica de conocimientos previos que poseen los estudiantes, antes de impartir el tema de análisis de armaduras.
Realizado por:	Ramos Rancaño Juan Manuel, Egresado de la Carrera de Ingeniería Mecánica y Diseño Automotriz de la Universidad del Valle de Puebla.
Objetivo:	Evaluar el grado de conocimientos previos que poseen los dos grupos de segundo semestre de Ingeniería Mecánica y Diseño Automotriz, y con los resultados poder determinar el grupo experimental y el grupo de control.
Participantes:	Estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Ingeniería Mecánica y Diseño Automotriz.
Nº de ítems	27.
Tipo de preguntas:	Preguntas abiertas dicotómicas.
Administración:	Autoadministrado en grupos.
Tiempo de la prueba:	100 minutos.
Confiabilidad:	0.84
Validez:	94%

Tabla 7

Ficha técnica de la prueba objetiva.

Título:	Prueba objetiva del rendimiento académico del tema de análisis de armaduras, por el método de nodos y de secciones.
Realizado por:	Ramos Rancaño Juan Manuel, Egresado de la Carrera de Ingeniería Mecánica y Diseño Automotriz de la Universidad del Valle de Puebla.
Objetivo:	Evaluar el rendimiento académico que han adquirido los dos grupos, control y experimental, de segundo semestre de Ingeniería Mecánica y Diseño Automotriz. Con el fin de determinar si existió una influencia o no en el grupo experimental.
Participantes:	Estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Ingeniería Mecánica y Diseño Automotriz.
Nº de ítems	19.
Tipo de preguntas:	Preguntas abiertas dicotómicas.
Administración:	Autoadministrado en grupos.
Tiempo de la prueba:	100 minutos.
Confiabilidad:	0.868
Validez:	96%

Tabla 8

Ficha técnica de la Entrevista semiestructurada.

Título:	Entrevista sobre el rendimiento académico del análisis de armaduras al implementar el software matemático Octave.
Realizado por:	Ramos Rancaño Juan Manuel, Egresado de la Carrera de Ingeniería Mecánica y Diseño Automotriz de la Universidad del Valle de Puebla.
Objetivo:	Profundizar en las vivencias, de los alumnos de segundo semestre de la carrera de Ingeniería Mecánica y Diseño Automotriz, que tuvieron durante las sesiones de estática, de análisis de armaduras, al incorporar el software matemático Octave.
Participantes:	Estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Ingeniería Mecánica y Diseño automotriz.
Nº de ítems	10
Tipo de preguntas:	Preguntas abiertas generales y de contraste.
Administración:	Entrevista investigador - participante
Tiempo de la prueba:	15 minutos.

Finalmente, los resultados se compararon estadísticamente para validar hipótesis y proporcionar respuestas a las preguntas de investigación.

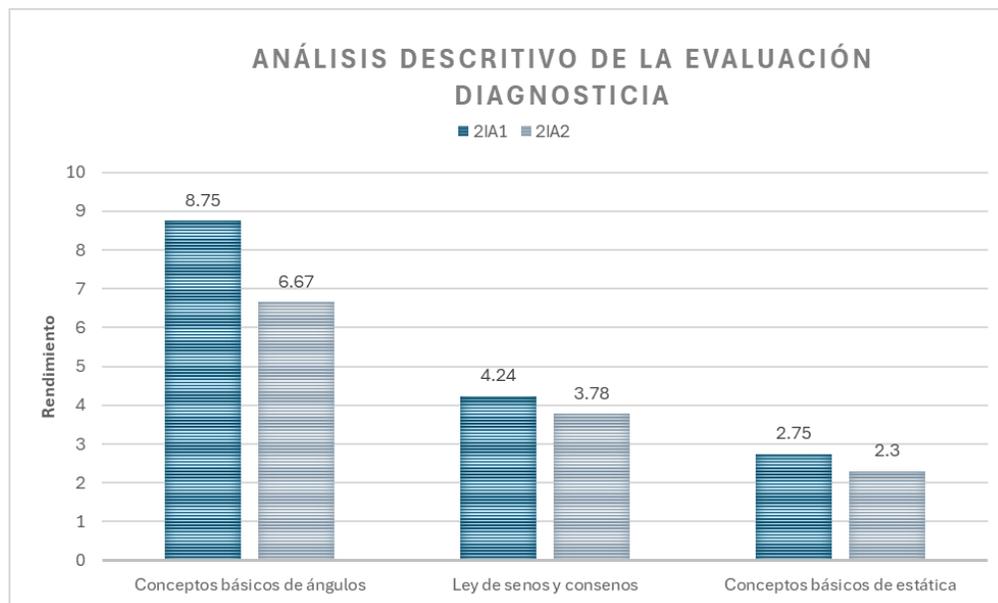
Resultados

Resultados de la evaluación diagnóstica

Como se observa en la Figura 1, los alumnos del 2IA1 poseen una base más sólida sobre cada una de las dimensiones que midió la evaluación diagnóstica. Para los conceptos básicos de ángulos el 2IA1 sacó una puntuación de 8.75, mientras que el 2IA2 obtuvo una puntuación de 6.67. En la parte de ley de senos y cosenos, el 2IA1 obtuvo una calificación de 4.24, y el 2IA2 alcanzó la nota de 3.78. Por último, en los conceptos básicos de estática el 2IA1 sacó una nota de 2.75, mientras que el 2IA2 obtuvo un puntaje de 2.3.

Figura 1

Gráfica comparativa.



Nota. Resultados obtenidos por cada dimensión de la evaluación diagnóstica, de los dos grupos de la muestra (2IA1 y 2IA2).

De lo descrito antes, se notó claramente que los alumnos no poseían una base sólida sobre los conceptos básicos de estática. lo cual se espera un impedimento para el entendimiento del análisis de armaduras.

Sin embargo, los alumnos poseen una mejor noción sobre los conceptos básicos de los ángulos, ya que ambos obtuvieron notas mayores a 5, lo cual describe nociones sólidas sobre el concepto en los alumnos del 2IA1 y básicas para el 2IA2.

La Figura 2, muestra una comparación, donde el grupo 2IA1 obtuvo una puntuación de 5.02 de promedio general, mientras que el 2IA2 tuvo un promedio del 4.1 en la evaluación diagnóstica.

Por ende, se determinó que el grupo 2IA2 se tomó como el grupo experimental y el 2IA1 el grupo de control.

Figura 2

Gráfica comparativa de los promedios.

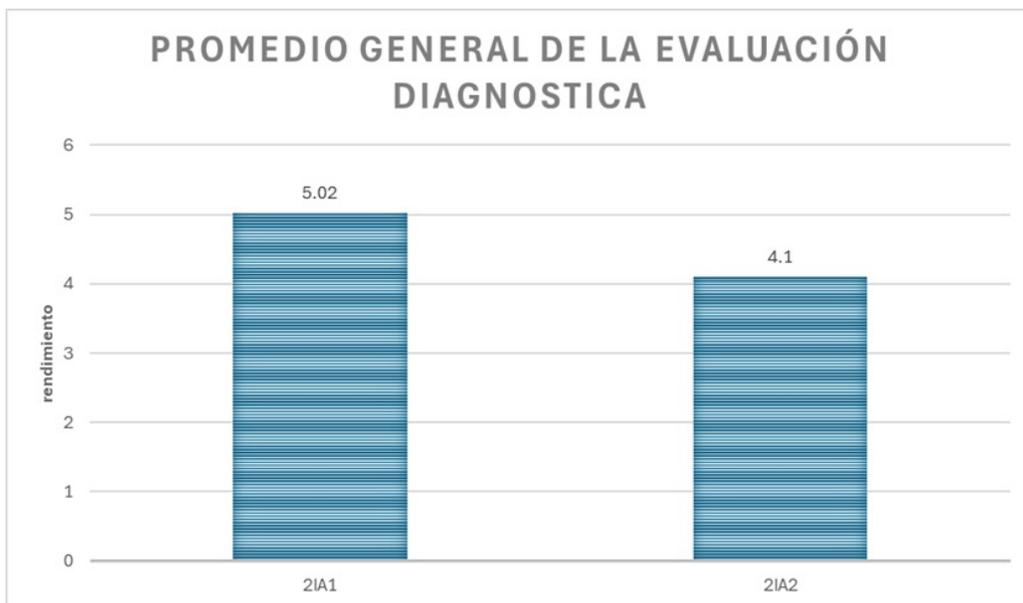


Tabla 9

Análisis de fuerzas por el método de nodos (AAMN).

Preguntas	Control	Experimental
1	0.56	0.83
2	0.44	0.61
3	0.44	0.50
4	0.33	0.50
5	0.28	0.22
6	0.22	0.22
7	0.50	0.50
8	0.50	0.50
9	0.50	0.56
10	0.50	0.28
11	0.39	0.11
12	0.44	0.06

La primera dimensión de la prueba objetiva consta de 12 preguntas dicotómicas. Al aplicar la prueba t de los datos de la Tabla 9 en Excel, se obtuvieron los valores mostrados en la Tabla 10.

Tabla 10

Prueba t para el análisis de armaduras por el método de nodos.

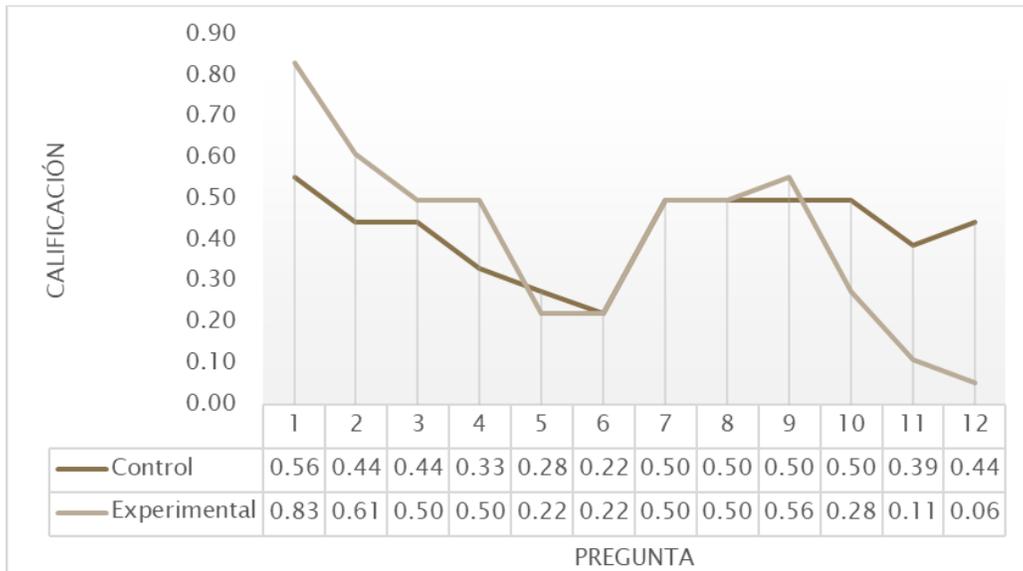
	Control	Experimental
Media	0.42592593	0.40740741
Varianza	0.01028807	0.05237561
Observaciones	12	12
Varianza agrupada	0.03133184	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	22	
Estadístico t	0.25626479	
P(T<=t) una cola	0.40006374	
Valor crítico de t (una cola)	1.71714437	
P(T<=t) dos colas	0.80012749	
Valor crítico de t (dos colas)	2.07387307	

Del análisis de la Tabla 10, se calculó un $t_{\text{critico}}=2.073$ y un valor $t=0.2556$. Observando claramente que $t_{\text{critico}}>t$, y el valor $p=0.8$ supera al nivel de significancia $\alpha=0.05$, lo cual significa que se acepta la hipótesis nula. Concluyendo que no existe diferencia significativa entre las medias del rendimiento académico, en el análisis de armaduras por el método de nodos.

Sin embargo, si se hace una gráfica de líneas de los resultados de la Tabla 9 (Figura 3), se ve como el grupo experimental, aquel grupo que salió más bajo en su evaluación diagnóstica y por ende tenía menos probabilidades de asimilar el tema de análisis de armaduras, respondieron mejor las primeras 4 preguntas de la prueba objetiva. Lo cual puede tratarse de un efecto de las 5 sesiones extra que tuvieron los alumnos del grupo experimental, al analizar las armaduras con respecto al software Octave.

Figura 3

Gráfica comparativa de los promedios de la evaluación diagnóstica.



Prueba t para el análisis de armaduras por el método de secciones.

Las hipótesis para poner a prueba son las siguientes:

- Hipótesis nula (H₀): No existe diferencia significativa entre los promedios del rendimiento académico de los dos grupos, en el análisis de armaduras por el método de secciones.
- Hipótesis alternativa (H₁): Existe diferencia significativa entre los promedios del rendimiento académico de los dos grupos, en el análisis de armaduras por el método de secciones.

En la Tabla 11, se muestran los promedios obtenidos por cada grupo con respecto a cada pregunta.

Tabla 11

Análisis de fuerzas por el método de secciones (AAMS).

Preguntas	Control	Experimental
14	0.39	0.22
15	0.11	0.00
16	0.06	0.00
17	0.72	0.39
18	0.39	0.22
19	0.56	0.17

Tabla 12

Prueba t para el análisis de armaduras por el método de secciones.

	Control	Experimental
Media	0.37037037	0.16666667
Varianza	0.06502058	0.02222222
Observaciones	6	6
Varianza agrupada	0.0436214	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	10	
Estadístico t	1.68931157	
P(T<=t) una cola	0.06102211	
Valor crítico de t (una cola)	1.81246112	
P(T<=t) dos colas	0.12204422	
Valor crítico de t (dos colas)	2.22813885	

Obteniendo un $t_{\text{critico}}=2.228$ y un valor de $t=1.689$, donde se observa claramente que $t_{\text{critica}}>t$, además el valor de $p=0.122$ supera al nivel de significancia $\alpha=0.05$, lo cual significa que se acepta la hipótesis nula. Concluyendo que no existe diferencia significativa entre las medias del rendimiento, en el análisis de armaduras por el método de secciones.

Resultados de la entrevista semiestructurada.

Los participantes describieron su vivencia, que tuvieron con el software durante las sesiones extracurriculares, como positivas, destacando la comprobación de resultados, la simplificación de cálculos, su uso en otras asignaturas y la agilización de procedimientos. Un participante mencionó: "Yo lo describiría como eficiente, eficiente realmente saber usarlo y comprender cómo las variables, y definidas, solamente quedando meterlas al programa y te facilita mucho el procedimiento a mano".

Sin embargo, al inicio de la primera sesión, los participantes mostraron una combinación de falta de conocimientos previos, influencia externa y desafíos técnicos que afectan su interés y capacidad para utilizar el software. Un participante mencionó: "Al principio complicado, porque teníamos una base de todo hacerlo escrito y ahora que llegara un software para ayudarnos, si el cambio se siente más.", mientras que otro participante comentó: "Mi comprensión fue buena, un poco difícil en los comandos, pero si el tema se facilitó un poco, los comandos se dificultaron al principio después uno le va agarrando el tema."

A pesar de que los participantes tuvieran estas barreras, existen varios aspectos del software que facilitó la adaptación de los alumnos a su uso como la práctica continua, la comodidad y el atractivo del software, su relevancia para la asignatura, su facilidad de uso e intuitividad. Como lo mencionó un participante: "Ya que lo empiezas a practicar, le empiezas a meter tus mismos problemas y lo relacionas

con la carrera y más que nada con la materia", igualmente el mismo participante comentó: "Conforme pasó la segunda a tercera clase, ya lo empecé a comprender más".

Los beneficios que percibieron los participantes al momento de usar al software incluyen: una mejor percepción del aprendizaje, aumento de la motivación, ayuda en la comprensión del tema de armaduras, mayor seguridad en el entendimiento y la realización de cálculos, reducción de errores de cálculo y mejora de atención. Como mencionó un participante: "Yo digo que un 60%, 70 % porque si se me dificulta poner atención en clases, pero cuando estoy en mi casa trato de practicar todo lo que vimos, todos mis apuntes, y con ayuda de Octave también me ayudó a comprender todos los temas". Otro participante comentó: "No me considero como de buena retención de conocimientos, de lo que se ve en clase. Algo que sí he de aclarar es que cuando algo me llama la atención, trato de enfocarme mucho en justamente en poner atención y tratar de recibir toda la información." y un tercer participante aclara: "Nos fue muy útil, a lo mejor para comprobar respuestas y también un poco agilizar el procedimiento en cuestiones de que tuviéramos problemas".

Conclusiones y discusión

De acuerdo con los resultados obtenidos, se concluye que el objetivo general de la investigación, no se observó una influencia del rendimiento académico sobre el tema de análisis de armaduras, en general, entre los dos grupos al implementar Octave en las sesiones. Sin embargo, los dos grupos obtuvieron resultados similares a pesar de que el grupo experimental, el cual poseía mayores dificultades para entender el tema de armaduras. Además, los alumnos de dicho grupo tuvieron dificultades al momento de manipular el software, pero durante las sesiones se adaptaron a él de manera rápida, utilizándolo en los problemas de análisis de armaduras y

percibiendo los beneficios. Al final, los alumnos del grupo experimental se llevaron consigo una herramienta la cual aumenta su motivación, mejorando su seguridad, ayudando en su comprensión, reducir errores y simplificar cálculos complejos.

Se recomienda que la institución considere el uso del software no solamente en la materia de estática, sino también en materias de índole matemático (Cálculo, Álgebra, Álgebra lineal, probabilidad, etc.) y de Ingeniería. (Electricidad y magnetismo, Dinámica, Mecánica de fluidos, etc.). Adicionalmente se recomienda una investigación más amplia, que tenga lugar no solo por cinco sesiones, si no para todo un semestre en donde se incorpore el software a una de las materias mencionadas anteriormente, con el fin de obtener más datos y detalles de si existe un efecto directo, más no una simple correlación, sobre el rendimiento académico.

Referencias

- Carrasco, J. W. (2023, Julio). Utilización del software DERIVE como estrategia didáctica para el aprendizaje del cálculo diferencial en los estudiantes del primer semestre, Escuela de Ingeniería Industrial de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo [Tesis de maestría, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. CORE. <https://core.ac.uk/works/150029422/>
- Flores, R. (2023, Mayo 17). Estrategias didácticas usando software Matlab para mejorar el aprendizaje de variable compleja en estudiantes de Ingeniería - Universidad Peruana-2022 [Tesis de maestría, Universidad Norbert Wiener]. UWIENER. <https://hdl.handle.net/20.500.13053/9342>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. P. (2010). Metodología de la investigación. McGraw-Hill.
- Juárez, C. (2024, Diciembre 4). Las 120 mejores frases sobre la Tecnología. Psicología y mente. <https://psicologiaymente.com/reflexiones/frases-tecnologia>

INFLUENCIA SOBRE EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA
MECÁNICA DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE DE PUEBLA, AL IMPLEMENTAR
UN SOFTWARE A LAS CLASES. PP. 56-80

- Paredes, L. S. (2023, Julio 27). Matlab como estrategia de enseñanza-aprendizaje de límites y continuidad de funciones reales para estudiantes de Primer Semestre de la Facultad de Recursos Naturales - Escuela Superior Politécnica de Chimborazo [Tesis de maestría, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. ESPOCH. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/19295>
- Pomatoca, C., & Julio, C. (2022, Agosto 12). Implementación de un modelo de enseñanza aprendizaje incorporando software libre para mejorar el rendimiento académico en transformaciones lineales de estudiantes de primer nivel de la Universidad de las Fuerzas Armadas [Tesis de maestría, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. ESPOCH. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/17282>
- Taípe, F. (2021). Influencia del Matlab en el aprendizaje de la transferencia de calor en alimentos. *Journal of Business and Entrepreneurial Studies*. <https://doi.org/10.37956/jbes.voio.219>
- Feliciano, A., & Cuevas, R. E. (2021). Uso de las TIC en el aprendizaje de las matemáticas en el nivel superior. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 12(23). doi:<https://doi.org/10.23913/ride.v12i23.1023>
- Santaolalla, J. (2016). *El bosón de higgs no te va hacer la cama*. (9 ed.). esferalibros.
- Universidad del Valle de Puebla. (2022). *Modelo Educativo Tlamatini. Un modelo socio-construccionista, humanista y conectivista orientado al aprendizaje permanente*.



XOMBÄTSI

— REVISTA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA —

3 Sur 5759 Col. El Cerrito C.P. 72440, Puebla, Pue.

    | uvp.mx |