

Revista ISCEEM

Reflexiones en torno a la educación

Año 2

julio - diciembre de 2024

ISSN En Trámite

Núm. 4





Mtra. Delfina Gómez Álvarez
Gobernadora Constitucional del Estado de México

Mtro. Rodrigo Sánchez Arce
Encargado del despacho del Consejo Editorial de la Administración Pública Estatal

Lic. Nelly Minerva Carrasco Godínez
Secretaria de Cultura y Turismo

Lic. Paulina Moreno García
Secretario de Finanzas

Mtro. Miguel Ángel Hernández Espejel
Secretario de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación

Lic. Nayeli Gómez Castillo
Coordinadora General de Comunicación Social

Revista ISCEEM

Bernardo Martínez García (ISCEEM)
Director

Gabriel Renato Reyes Jaimes (ISCEEM)
Editor Responsable

Gustavo Abel Guerrero Rodríguez (ISCEEM)
Editor

Sonia Elizabeth Vázquez Romero (ISCEEM)
Iván Reynoso Soto (ISCEEM)
Corrección de estilo

Jorge Emmanuell Holguín Sánchez (ISCEEM)
Diseño de portada

Ricardo Sandoval Pérez (ISCEEM)
Diseño de interiores, formación y composición tipográfica

Índice

artículos

- Nueva Escuela Mexicana y Matemáticas: vivencias de una comunidad educativa
Eva Rocío Vélez Ruiz Esparza 1
- Heurísticas: desafío del triángulo equilátero resuelto por profesores de matemáticas de Educación Media Superior
Liliana Marín Rodríguez 13
- Auge e importancia de los MOOC tras la pandemia por COVID-19
Allan Hasciel Araujo Villalobos 23
- Rendimiento académico y su relación con la práctica de actividad física en alumnado de educación primaria. Revisión sistemática
Oddete Moreno Muciño 33

Nueva Escuela Mexicana y Matemáticas: vivencias de una comunidad educativa

New Mexican School and Mathematics: experiences from an educational community

Eva Rocío Véliz Ruiz Esparza¹

 <https://orcid.org/0009-0005-4588-2603>

ISCEEM, México

evarociovel@gmail.com

recibido: 21 de febrero de 2024 | aceptado: 8 de mayo de 2024

ABSTRACT

The article aims to explore the dynamics of interaction within an educational community experiencing the implementation of the New Mexican School in elementary classrooms, specifically within the educational field of Knowledge and Scientific Thought. Through four interviews with members of an educational community, as well as the review of the four didactic planning, the analytical plan, and the training route from the School Technical Councils, the methodology employed is Grounded Theory from a Situational Analysis perspective. The findings highlight challenges, perceptions, expectations, emotions, and specific difficulties with mathematics. There is evidence of a path with obstacles and discoveries, from initial confusion regarding educational reform and mathematics to developing individual strategies by promoting collaboration. This led to the empirically grounded theory: Cohesion in an educational community that co-learns mathematics, as well as the opening of a didactic hexad.

Keywords: Elementary School, Mathematics Education, Co-learning, Community Cohesion, Situational Analysis.

RESUMEN

El propósito de este artículo es explorar la dinámica de interacción en una comunidad educativa que vivencia la puesta en marcha de la Nueva Escuela Mexicana (NEM) en aulas de primaria desde el campo formativo Saberes y Pensamiento Científico. Las fuentes de información fueron: cuatro entrevistas a integrantes de una comunidad educativa, un programa analítico, cuatro planeaciones didácticas, y la ruta de formación desde los Consejos Técnicos Escolares. Se adoptó la metodología Teoría Fundamentada desde el Análisis Situacional. Tras el análisis de los datos destacan los hallazgos entre desafíos, percepciones, expectativas, emociones hasta dificultades concretas con las matemáticas. También se evidenció un camino con obstáculos y descubrimientos que surgieron con una confusión inicial ante la reforma y las matemáticas; incluso, hacia el desarrollo de estrategias propias de colaboración. Con ello, se abrió camino a la Teoría Fundamentada empíricamente que cohesiona en una comunidad educativa que co-aprende matemáticas; así como la apertura hacia una hexada didáctica.

Palabras clave: escuela primaria, educación matemática, co-aprendizaje, cohesión comunitaria, análisis situacional.

INTRODUCCIÓN

La Nueva Escuela Mexicana (NEM) comenzó a tener impulso por el gobierno federal desde el año 2019; aunque, su implementación efectiva en aulas de primaria no se materializó, sino hasta el comienzo del ciclo escolar 2022-2023. Fue entonces cuando se introdujeron nuevas temáticas desde los Consejos Técnicos Escolares (CTE), en los “Talleres Intensivos de Formación Continua para Docentes” (SEP, 2022). En esta transición, los colectivos docentes experimentaron momentos de incertidumbre, conscientes de que el cambio emanaba desde su propio núcleo; aunque carecían de claridad acerca del método o el momento exacto de ejecución. Inicialmente, se anunció que se limitaría a primer grado; no obstante, mes a mes, a lo largo del ciclo escolar, se incorporaron progresivamente nuevos conceptos e ideas, apoyándose en las orientaciones para los CTE, analizando detenidamente las temáticas propuestas.

Se procedió inicialmente a realizar una invitación extensiva a los padres de familia para asistir a las reuniones con el fin de familiarizarse y colaborar en la propuesta educativa, considerando los “Lineamientos para el funcionamiento de los Consejos Técnicos Escolares” (SEP, 2017). Los directores gestionaron la participación a través de invitaciones personales que, en un primer momento, estuvieron dirigidas a padres que mostraban involucramiento activo y constante en el proceso educativo de sus hijos; asimismo, demostraban interés por estar presentes en la vida escolar. Con el tiempo, esta oportunidad de participación se amplió hacia todos los padres de familia.

Con este preámbulo para el ciclo escolar 2023-2024 se puso en marcha la NEM en los seis grados de educación primaria. Entre las conversaciones de esta comunidad educativa resalta una preocupación particular que coincide con las opiniones de los medios de comunicación: “cero matemáticas” (Mendivil, 2023). Esta frase refleja el temor de que la importancia social dada a las matemáticas como asignatura se vea reducida o anulada, y en consecuencia su enseñanza se encuentre alterada significativamente dentro del nuevo currículo. Así, en el marco de la NEM, las matemáticas se integran al campo formativo denominado Saberes y Pensamiento Científico. La propuesta metodológica es por medio del aprendizaje, basado en indagación STEAM (Science, Technology, Engineering, Art and Math).

Esta propuesta en la educación primaria se hace evidente a través de la incorporación de los programas sintético y analítico; así como, mediante planeaciones didácticas y libros de texto. A partir de ello se entrevé la idea de lo contemporáneo, promovida tanto en la comunidad educativa como en la práctica pedagógica. Inicialmente, se percibió que las matemáticas eran relegadas; sin embargo, esta noción evolucionó. Entonces, emergió la idea de que, aunque las matemáticas están presentes, su cantidad es insuficiente. Finalmente, el artículo mostró cómo evolucionó el pensamiento de la comunidad escolar hacia la búsqueda de estrategias para incorporar las matemáticas, y se generó de manera significativa en diversos momentos y espacios dentro del aula y fuera de ella. Así, el propósito de este artículo consistió en explorar la dinámica de interacción en una comunidad educativa al vivenciar la Nueva Escuela Mexicana; así como, su puesta en marcha en las aulas de primaria desde el campo formativo Saberes y Pensamiento Científico, enfocándose en las matemáticas.

Este análisis emana de entrevistas realizadas a integrantes de una comunidad educativa con respecto a su experiencia vivida en ella; asimismo, se consideran las planeaciones didácticas de cuatro docentes y el plan analítico de la escuela objeto de estudio. Con este antecedente puedo afirmar que, la contribución del presente artículo al campo de la educación matemática recae en una perspectiva Socio Cultural, con una postura ontológica desde el ser humano. Esta postura toma en cuenta, “el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, los factores sociales y culturales en contextos escolares y extraescolares en diversos ambientes económicos, políticos y multiculturales” (Blanco, 2011: 60).

En consideración a esto, el presente estudio tiene la finalidad de acceder a una teoría sustantiva basada en datos empíricos: cohesión en una comunidad educativa que co-aprende matemáticas en el marco de la NEM. Así como, en una propuesta alterna a la triada didáctica, que incorpora elementos socioculturales al triángulo para mostrar cómo emana una hexada didáctica que en cada punto ubica: Contenidos, Docentes, Estudiantes, Familiares, Contextos; además a las Autoridades y Gestores Escolares. Cada uno de ellos en los vértices de la figura.

ESTUDIOS ANTECEDENTES DE LA NUEVA ESCUELA MEXICANA

Las publicaciones acerca de la NEM reflejan una variedad de perspectivas. Los estudios iniciales coinciden con la propuesta del gobierno federal publicados por la Secretaría de Educación Pública (2019), destacando los esfuerzos preliminares para su implementación. Martínez Flores (2023) aporta análisis significativos desde un enfoque humanista; mientras que Madrigal Segura (2020) y Rubio Garduño (2023) examinan el marco curricular. Martínez García (2022) por su parte se centra en la evolución de la NEM dentro del Sistema Educativo. Ventura Álvarez (2023) investiga las repercusiones en el proceso pedagógico, evaluando la normativa correspondiente.

La implementación del proyecto educativo, denominado NEM, se examinó también desde la perspectiva de los distintos actores del ámbito educativo; así como los niveles a los que ha llegado o está por llegar. Priego-Morales (2024) enfocó su análisis en los directivos y docentes a través de una extensiva revisión bibliográfica. En cuanto a los niveles educativos, se investigó específicamente el nivel básico, que incluye preescolar, primaria y secundaria. Tiburcio y Jiménez

fundamentada en humanismo social, busca impactar en los espacios educativos y renovar las prácticas. Pero, después de una década de reformas donde imperaron enfoques sobre educación bicultural, intercultural e inclusiva, los profesores vuelven a ser receptores de discursos que deben apropiarse y retomar en sus prácticas didácticas. Por ello, esta investigación analiza las concepciones sobre interculturalidad de seis profesoras de nivel básico (preescolar, primaria y secundaria, contribuyen al cuerpo de conocimiento con entrevistas a seis profesoras, explorando la interculturalidad (2020:84).

Para el nivel medio superior, existe un estudio realizado en un CONALEP de Aguascalientes, realizado por Camacho Sandoval y Díaz Guevara (2021). Finalmente, en el nivel superior, Villarruel Fuentes y Villarruel López (2023) discuten los desafíos particulares que enfrenta este estrato educativo.

El panorama de las investigaciones actuales revela un progreso en el entendimiento y aplicación de la NEM; pero, existe un vacío en lo que respecta a la experiencia concreta de las comunidades educativas en su proceso de capacitación y aplicación práctica del proyecto en cuestión; ello, se observa en el área de Saberes y Pensamiento Científico, especialmente desde las matemáticas. En consecuencia, esta investigación busca generar una perspectiva desde una comunidad educativa involucrada en estos procesos. Para ello, se explora cómo los diversos actores que integran la comunidad educativa (autoridades escolares, directivos, gestores escolares, docentes, familiares y estudiantes) interactúan con los nuevos paradigmas educativos que impactan en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Dicho ejercicio busca contribuir a la literatura existente.

Dentro de esta comunidad escolar la concreción curricular se puede mirar en concordancia con la propuesta de la NEM en tres niveles: programa sintético, programa analítico y plano didáctico. Estos conceptos se retomarán al analizar la incorporación de las matemáticas en la práctica pedagógica ya que serán de utilidad para la interpretación de la NEM en la cotidianidad escolar. Cabe mencionar que en esta comunidad las matemáticas no se miran como el conjunto de saberes científicos; más bien, como las “matemáticas elementales” De la Peña & Barot (2002). Finalmente, resultan ser una herramienta necesaria para el comercio y la vida en sociedad.

LA TEORÍA FUNDAMENTADA DESDE EL ANÁLISIS SITUACIONAL

Esta investigación se adentra en la dinámica de la comunidad educativa a través de un acercamiento cualitativo, sustentado en la Teoría Fundamentada. Para ello, se emplea específicamente la cuarta tendencia, el Análisis Situacional (AS). Se investiga la realidad social desde un prisma construccionista que permite “explorar la multiplicidad de perspectivas; la naturaleza procesal y contingente de la vida social, dentro de un contexto relacional” (Clarke, 2005: 12). El cuerpo empírico se formó de cuatro entrevistas, que oscilan entre los 50 y 90 minutos e involucran a integrantes de la comunidad: autoridades y gestores escolares, docentes y familiares. En paralelo, se realizó una revisión de la documentación pertinente a la NEM, incluyendo la normativa emanada del artículo 3º constitucional; el programa sintético y las directrices de los CTE; cuatro planeaciones didácticas, y el programa analítico de la escuela para complementar el análisis.

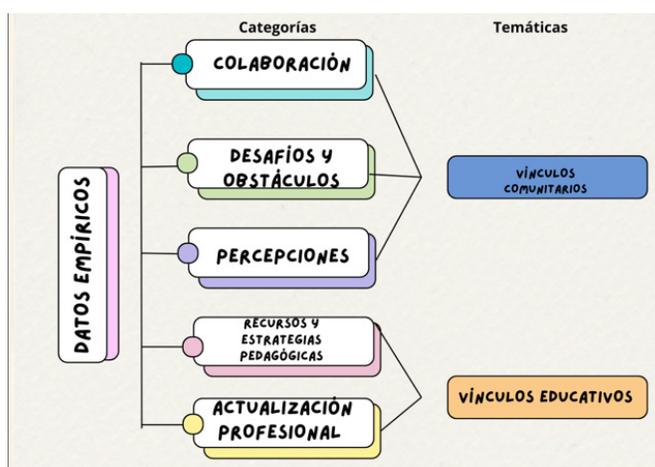
El desarrollo de la metodología siguió el proceso analítico dividido en etapas: la primera fue la gestión de datos; la segunda los mapeos y ciclos de codificación: mapeo situacional, co-

dificación abierta, generación de mapeos mundos arena, codificación axial, y codificación línea por línea; se continuó con la comparación constante hasta generar mapeos posicionales. En la tercera etapa se estableció un marco teórico y finalizó con la teoría fundamentada empíricamente: cohesión en una comunidad educativa que co-aprende matemáticas dentro del marco de la NEM. Además, se propuso una hexada didáctica, a partir de la tradicional tríada didáctica que se mira en evolución y cambio desde esta perspectiva.

Inicialmente los datos empíricos parecían desvinculados y carentes de una lógica inherente. Para poder gestionar los datos y generar el análisis, se empleó la herramienta Qual Coder, versión 3.4, un software libre desarrollado por Curtain (2023) que permite la organización y el manejo efectivo de la información recopilada. El mapeo situacional reveló los elementos que probablemente emergerían del estudio. A partir de esta organización se generaron otros mapeos específicos de los integrantes de la comunidad; los mapeos mundo arena se centraron en el microcosmos de las individualidades de la comunidad educativa al destacar y contrastar sus perspectivas únicas.

El proceso de codificación se llevó a cabo en tres ciclos para estructurar y profundizar en los datos recogidos. El primero fue la codificación abierta, con ella se identificaron 75 códigos, entre: empíricos, basados en la evidencia directa; in vivo, derivados de la terminología específica utilizada por los participantes; teóricos, inspirados en conceptos ya establecidos en la literatura existente. Posteriormente, durante la codificación axial, se integraron estos códigos en cinco categorías centrales que reflejan las conexiones y relaciones temáticas. La codificación línea por línea permitió, además, destilar estos hallazgos en dos temas principales. Este proceso de codificación comprende los niveles: códigos, categorías y temáticas; tomando como base las directrices proporcionadas por Saldaña (2016) que orientan la transición de datos generales a conceptualizaciones más abstractas. En la figura 1 se ilustra la estrategia de abstracción que se desarrolló durante el proceso de codificación.

Figura 1. *Proceso de codificación*

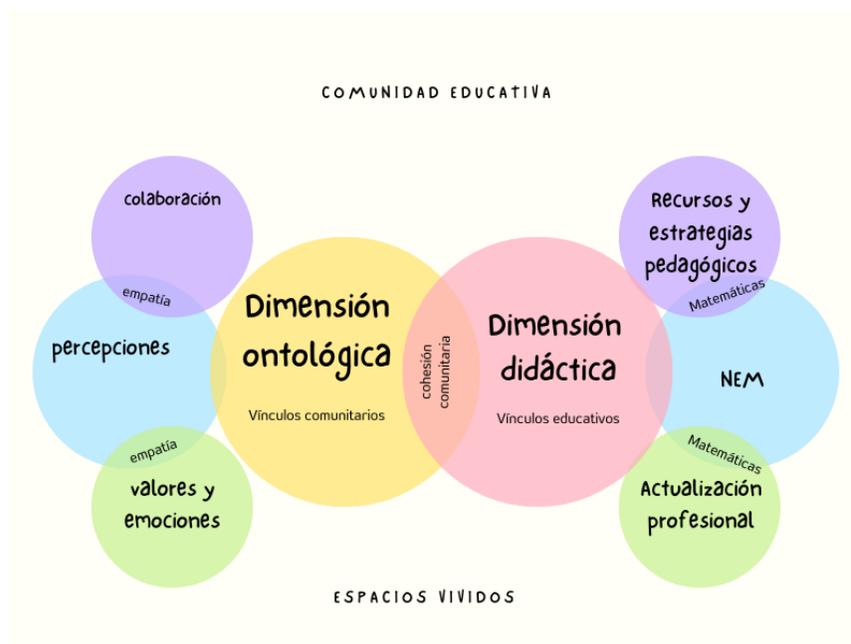


Fuente: elaboración propia a partir de proceso de codificación y análisis de datos.

HALLAZGOS ENTRE IR Y VENIR

La comunidad educativa se compone de un colectivo diverso que incluye: autoridades escolares, gestores escolares, docentes, estudiantes y familias. A pesar de los variados roles y perspectivas comparten una misión común: asegurar la educación de los estudiantes inscritos en la escuela primaria en apego a la normatividad vigente. El propósito consiste en forjar vínculos a pesar de las diferencias superficiales. Así, surgen necesidades específicas que se buscan satisfacer mediante la colaboración. Al cumplir con sus respectivas funciones cada miembro de la comunidad aporta sus percepciones, ideas, valores y emociones, dando significado a sus experiencias colectivas para lograr la implementación de una reforma educativa. Esto los llevó a repensar la integración de las matemáticas. A partir de este esfuerzo colectivo se construyó un marco teórico ejemplificado en la figura 2 que genera la posibilidad de la teoría.

Figura 2. Marco teórico cohesión en una comunidad educativa



Fuente: elaboración propia a partir del proceso de codificación y análisis de datos

La dimensión ontológica manifiesta la esencia de la comunidad como un sistema complejo de relaciones. En ella, cada uno de los integrantes expresa cómo se miran a sí mismos. Además de los vínculos se implementa una red que propicia la cohesión como comunidad, la cual surge en un marco de empatía versus apatía entre ellos; en esta interacción se deja ver la postura de la comunidad con respecto a las matemáticas. En tanto que, en la dimensión didáctica se presenta la concreción curricular al incorporar las matemáticas en los tres niveles. En los próximos ocho párrafos se analiza la dimensión ontológica, y en los subsecuentes la dimensión didáctica.

En la dimensión ontológica se observan los valores y las emociones que influyen en la motivación en el día a día, y se muestra a través de las expresiones de los distintos integrantes de la comunidad educativa. Las emociones se mostraron detrás de cada valor. Ya Goleman (2019) considera que la empatía es una de las competencias clave que muestra la manera en que las emociones afectan el comportamiento y las relaciones. Para ello, dentro de las entrevistas se aprecia este círculo emocional entre los integrantes de la comunidad educativa que los lleva a constituirse como personas. También aparecen desafíos entre los que se consideran la apatía hacia el cambio: mirar las matemáticas como una asignatura separada, con su libro de texto propio; incluso, incorporarse sin un espacio preferente. Uno de los gestores escolares expresó:

La apatía es uno de los desafíos que enfrenta el sistema, no de ahorita es desde siempre. Apatía por generar un cambio positivo en las prácticas, a veces nosotros iniciamos la labor y creemos que lo estamos haciendo bien y ya no nos interesa, ya no nos relacionamos con los demás, porque estamos obteniendo, de alguna u otra manera resultados y nos quedamos con ello. Entonces es uno de los desafíos que hay que enfrentar [...] Otro es la resistencia al cambio, está presente en compañeros, cuando tienen una situación de estabilidad, y no quieren salir de ella, permanecen ahí por mucho tiempo, hasta que una necesidad muy grande los impulsa a abrir ese espacio y permitirá avanzar (Gestores escolares, 2024).

Los desafíos emocionales en la comunidad educativa incluyen resistencia al cambio; en este sentido, continúan empleando cuadernos específicamente para ejercicios matemáticos y resolución de problemas escolares con la finalidad de mostrar a la comunidad que las matemáticas se siguen privilegiando. Los gestores escolares señalan que “especialmente prevalece entre colegas que se encuentran en una zona de confort” (Gestores escolares, 2024). Adicionalmente, se mencionó la falta de cooperación “otro desafío que yo encontré en el camino es la falta de generosidad por parte de los compañeros. Hay quienes saben mucho; pero, no comparten el conocimiento” (Gestores escolares, 2024). Los docentes también compartieron sus experiencias de estrés al incorporar las matemáticas: “Hay libertad para que los docentes desarrollemos o

adaptemos nuestra propia metodología; sin embargo, la rigidez psicológica puede provocar que nos bloqueemos y estresemos, especialmente al seguir un método de enseñanza que no será efectivo” (Docentes de primaria, 2023).

Estos testimonios subrayan las emociones negativas, al considerar que la metodología de la NEM no brindará los resultados esperados ni permitirá superar los obstáculos en el entorno educativo. Ante esto, no sólo se muestran emociones negativas; sino positivas como satisfacción, amistad, compañerismo, pertenencia y colaboración. En palabras de las autoridades escolares se rescata la siguiente idea:

Nuestros logros son satisfactorios, gratificantes y nos motivan a progresar. Los buenos resultados académicos y las fuertes relaciones con la comunidad, padres y maestros son fundamentales. Nuestra escuela sobresale por su amplio equipo de apoyo y colaboración, incluyendo a las autoridades; los subdirectores. Todos comprometidos y entusiastas con la educación (Autoridades escolares, 2024).

Los familiares de los estudiantes reconocieron las emociones como parte de la vida escolar que se integran en las vivencias de la NEM y en su aprendizaje de las matemáticas: “Mi hija y su compañera de clase, a quienes cariñosamente llamo Pituka y Petaka son muy parecidas y se imitan. Creo que es importante permitirles que desarrollen sus propias ideas y su equipo” (Familiares 2023). Por otro lado, también reconocieron el rol de los integrantes de la comunidad educativa:

la escuela refuerza lo aprendido en casa, consolida valores que definen a una persona, incluyendo el trabajo que realizarán en un futuro [...] Los niños aprenden de los actos de todos nosotros sean o no de calidad y eso moldea su carácter (Familiares, 2023).

Por su parte, los docentes también mostraron sus ideas al incorporar el trabajo de planeación en equipo: “la colaboración con mis compañeros de grado es buena; trabajamos y nos comunicamos para lograr resultados y buscar el aprendizaje. Nosotros, intercambiamos materiales y resolvemos dudas para tomar decisiones conjuntas” (Docentes de primaria, 2023). Las percepciones que los docentes tienen como miembros de una comunidad educativa son un ejemplo de las emociones y valores que se manifiestan. Se establecen juicios y valoraciones. Al respecto, Searle (2018) expresa que, al percibir en nuestro mundo, lo cercano a nosotros “hay dos elementos distintos: los estados de las cosas ontológicamente objetivos que usted percibe directamente y las experiencias ontológicamente subjetivas de los mismos” (p. 23). Para este autor la experiencia subjetiva está dentro de nuestra cabeza y genera esa percepción del mundo independiente a nosotros.

En este sentido, las percepciones se identifican dentro de la comunidad escolar desde distintos actores. Por ejemplo, expresan la manera en que se apoyan unos con otros, desde el reto de aplicar la NEM y promover el aprendizaje matemático: “La parte directiva nos está apoyando, no me ha dejado solo” (Gestores escolares, 2024). “Contamos con un supervisor muy competente y respetable, siempre atento y dispuesto a asesorarnos” (Autoridades escolares, 2024). A su vez rescato expresiones diversas de los actores de la comunidad hacia ellos mismos, en las vivencias de este proceso de incorporación de una nueva forma de mirar la educación.

Quizá yo no me he percatado, no he preguntado nunca si algún maestro, aparte de su horario de clases saliendo de aquí, se va a tomar alguna maestría, o algún otro curso; pero finalmente se refleja en la educación de nuestros hijos [...] Creo que todos tenemos la misma percepción de nuestros hijos: va muy bien, no es conflictivo, es independiente y eso habla de que no nada más un maestro está haciendo bien las cosas, sino habla de que todos los maestros como que están en la misma sintonía [...] Y que el nivel educativo es bueno (Familiares 2023).

Anteriormente, los padres estaban distantes de la vida escolar; estaban enfocados completamente en su rol de proveedores económicos. Ahora, veo a las familias como atentas, respetuosas y comprometidas, especialmente responsables tanto con la escuela como con sus hijos. Siempre he sostenido que en nuestra escuela contamos con padres ejemplares (Autoridades escolares, 2024).

Las familias son esenciales en el refuerzo escolar, apoyan tanto a maestros como a estudiantes. Las dificultades en el entorno familiar inevitablemente afectan a los alumnos. Si bien podemos ayudar a resolver ciertos problemas, otros exceden nuestro alcance y requieren intervención especializada. (Docentes de primaria, 2023).

Estas ideas muestran una comunidad escolar unida y comprometida. En ella se evidencia la interdependencia entre sus integrantes; la administración escolar se siente apoyada por las autoridades; los padres supervisan activamente la educación y valoran la calidad ofertada a sus

hijos. Esto refleja un cambio con respecto al pasado. Además, las percepciones entre docentes y familias son de respeto y reconocimiento mutuo. El compromiso de los padres es notorio y aplaudido por las autoridades escolares. Los docentes, conscientes de la influencia del entorno familiar en el desempeño estudiantil destacan la importancia del apoyo familiar para aprender matemáticas. Estas perspectivas, en conjunto, convergen en un ambiente colaborativo donde se subraya la relevancia de cada rol dentro de la dinámica escolar.

A partir de esto, la colaboración es “un proceso donde dos o más personas trabajan juntas para alcanzar una meta común” (Schuman, 2006: 50). Esta definición se complementa con la visión de la comunidad en la cual se construyen los pilares necesarios para cimentar una cultura; se incluye la interacción, a través de un diálogo efectivo y acciones intencionales que reflejen metas comunes para el logro educativo. La colaboración va más allá de la mera cooperación, requiere de una conexión profunda entre los individuos para motivar y dar un sentido de pertenencia. Estas experiencias se manifiestan a continuación como ideas que no solo refuerzan el tejido social de la comunidad; sino que, también inspiran a los individuos a mantener su compromiso con el grupo.

Nuestra experiencia ha facilitado la resolución de diversas situaciones. No nos limitamos a seguir estrictamente los lineamientos; priorizamos el diálogo para forjar acuerdos y compromisos. La confianza, seguridad y comunicación efectiva son los pilares que sustentan las relaciones entre los miembros de nuestra comunidad escolar (Autoridades escolares, 2024).

Falta compartir el conocimiento, abrimos tanto para compartirlo, como para recibirlo [...] porque el que sabe mucho todavía puede aprender y el que no sabe tanto necesita aprender; entonces es un intercambio entre dos partes. Abrir las puertas permite transitar de un lado al otro hacia los aprendizajes y mejorar la práctica docente (Gestores escolares, 2024).

Trabajar en comunidad significa compartir conocimientos y colaborar entre: la escuela, el aula y la comunidad con la participación de padres, alumnos y maestros. Esto enriquece el proceso educativo. Todos contribuimos para aprender. Juntos participamos en construir conocimiento matemático (Docentes de primaria, 2023).

Las emociones positivas y negativas no solo coexisten; sino que, ambas son esenciales para el crecimiento en comunidad. Estas generan bienestar y desarrollo de relaciones saludables. Cultivar emociones positivas mientras buscan las alternativas para continuar con la introducción de la NEM e incorporar las matemáticas en sus proyectos de escuela lleva a reconocer y gestionar adecuadamente las emociones negativas para alcanzar un equilibrio emocional, y consolidar una forma de tender redes que los lleve a generar una cohesión entre ellos.

Por otro lado, en la dimensión didáctica, entra en juego el cómo se enseñan y se aprenden las matemáticas. En la comunidad educativa se generó una concreción curricular que implicó realizar un planteamiento nacional en el plan sintético, hasta el llegar al plano didáctico en las aulas. En esta comunidad primero miraron las matemáticas como difusas; pero, llegó un momento en que encontraron la manera de incluirlas como parte del colectivo, como una necesidad para abordar en libros de texto, cuadernos de trabajo, proyectos, incluso en concursos para fomentar el dominio de un algoritmo. Como primer punto, retomo la visión de la comunidad acerca de la NEM. Ellos manifestaron aciertos, ideas, formas de integrarse a ella. Desde su propia postura expresaron: “vamos por buen rumbo, leemos, preguntamos, buscamos, generamos nuestros proyectos” (Autoridades escolares, 2024). En cuanto al plan analítico también emanaron dudas y expresaron las relaciones entre ellos al colaborar para formarse dentro de la NEM:

Actualmente, la comprensión del modelo de la Nueva Escuela Mexicana nos está costando trabajo. Estamos enfocados en superar los retos, por lo que, procuro distribuir abundante material y promover la práctica constante. Si se mantiene, conducirá al conocimiento y habilidad para aplicarla. Lo esencial es construir confianza y fomentar la práctica continua (Gestores escolares, 2024).

En cuanto a la educación, creo que, en México, sabemos que es muy deficiente. Y realmente ahorita con la Nueva Escuela Mexicana entramos con mucha incertidumbre [...] Pero creo que más allá de lo que viene en los libros (los cuales ya revisé, y realmente no estoy de acuerdo con ellos). Creo que lo importante es la educación que se lleva en casa, porque aquí en la escuela solo vienen a reforzar conocimientos, de ciencias; pero todos los valores se dan en casa. Entonces yo creo que, si vienen bien educados desde casa, no tenemos por qué preocuparnos de lo que venga en los libros (Familiares, 2023).

La NEM ha generado un aspecto positivo que se ha visto reflejado en el incremento del interés de los padres en el contenido educativo. Ahora se toman el tiempo de leer los libros y, motivados por la controversia muestran más curiosidad y están más atentos a lo que sus hijos aprenden. Podríamos decir que la NEM ha fomentado una

mayor participación parental en el proceso educativo. Aún estamos en proceso de adaptación a la NEM, y enfrentamos el desafío de integrar las matemáticas de manera transversal en nuestras actividades, dado que no se presenta como una asignatura independiente [...] Además, el intento de vincular profundamente las matemáticas en la planificación se complica por la necesidad de cumplir con cierto número de PDA (Procesos de Desarrollo de Aprendizaje) en un tiempo específico, lo que a menudo resulta en un tratamiento superficial de la materia en los proyectos (Docentes de primaria, 2023).

Con estas ideas, se manifiesta que la perseverancia y colaboración entre autoridades escolares, gestores escolares, docentes y familias son fundamentales para superar obstáculos presentes en los proyectos donde se involucran las matemáticas. La NEM, con desafíos y oportunidades, impulsa a redefinir la enseñanza y el aprendizaje para incorporar de forma integrada y significativa los conocimientos matemáticos. Con ello, se busca allegar a los estudiantes al conocimiento matemático, prometiendo un futuro donde la educación esté alineada con las necesidades reales de la comunidad.

Desde esta idea, entran en el escenario la capacitación y actualización. Los docentes tienen en claro que requieren de un aprendizaje continuo para fortalecer sus habilidades y cumplir con su función; al respecto, tienen sus puntos de vista. Por ejemplo: “la posibilidad de aprender y mejorar es ilimitada, lo que nos convierte en mejores educadores, directores y asesores. Siempre enfatizo a mis colegas la importancia de la formación continua, para no quedarnos al margen de los constantes cambios” (Gestores escolares, 2024). A su vez, los docentes opinan:

La actualización y comprensión de la NEM es un proceso arduo y constante, también enriquecedor, ya que nos permite potenciar nuestras habilidades docentes. Aunque es provechoso, serían buenos cursos presenciales que permitan resolver dudas específicas. Se requieren actualizaciones más detalladas para fortalecer la planificación didáctica, dado que el trabajo de actualización y conocimiento de la NEM ha resultado algo confuso. Es evidente la diversidad en los métodos de trabajo, pero tenemos incertidumbres y hubo cierta precipitación (Docentes, 2023).

La capacitación y actualización profesional son pilares fundamentales en el desarrollo y desempeño de los educadores. Según testimonios de gestores escolares y docentes, la formación continua es esencial para adaptarse a los cambios constantes en el ámbito educativo y mejorar la calidad de la enseñanza. A la vez, reconocen la necesidad de mejorar métodos de capacitación; por lo que sugirieron cursos presenciales; así como, actualizaciones detalladas para resolver dudas específicas, y clarificar la aplicación de nuevas metodologías educativas. Para matemáticas, se sugiere aplicar la metodología: “aprendizaje basado en indagación bajo el enfoque STEAM” (SEP, 2023: 78). Cabe señalar que dicha metodología aún les resulta difícil incorporar y comprender. Tras el proceso de actualización y capacitación a docentes se manifestó:

Al observar algunas clases, me percaté de una asignatura de matemáticas de forma aislada que no corresponde a la Nueva Escuela Mexicana. Al respecto, teóricamente el maestro sí dice cuántos campos son, y refiere que las matemáticas no se incluyeron porque se dejaron influenciar por lo que dicen los medios de comunicación. En algunas situaciones el programa analítico, también tiene sus detalles. De pronto el maestro piensa que el niño ya se sabe algún tema, las tablas por decir, y lo pasa. En este caso, no está incluyendo la propuesta, no entiende que lo tiene que relacionar [...] Las matemáticas están en todas partes [...] No solamente las matemáticas, sino todo lo que antes eran asignaturas se transforman a disciplinas. Nos está costando trabajo (Autoridades escolares 2024).

Por otro lado, expresaron que “la estrategia de crear espacios matemáticos en el aula, con recursos accesibles para los alumnos, facilita la concreción de su aprendizaje a través de la manipulación” (Gestores escolares, 2024). Y se reflejó la presencia de concursos y actividades con toda la comunidad educativa:

La calidad de los docentes y el ambiente educativo motivan a los estudiantes a superarse y mantener un espíritu de aprendizaje. Por ejemplo, los alumnos que participan en concursos de cálculo, escritura y lectura han logrado victorias gracias a maestros dedicados. Este esfuerzo no solo elimina la frase ‘no puedo’ de su hablar, sino que también refleja el trabajo en equipo entre profesores y estudiantes en la preparación para los concursos (Familiares, 2023).

También es bien visto por los padres de familia que se continúe con las prácticas de matemáticas como asignatura. Esto sirve de apoyo y seguridad de los docentes en sus procesos de enseñar matemáticas. A decir de los familiares: “el maestro es destacado en su enseñanza, particularmente en matemáticas, donde adopta rigor. Diariamente, practica cálculo mental, les dicta dos problemas y, adicionalmente, asigna otros dos problemas como tarea” (Familiares, 2023). A la par se puede identificar el esfuerzo de los docentes para incorporar las matemáticas:

Las matemáticas, como ciencia y disciplina, dependen del entendimiento de algoritmos y normas; sin embargo, la metodología de la NEM no presenta una estructura fija, por lo que aborda los temas de manera dispersa, lo cual puede afectar la progresión del aprendizaje; así que, no se observa una conexión directa con la numeración o resolución de problemas. Para superar estos desafíos, frecuentemente recurre al apoyo de las madres de familia y al contexto, integrando situaciones prácticas como las compras diarias, encuestas a familiares hechas por estudiantes; así como, el uso de medidas y pesos en recetas de cocina (Docentes de primaria, 2023).

Ante este panorama, se puede ver que, el conjunto de acciones individuales y colectivas de los miembros de la comunidad educativa desafían la tradicional *triada didáctica*, la cual solía ser considerada como el núcleo integral de la educación, compuesta por estudiante, docente y contenido. Este modelo, que históricamente se representa por un triángulo, se transforma, expandiéndose para incluir nuevas aristas que lo convierten, posiblemente, en un hexágono. La denominación de *hexada* sugiere esta evolución, manteniendo el uso del sufijo *-ada-* para indicar un conjunto. La educación, en su proceso de cambio, incorpora ahora elementos cruciales para su comprensión y eficacia: contenido, docente, estudiante, familiares, contexto, autoridades y gestores escolares. Cada uno de ellos, en una de las aristas, comparten aspectos que aportan una perspectiva al enriquecer el proceso educativo, al reflejar su naturaleza dinámica y multifacética.

CONCLUSIONES

La comunidad educativa en el camino hacia la incorporación de la NEM destaca la integración interdisciplinaria de las matemáticas en los programas analíticos y el plano didáctico. Avanza con determinación, transformando los retos en acciones colectivas y constructivas, a pesar de la resistencia al cambio y la incertidumbre inicial hacia los nuevos materiales didácticos y la integración curricular de las matemáticas. En consecuencia, emerge el valor del esfuerzo compartido y la constancia en la práctica. La participación de las familias, incentivada por la NEM, se revela como un pilar fundamental en este periodo de transición, demostrando que la educación comienza en el hogar y se enriquece en la escuela con los aportes de los docentes. Estos se dedican a adaptar y codiseñar contenido educativo en sus procesos de planeación, partiendo del programa sintético hasta llegar al programa analítico, incorporando sus propuestas de codiseño para luego implementarlas en el plano didáctico.

El modelo educativo de la NEM, a su llegada a las aulas, aún recurre a prácticas tradicionales, como el uso de cuadernos de ejercicios matemáticos. Existe resistencia a dejar de lado la asignatura y a integrarla de manera interdisciplinaria, tal como lo estipula el programa de estudios para fomentar el pensamiento científico. Ya se observan esfuerzos iniciales por incorporar proyectos interdisciplinarios con las matemáticas; sin embargo, el éxito de esta integración sólo se podrá evaluar con el tiempo. Esto dependerá de cómo se resuelvan las dudas y temores que persisten al desarrollar proyectos integradores en colaboración comunitaria.

La percepción inicial de que las matemáticas fueron marginadas en los nuevos programas de estudio y en libros de texto surgió debido a la influencia de medios de comunicación y la falta de formación específica sobre el nuevo enfoque educativo. En la actualidad todavía hay incertidumbre y numerosas interrogantes acerca de la aplicación y desarrollo de la NEM. Si tomamos en cuenta la experiencia histórica algunas reformas lograron integrarse en el sistema educativo, como la de 1993; en cambio, la de 2017 no logró un impacto duradero.

El conocimiento empírico acumulado da lugar a una teoría sustantiva denominada: *cohesión en una comunidad educativa que co-aprende matemáticas desde la NEM*. Este enfoque refleja una transformación en el significado y la práctica de las matemáticas en las aulas de primaria; así como también, la propuesta de una *hexada* didáctica que incluye: contenido, docente, estudiante, familia, contexto social y cultural; además autoridades y gestores escolares, cada uno en los vértices de esta figura.

Las limitaciones de esta investigación están relacionadas con la naturaleza cualitativa de las entrevistas, que pueden estar sujetas a las percepciones y memorias de los entrevistados, introduciendo subjetividad. La ausencia de datos cuantitativos y de un seguimiento prolongado puede dificultar la evaluación del verdadero impacto de la NEM en el rendimiento y la comprensión matemática de los estudiantes. Aunque la teoría fundamentada empíricamente aporta una nueva visión. La generalización más allá del contexto estudiado puede ser limitada. Reconocer estas limitaciones resulta esencial para contextualizar los hallazgos y orientar futuras investigaciones que amplíen la comprensión de la NEM y su influencia en la educación matemática.

Aún existen cuestiones pendientes de las que se deben de dar respuesta, entre ellas ¿cómo enfrenta la comunidad educativa los desafíos cotidianos? ¿qué tipo de matemáticas se están desarrollando en las comunidades educativas? ¿cómo valida la comunidad el conocimiento matemático? ¿cuáles son los desafíos al incorporar nuevos miembros y conocimientos compartidos en la comunidad? ¿cómo es el codiseño al incorporar contenidos matemáticos acordes con las problemáticas detectadas? ¿qué se logra conjuntamente al ejercer la autonomía curricular, y qué resultados se obtienen? Este análisis inicial permite plantear nuevas líneas de investigación que profundicen en estas cuestiones.

FUENTES CONSULTADAS

- Blanco, H. (2011), “La postura sociocultural de la educación matemática y sus implicaciones en la escuela”, *Revista Educación y Pedagogía*, 23(59), pp. 59-66.
- Camacho Sandoval, S. y Díaz Guevara, J.C. (2021), “Problemática de la educación media técnica en Aguascalientes frente a la Nueva Escuela Mexicana. El caso Conalep”, *Revista de la Investigación Educativa Rediech*, Ciudad de México, REDIECH, pp. 13-52, <<https://n9.cl/v6wlta>>, 15 de enero de 2024.
- Clarke, A. (2005), *Situational Analysis: Grounded Theory after the Postmodern Turn*, *Qualitative Researchfile*.
- Courtain, C. (2023), ‘QualCoder 3.3 [Software informático]’.
- Goleman, D. (2019), *La inteligencia emocional: porqué es más importante que el cociente intelectual*, Ciudad de México, Penguin Random House.
- Madrigal, R. (2020), “El currículum y la innovación educativa: primeras notas sobre la Nueva Escuela Mexicana”, *Revista REDCA*, 2(7), Toluca, México, UAEMEX, pp. 43-53, <<https://n9.cl/bp3mt>>, 16 de diciembre de 2024.
- Martínez, J. (2023), “La Nueva Escuela Mexicana con enfoque humanista: una mirada analítica”, *Revista ISCEEM. Reflexiones en torno a la educación*, 1(2), Toluca, Méx. pp. 19-28, <<https://goo.su/jcRlcw>>, 9 de enero de 2024.
- Martínez, B. (2022), “La Nueva Escuela Mexicana y la Contingente Evolución del Sistema Educativo”, *Revista ISCEEM Reflexiones en torno a la Educación*, 1(32), Toluca, Méx. pp. 43-58, <<https://goo.su/n1Uk4>>, 19 de diciembre de 2023.
- Mendivil, L. (2023), “México: cero matemáticas”, *Crónica*, 29 de mayo de 2023, Ciudad de México, Secretaría de Educación Pública, Opinión, s/p <https://acortar.link/yxzz3v>, 3 de diciembre de 2023.

- Priego-Morales, R.A. (2024), "El liderazgo directivo en la Nueva Escuela Mexicana y la revalorización docente desde el reconocimiento del talento humano: una revisión del alcance", *Región Científica*, 3(1), Colombia, CIENCIA S.A.S, pp. 1-11, <<https://goo.su/WjklHP>>, 23 de enero de 2024.
- Rubio, T. (2023), "Marco curricular para la Nueva Escuela Mexicana: un análisis crítico", *El cotidiano*, 38(238), Ciudad de México, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, pp. 33-45, <<https://goo.su/rbnB3>>, 05 de enero de 2024
- Saldaña, J. (2016), *The coding manual for qualitative researchers*, Los Ángeles, CA, SAGE Publications, Inc.
- Schuman, S. (2006), *Creating a Culture of Collaboration: The International Association of Facilitators Handbook*, Albany, NY, Edited by J.W. & Sons.
- Searle, J. (2018), *Ver las cosas tal como son. Una teoría de la percepción*. Teorema. Serie mayor. Madrid, España, ediciones Cátedra.
- SEP (Secretaría de Educación Pública) (2019), "Hacia una nueva escuela mexicana", *Perfiles Educativos*, 41(166), Ciudad de México, IISUE-UNAM, pp. 182-190, <<https://n9.cl/rhbmh>>, 13 de diciembre de 2023.
- SEP (Secretaría de Educación Pública) (2017), "Lineamientos para la organización y funcionamiento de los Consejos Técnicos Escolares de Educación Básica", *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), pp. 1-17, <<https://goo.su/TE4nwM>>, 14 de diciembre de 2023.
- SEP (Secretaría de Educación Pública) (2022), *Consejos Técnicos Escolares*, <<https://goo.su/srfyoES>> 10 de enero de 2024.
- SEP (Secretaría de Educación Pública) (2023), *Un libro sin recetas para la maestra y el maestro. Fase 3*. Ciudad de México, CONALITEG.
- Tiburcio, C. y Jiménez, V.D. (2020), "Concepciones docentes sobre la interculturalidad en la Nueva Escuela Mexicana", *Revista EntreRios do Programa de Pós-Graduação em Antropologia*, 3(01), Brasil, *Universidade Federal do Piauí*, pp. 84-99, <https://doi.org/10.26694/rer.v3i01.10512>, 11 de diciembre de 2023.
- Ventura, F. (2023), "Las implicaciones de la nueva escuela Mexicana en el proceso pedagógico", *Revista Boletín Redipe*, 12(8), Colombia, Red iberoamericana de pedagogía, pp. 161-174, <<https://goo.su/oVX7Wq>>, 10 de diciembre de 2023.
- Villarruel Fuentes, M. y Villarruel, M. de L. (2023), "La educación superior y la nueva escuela mexicana: sus desafíos y posibilidades", *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(1), Paraguay, REDILAT, pp. 1088-1100, <https://doi.org/10.56712/latam.v4i1.320>, 14 de diciembre de 2023.

ENTREVISTAS²

- Autoridades escolares (2024), "Una comunidad educativa que interactúa con estudiantes de primaria", entrevistados por Eva Rocío Véliz Ruiz Esparza [Cara a cara a dos autoridades], (15 de febrero de 2024).
- Gestores escolares (2024), "Una comunidad educativa que interactúa con estudiantes de primaria", entrevistados por Eva Rocío Véliz Ruiz Esparza [Cara a cara a tres gestores], (24 de enero de 2024).
- Docentes de primaria (2023), "Una comunidad educativa que interactúa con estudiantes de primaria", entrevistados por Eva Rocío Véliz Ruiz Esparza [Cuestionario a 21 docentes], (13 de noviembre de 2023).
- Familiares (2023), "Una comunidad educativa que interactúa con estudiantes de primaria", entrevistados por Eva Rocío Véliz Ruiz Esparza [Focus group con seis familiares], (8 de noviembre de 2023).

EVA ROCÍO VÉLIZ RUIZ ESPARZA

Es maestra en Investigación de la Educación por el Instituto Superior de Ciencias de la Educación del Estado de México (ISCEEM). Actualmente es estudiante del programa de doctorado en Ciencias de la Educación en la misma institución. Es asesora técnica pedagógica, adscrita a los Servicios Educativos Integrados al Estado de México (SEIEM). Su línea de investigación es Educación Matemática. Sus publicaciones recientes son: Véliz Ruiz Esparza E. (2023) “Problemas geométricos y su resolución en una comunidad educativa”, ponencia presentada en el 56º Congreso Nacional de la Sociedad Matemática Mexicana, del 23 al 27 de octubre, San Luis Potosí, México, UASLP, s/p.; Véliz Ruiz Esparza E. (2023), “Una comunidad educativa que interactúa con estudiantes de primaria a través de la resolución de problemas”, ponencia presentada en el 7º Encuentro Nacional de Estudiantes de posgrado, 4 de diciembre, Villahermosa, Tabasco, en *Memoria electrónica del Congreso Nacional de Investigación Educativa, Gobierno del Estado de Tabasco*, COMIE, s/p.; Véliz Ruiz Esparza E. (2024), “La Geometría tridimensional en los Libros de Texto Gratuitos 1960-2023”, ponencia presentada en Simposio sobre Libros de Texto Gratuitos: Historia, procesos y tendencia, 16 al 19 de abril, Ciudad de México, DIE-CINVESTAV, s/p.

NOTAS

1 El presente artículo se desprende de la investigación titulada “Una comunidad educativa que interactúa con estudiantes de primaria a través de la resolución de problemas geométricos” desarrollada dentro del programa de doctorado en Ciencias de la Educación del ISCEEM.

2 Las entrevistas se aplicaron a cada uno de los participantes; sin embargo, por la extensión de este artículo no fue posible dar a conocer todas las entrevistas; por lo que se hace mención en su conjunto.

Heurísticas: desafío del triángulo equilátero resuelto por profesores de matemáticas de Educación Media Superior

Heuristics: challenge of the equilateral triangle solved by teachers of Higher Secondary Education

Liliana Marín Rodríguez

<https://orcid.org/0009-0006-5708-2600>

ISCEEM, México

marinliliana934@gmail.com

recibido: 27 de abril de 2024 | aceptado: 26 de mayo de 2024

ABSTRACT

The objective of this paper is to identify the heuristics of Higher Secondary Education (EMS) mathematics teachers when solving an equilateral triangle problem. It is contextualized in the concern for the mathematics teachers performance of Mexican EMS students. It is based on a case study. In the findings, four mathematics teachers at EMS combined several heuristics when solving an equilateral triangle problem, starting from a unique approach, reflecting their experience and professional preferences. The conclusions highlight the heuristics used by teachers, underlining the importance of reflecting on their solution processes and sharing strategies with their students to promote mathematical reasoning. The relevance of integrating these strategies in the classroom to promote a deeper and lasting understanding of mathematics is highlighted.

Keywords: Mathematics Education, Problem Solving, Strategies, Geometry.

RESUMEN

El objetivo de este artículo es identificar las heurísticas de los profesores de matemáticas de Educación Media Superior (EMS) al resolver un problema de triángulo equilátero. Lo anterior se contextualiza en la preocupación por el desempeño en matemáticas de los estudiantes mexicanos de EMS, y se basa en un estudio de caso. En los hallazgos, cuatro profesores de matemáticas en EMS conjugaron varias heurísticas al resolver un problema de triángulo equilátero, partiendo de un enfoque único, reflejo de su experiencia y preferencias profesionales. Las conclusiones destacan las heurísticas utilizadas por los profesores, subrayando la importancia de reflexionar sobre sus procesos de resolución y compartir estrategias con sus alumnos para fomentar el pensamiento matemático. Asimismo, se destaca la relevancia de integrar estas estrategias en el aula para promover una comprensión más profunda y duradera de las matemáticas.

Palabras clave: educación matemática, resolución de problemas, estrategias, geometría.

INTRODUCCIÓN

El objetivo de este artículo es identificar las heurísticas de los profesores de matemáticas de EMS al resolver un problema de triángulo equilátero. En México, la mejora del rendimiento académico en matemáticas es un aspecto prioritario (MEJOREDU, 2020). Evaluaciones estandarizadas masivas señalan que los estudiantes mexicanos de 15 años que cursan EMS tienen dificultades para resolver problemas (INNE, 2019; OECD, 2023). El Marco Curricular Común (MCCEMS) de la EMS, como parte de la visión de la Nueva Escuela Mexicana (NEM), sugiere una correlación entre la forma en que los profesores abordan la resolución de problemas y el rendimiento de los estudiantes en esta área (SEP, 2023).

Mejía Rodríguez (2023), NCTM (2015), Palomino-Alca y Osorio-Vidal (2023) consideran que los profesores, a través de la reflexión de sus métodos de resolución, pueden identificar estrategias para compartir con sus alumnos. El MCCEMS hace hincapié en que conocer las estrategias de otros colegas puede mejorar la práctica docente. El recurso sociocognitivo Pensamiento Matemático del MCCEMS de la NEM destaca la importancia de que se incluyan heurísticas para la resolución de problemas. Las heurísticas son estrategias, métodos, criterios o astucias para resolver problemas. No son infalibles, pero ayudan a avanzar en el logro de una meta (SEP, 2023).

Para obtener información sobre las estrategias heurísticas de los profesores, se llevó a cabo una revisión de la literatura, la cual reveló una cantidad considerable de información sobre la resolución de problemas centrada en los estudiantes; en cuanto a los profesores no hubo tanta información acerca de las heurísticas, especialmente en relación con el triángulo equilátero (Hourigan y Leavy, 2022; Palomino Alca y Osorio Vidal, 2023; Soledispa Chico y Parra Romero, 2024; Vicente et al., 2022). Esta escasez de información sugiere una brecha en el conocimiento acerca de las estrategias heurísticas y su aplicación en problemas geométricos específicamente relacionados con el triángulo equilátero; por lo tanto, se determina que este triángulo será el punto focal del presente artículo (Casey, 2007).

Este artículo se divide en cinco apartados. En el primero se introduce el contexto teórico con conceptos clave. El segundo se centra en el trabajo empírico, utilizando un enfoque cualitativo y el método estudio de caso. En el tercero, titulado “Resolviendo el problema”, se exponen las soluciones de los profesores al problema planteado. En el cuarto, “Heurísticas de los profesores”, se analizan los hallazgos en relación con el contexto teórico. Por último, en el quinto apartado, se presentan las reflexiones derivadas de la investigación. En estas reflexiones finales se destaca que los docentes de matemáticas en la EMS utilizan diversas heurísticas como *realizar dibujos* y *trabajar hacia adelante*, entre otras. Tales heurísticas aportan a la comprensión sobre cómo las preferencias individuales y la experiencia profesional influyen en los enfoques utilizados para resolver problemas.

CONTEXTO TEÓRICO

La resolución de problemas es un proceso dinámico y complejo que va más allá de la simple búsqueda de respuestas. Polya (1965), Rott (2015), Santos-Trigo (2014) y Schönfeld (1985) destacan la importancia de explorar y aplicar diversas estrategias para abordar desafíos, subrayando que la capacidad de resolver problemas matemáticos requiere no solo de habilidades analíticas, sino también creativas. Lester y Cai (2016) enfatizan que es crucial promover el pensamiento matemático y la flexibilidad cognitiva para desarrollar competencias efectivas en esta área. Además, Amalina y Vidákovich (2023) argumentan que el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas implica comprender el problema, idear un plan, ejecutarlo y reflexionar sobre el proceso.

Las heurísticas desempeñan un papel fundamental en el fomento del pensamiento matemático porque ofrecen marcos para abordar y resolver problemas. Asimismo, estas estrategias permiten descomponer y analizar problemas complejos de manera sistemática, facilitando una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos. Polya (1965) y Rott (2015) destacan que las heurísticas no solo guían el proceso de solución, sino que también enseñan a reconocer patrones y relaciones esenciales para un pensamiento matemático flexible y adaptativo. Lester y Cai (2016) señalan que estas estrategias permiten generar nuevas ideas y métodos, enriqueciendo así la capacidad para enfrentar problemas futuros.

Además, Soledispa-Chico y Parra-Romero (2024) subrayan la importancia de las heurísticas como marcos para la toma de decisiones en la solución de problemas matemáticos. Las heurísticas propuestas por Polya (1965), Rott (2015), Santos Trigo (2014) y Schönfeld (1985) facilitan la resolución de problemas al proporcionar estructura y dirección, aunque no garantizan el éxito. Rott (2015) destaca que estas estrategias reducen el esfuerzo requerido para resolver problemas, y generan nuevas ideas; incluso estructuran el proceso de resolución. Kaitera y Harmoinen (2022) consideran que la aplicación exitosa de las heurísticas depende de diversos factores como la comprensión del problema y la experiencia previa.

La selección de estrategias heurísticas a menudo se basa en la efectividad demostrada en situaciones anteriores, y abarcan una amplia gama de enfoques, incluyendo *trabajar hacia adelante*, *usar analogías*, *reinterpretar el problema con un lenguaje diferente*, *simplificar problemas complejos*, *descomponer y recomponer*, *introducir elementos auxiliares*, *inducción* y *verificar mediante diferentes registros de representación* (Roth, 2015). Polya (1965), Rott (2015), Santos Trigo (2014) y Schönfeld (1985) han contribuido significativamente a la investigación sobre estas estrategias, proporcionando una base sólida para comprender cómo las heurísticas pueden aplicarse en la resolución de problemas matemáticos.

El trabajo de estos investigadores ha establecido un marco teórico robusto que explica cómo las heurísticas fomentan un pensamiento matemático más profundo y adaptable, porque no solo ayudan a encontrar soluciones a problemas específicos, sino que también permiten desarrollar habilidades transferibles que pueden aplicarse a nuevos y diversos desafíos matemáticos. Al promover la reflexión y el análisis crítico, estas estrategias ayudan para enfrentar una variedad de situaciones problemáticas con confianza y eficacia, contribuyendo así a una práctica matemática integral y duradera.

TRABAJO EMPÍRICO

Este artículo adoptó un enfoque cualitativo, centrado en los significados y perspectivas de los participantes (Stake, 2020). El método empleado fue el estudio de caso, a fin de buscar una exploración detallada de la complejidad del fenómeno (Yin, 2018). El estudio incluyó a cuatro profesores dedicados a la enseñanza de las matemáticas en el turno vespertino de una preparatoria oficial del Subsistema de Bachillerato General en Toluca, Estado de México. Los profesores fueron convocados a través de una invitación para participar en una investigación sobre la resolución de problemas matemáticos; posteriormente se seleccionaron por su amplia experiencia en la enseñanza de las matemáticas en la EMS y por tener perfiles profesionales diversos.

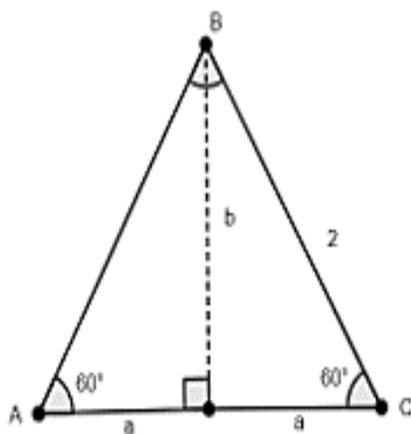
A los maestros se les presentó un cuestionario con cinco problemas centrados en los triángulos, y en particular uno sobre el triángulo equilátero, que es el tema que ocupa este artículo. Los nombres de los profesores se modificaron para fines de la investigación. Julián, ingeniero en sistemas con 17 años en el servicio educativo, comentó que prefiere impartir clases de Cálculo Diferencial, pues valora la importancia de las habilidades lógicas y analíticas en la resolución de problemas.

Amalia, ingeniera civil con 12 años de experiencia docente, refirió que le gusta enseñar geometría analítica, pues posibilita explorar conceptos matemáticos de manera visual. Héctor, profesor normalista con especialidad en enseñanza de las matemáticas, tiene cinco años de servicio y comentó que su área preferida es el álgebra, por el razonamiento inherente a ella. Luisa, egresada de la Licenciatura en Contaduría, con nueve años de servicio, prefiere la trigonometría, considerando trascendental la comprensión visual en la resolución de problemas.

El problema, objeto de análisis, se retomó de la obra de Alexander y Koeberlein (2013) y se denominó Desafío Triangular. En la figura 1, se parte de la representación gráfica de un triángulo equilátero. A los profesores se les pidió identificar y determinar dos variables específicas: la variable que corresponde a la longitud de uno de los lados del triángulo, y la variable que hace referencia a la altura de este. Se invitó a los participantes a aplicar sus conocimientos y estrategias matemáticas para resolver el problema geométrico.

Figura 1. "Desafío Triangular"

Considere el triángulo que se muestra a continuación. Determine el valor de a y b .



Fuente: elaboración propia con información de Alexander y Koeberlein (2013).

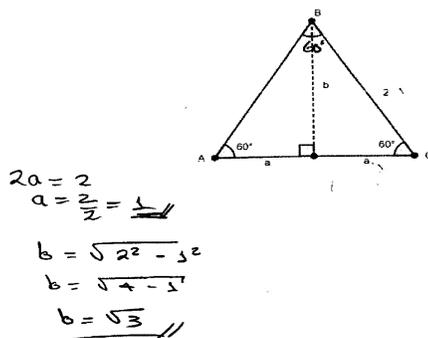
RESOLVIENDO EL PROBLEMA

JULIAN

Como se aprecia en la figura 2, Julián *trabajó hacia adelante* al utilizar la información secuencialmente. Utilizó *analogías* basadas en conocimientos previos sobre las propiedades de los triángulos (como se evidencia al asignar un valor de 60° al ángulo B). También *introdujo un elemento auxiliar* mediante datos adicionales al problema. Demostró *inducción* al avanzar progresivamente en la resolución. *Verificó su respuesta mediante distintos registros de representación*, validándola con una ecuación y el Teorema de Pitágoras. *Reinterpretó el problema*, lo cual consolidó su respuesta desde diversas perspectivas.

Esta variedad de heurísticas reflejó su rigurosidad y creatividad en la resolución de problemas relacionados con triángulos. Julián, en su preferencia por el cálculo diferencial, aplicó la experiencia que tiene en la enseñanza para abordar el "Desafío Triangular" con un enfoque metódico y estructurado. Además, al combinar sus conocimientos con heurísticas como la *inducción* y la *analogía*. Julián demostró su habilidad para adaptarse a diferentes situaciones y encontrar soluciones efectivas. Su rigurosa *verificación de la respuesta derivó en distintos registros de representación* resaltándose un enfoque metódico en la resolución de problemas.

Figura 2. Resolución de Julián



Fuente: recopilación a partir del cuestionario de problemas.

AMALIA

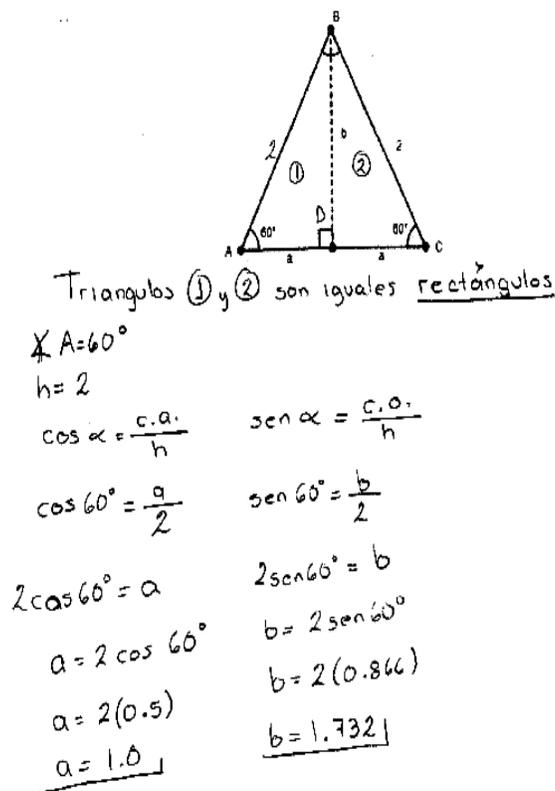
Mostró un enfoque metódico al abordar el “Desafío Triangular”. Como se muestra en la figura 3, utilizó una variedad de heurísticas que reflejan su conocimiento del tema y su experiencia previa en situaciones similares. Al *trabajar hacia adelante*, Amalia consideró los datos del gráfico para avanzar de manera progresiva en la resolución del problema, mostrando su capacidad para aplicar conceptos de manera sistemática. Al *introducir un elemento auxiliar*, asignó valores a los lados del triángulo original, lo que podría estar relacionado con su experiencia en la ingeniería civil, donde a menudo se requiere abordar problemas mediante la introducción de variables adicionales para simplificar la situación.

Al *descomponer y recomponer* el problema en subproblemas más manejables, Amalia demostró su habilidad para dividir la complejidad en pasos más pequeños, una estrategia crucial en su campo profesional que da muestra de la heurística *reducir un problema a otro más sencillo*. Ella reconoció la congruencia entre los dos triángulos rectángulos formados al dividir el triángulo equilátero, y expresó que los triángulos 1 y 2 eran iguales, aunque en realidad son congruentes.

Al identificar la congruencia pudo aplicar la misma fórmula trigonométrica a ambos lados, simplificando los cálculos. Su experiencia en trigonometría y geometría analítica influyó en su capacidad para aplicar la heurística de *analogía*, simplificando el problema y utilizando razones trigonométricas familiares para encontrar una solución. La combinación del conocimiento técnico y la experiencia en la enseñanza que Amalia posee le permitió abordar el problema desde múltiples ángulos, adaptando sus heurísticas a medida que avanzaba en la resolución del problema.

Figura 3

Resolución de Amalia



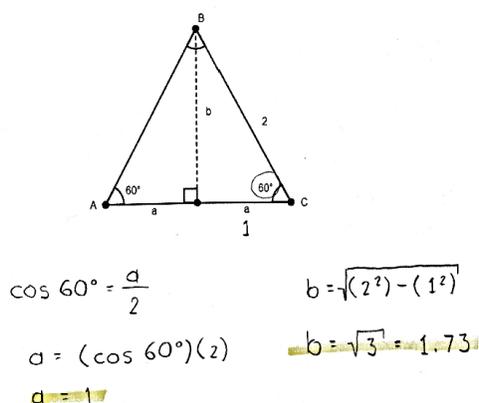
Fuente: recopilación a partir del cuestionario de problemas.

HÉCTOR

La figura 4 refiere que Héctor utilizó heurísticas como *trabajar hacia adelante* y la *introducción de un elemento auxiliar* al analizar los datos del gráfico y asignar valores adicionales. Esta capacidad, enraizada en su experiencia y formación en matemáticas, le permitió estructurar la resolución de manera sistemática, identificando relaciones clave entre los elementos geométricos. Recurrió a razones trigonométricas y al Teorema de Pitágoras para *verificar* su respuesta, Héctor demostró una comprensión multifacética de las herramientas matemáticas disponibles, respaldada por su enfoque creativo y reflexivo. Su familiaridad con el álgebra lo llevó a emplear heurísticas como *trabajar hacia adelante* y *descomponer y recomponer el problema*: técnicas comunes en el análisis algebraico.

Ahora bien, como profesor experimentado, Héctor desarrolló la capacidad de identificar patrones y relaciones geométricas, lo cual facilitó la aplicación de las heurísticas *inducción* y *analogía*. Su formación en matemáticas le otorgó una perspectiva estructurada y metódica. Y su comprensión de las bases matemáticas subyacentes lo llevó a discernir entre diferentes enfoques para verificar su solución, como el uso de razones trigonométricas y el Teorema de Pitágoras. Combinar la experiencia que tiene como profesor y su especialización en matemáticas, le proporcionó herramientas para integrar teoría y práctica.

Figura 4. Resolución de Héctor



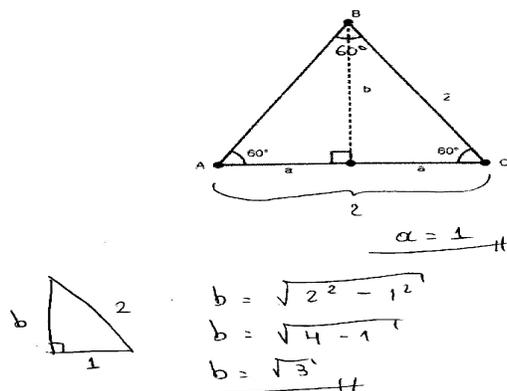
Fuente: recopilación a partir del cuestionario de problemas.

LUISA

Al analizar la resolución de Luisa en la figura 5, se observó que empleó una variedad de heurísticas para abordar el problema. Con base en la información proporcionada por el gráfico aplicó la heurística de *trabajar hacia adelante*. Además, al *introducir elementos auxiliares*, como el valor del ángulo B, y asignar el valor de la longitud de un lado del triángulo equilátero demostró la heurística de *inducción*. También aplicó la heurística de *descomponer y recomponer* al extraer un triángulo rectángulo del triángulo equilátero para determinar el valor de b. Ella lo representó al *realizar un dibujo*.

Al *introducir un elemento auxiliar*, Luisa condujo al empleo del Teorema de Pitágoras para determinar el valor final de b. Además, recordó problemas previamente resueltos como una forma de *analogía*, lo que le permitió encontrar una solución al problema. Estas heurísticas reflejan cómo las preferencias profesionales de Luisa influenciaron su enfoque para resolver problemas matemáticos, integrando elementos visuales y trigonométricos en su proceso de resolución.

Figura 5. Resolución de Luisa



Fuente: recopilación a partir del cuestionario de problemas.

HEURÍSTICAS DE LOS PROFESORES

Este artículo tuvo como objetivo identificar las estrategias heurísticas utilizadas por profesores de matemáticas de EMS al resolver un problema de triángulo equilátero. En los hallazgos se observó que los participantes emplearon variados enfoques de resolución. De acuerdo con la gama de heurísticas propuestas por Polya (1965), Rott (2015), Santos Trigo (2014) y Schönfeld (1985), se identificó que las más utilizadas fueron *trabajar hacia adelante*, *analogía* e *introducir un elemento auxiliar*, evidenciadas en la práctica de los cuatro profesores participantes.

La heurística de *inducción* fue aplicada por tres profesores mientras que la *descomposición* y *recomposición* del problema, junto con *reducir un problema a otro más sencillo* fue utilizada por dos. Un profesor empleó la verificación con registros de representación, reinterpretar el problema en lenguaje diferente y realizar dibujos respectivamente. Según Rott (2015) el uso de heurísticas se basa en la experiencia de quien resuelve, por lo que resultan ser atajos para llegar a la respuesta. Para Kaitera y Harmoinen (2022) la comprensión del problema, la mentalidad del resolutor y su bagaje influyen en la forma en que afronta el desafío.

En este sentido, Julián, con experiencia en la enseñanza del cálculo diferencial, mostró comprensión de las relaciones geométricas al abordar el problema del triángulo equilátero. Su habilidad para aplicar heurísticas de *trabajar hacia adelante*, *analogía* e *inducción* evidenció un conocimiento previo sobre las propiedades y características del triángulo. Amalia, con formación en ingeniería civil, demostró familiaridad con la geometría al utilizar heurísticas para *introducir un elemento auxiliar* y *descomponer y recomponer el problema*. Su experiencia en el análisis de estructuras y formas geométricas posiblemente influyó en su enfoque para resolver problemas relacionados con los triángulos.

Héctor, con especialización en la enseñanza de las matemáticas, aplicó su conocimiento de relaciones algebraicas y geométricas al abordar el problema. Su capacidad para identificar patrones y relaciones geométricas sugiere una comprensión previa de las propiedades de los triángulos. En cuanto a Luisa, su preferencia por la trigonometría y su enfoque visual indican un conocimiento previo sobre las relaciones trigonométricas y las características geométricas de los triángulos, lo que probablemente influyó en su elección de heurísticas como *trabajar hacia adelante*, *inducción* y *analogía*.

En este contexto, la creatividad y el pensamiento matemático, mencionados por Lester y Cai (2016), Polya (1965), Santos-Trigo (2014), y destacados por Amalina y Vidákovich (2023), jugaron un papel fundamental. Por ejemplo, los docentes emplearon diversas heurísticas de manera creativa y estratégica, aprovechando su comprensión de propiedades y teoremas del triángulo. Julián aplicó el Teorema de Pitágoras para verificar su respuesta. Amalia utilizó *descomponer y recomponer* el problema en subproblemas más manejables, lo que evidenció su habilidad para estructurar la resolución de manera sistemática. Héctor *introdujo un elemento*

auxiliar para abordar el problema, mostrando su capacidad para simplificar la situación. Luisa *integró elementos* visuales y trigonométricos, lo que sugiere un enfoque creativo y reflexivo basado en su experiencia previa y sus preferencias personales.

Un profesor analizó su proceso de resolución y *verificó la respuesta mediante otro método de representación* para llegar a una conclusión definitiva. Tanto Amalina y Vidákovich (2023), como Rott (2015) y Kaitera y Harmoinen (2022) coinciden en que el proceso de resolución no debería limitarse a seguir un plan, porque la metacognición; es decir, la reflexión sobre el proceso es esencial. Rott (2015) plantea que el empleo de heurísticas conlleva la generación de nuevas ideas durante la resolución de problemas. Los profesores, al descomponer el gráfico del triángulo equilátero y crear uno nuevo con características de un triángulo rectángulo, estimularon la generación de nuevas ideas para abordar el problema utilizando el Teorema de Pitágoras.

REFLEXIONES FINALES

El presente artículo reconoce la importancia de mejorar el rendimiento académico en matemáticas en la EMS de México, debido a las dificultades evidenciadas por evaluaciones estandarizadas en la resolución de problemas. Se destaca que el MCCEMS, como parte de la NEM, sugiere que la forma en que los profesores enfrentan los problemas puede influir en el rendimiento estudiantil. Además, resalta la importancia de incluir heurísticas en la resolución de problemas, y alienta a los profesores a reflexionar sobre sus procesos de resolución y compartir estrategias con colegas y estudiantes.

El objetivo de este documento es identificar las heurísticas de los profesores de matemáticas de EMS al resolver un problema de triángulo equilátero. Para el cumplimiento de dicho objetivo, se identificó que los profesores emplearon diversas heurísticas como realizar dibujos, inducción, trabajar hacia adelante, analogía, reinterpretar el problema en lenguaje diferente, reducir un problema a otro más sencillo, introducir un elemento auxiliar, descomponer y recomponer, así como verificar con distintos registros de representación.

Los hallazgos responden al interés por contribuir al intercambio de estrategias de resolución de problemas entre profesores, esperando que las compartan con sus estudiantes. Las implicaciones prácticas radican en la mejora de la práctica docente en la enseñanza de las matemáticas. Así, al reflexionar sobre sus procesos de resolución e identificar sus propias heurísticas, los profesores pueden diseñar mejores estrategias de enseñanza que fomenten el pensamiento matemático y la creatividad en los estudiantes.

Las heurísticas utilizadas por los profesores subrayan la importancia de reflexionar sobre sus procesos y compartir estrategias con sus alumnos para fomentar el pensamiento matemático. Este pensamiento implica la capacidad de comprender, analizar y aplicar conceptos matemáticos de manera crítica y reflexiva. Las heurísticas permiten descomponer problemas complejos, reconocer patrones y generar nuevas ideas, promoviendo un pensamiento matemático más profundo y estructurado. Al reflexionar sobre sus métodos y compartir estas estrategias, los docentes desarrollan habilidades críticas y adaptativas en los estudiantes, preparándolos para enfrentar desafíos matemáticos con mayor confianza y comprensión.

Este trabajo aporta a la enseñanza de la matemática en la EMS al identificar diversas heurísticas empleadas por los profesores en la resolución de problemas con triángulos. La integración de estas estrategias fomenta un pensamiento matemático flexible entre los estudiantes. Además, las diferentes heurísticas utilizadas tienen implicaciones directas en el proceso evaluativo, ya que permiten valorar no solo la solución final, sino también el proceso de razonamiento y la aplicación de estrategias por parte de los estudiantes. Esto facilita una evaluación formativa que reconozca y promueva el desarrollo de habilidades críticas y creativas en la resolución de problemas matemáticos.

El trabajo contribuye al conocimiento existente porque en específico identifica las heurísticas utilizadas por profesores de matemáticas en la EMS en la resolución de un problema geométrico. Resalta el papel del triángulo, una figura aparentemente simple, pero con un potencial analítico vasto, que hace visible nuevas perspectivas sobre cómo los profesores abordan la enseñanza de la geometría en las EMS. Los hallazgos también enriquecen la comprensión de

cómo las preferencias personales y la experiencia profesional influyen en el enfoque para resolver problemas matemáticos.

Una limitación del estudio podría ser la sencillez del problema que, si bien se planteó con el propósito de ser amigable y generar confianza entre los profesores, pudo no ser suficientemente rico para aplicar una gama alta de heurísticas más sofisticadas. Para futuras investigaciones, podrían considerarse problemas más complejos y en contexto. También sería útil explorar cómo las heurísticas podrían implementarse en el aula y cómo podrían afectar el aprendizaje de los estudiantes. Además, sería interesante investigar si las heurísticas pueden enseñarse a los estudiantes para mejorar su capacidad en la resolución de problemas matemáticos.

Ante este escenario, se evidencia que comprender el razonamiento detrás de las heurísticas promueve una mentalidad creativa en la resolución de problemas, especialmente en geometría, como en el caso de los triángulos. Al ser enfocadas en el proceso de resolución, con las heurísticas se cultivan habilidades esenciales para el aprendizaje. La integración de las heurísticas no solo podría mejorar el rendimiento académico a corto plazo; sino que también sentaría las bases para una comprensión profunda y duradera de las matemáticas. A través de estos resultados, se vislumbra un futuro en el que cada estudiante tenga la oportunidad de desarrollar habilidades sólidas y versátiles en la resolución de problemas geométricos y en otras ramas de las matemáticas.

FUENTES CONSULTADAS

- Alexander, Daniel C. y Koeberlein, GERALYN M. (2013), *Geometría 5ª. edición*, México, Cengage Learning Editores, S.A. de C.V.
- Amalina, Ijtihadi Kamilia y Vidákovich, Tibor (2023), "Cognitive and socioeconomic factors that influence the mathematical problem-solving skills of students", *Heliyon*, 9(9), USA, Cell Symposia, pp. 1-11, <https://doi.org/10-1016/j.heliyon.2023.e19539>, 5 septiembre de 2023.
- Casey, John (2007), *The first six books of the elements of Euclid*, USA, Proofreading team.
- Hourigan, Mairéad y Leavy, Aisling M. (2022), "Elementary teachers' experience of engaging with teaching through problem solving using lesson study", *Mathematics education research group of Australasia*, 35, Limerick, University of Limerick, pp. 901-927, doi: 10.1007/s13394-00418-w, 15 de agosto de 2023.
- INNE (Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación), (2019), "Informe de resultados PLANEA EMS 2017. El aprendizaje de los alumnos de Educación Media Superior en México. Lenguaje y comunicación y matemáticas", México, INNE, <https://goo.su/2FRZZ>, 29 de agosto de 2023.
- Kaitera Susanna y Harmoinen Sari (2022), "Developing mathematical problem solving skills in primary school by using visual representations on heuristics", *LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education*, 10 (2), Helsinki, University of Helsinki, pp. 111-146, doi: 10.31129/LUMAT.102.1696, 5 de septiembre de 2023.
- Lester, Frank K. y Cai, Jinfa (2016), "Can mathematical problem solving be taught? Preliminary answers from thirty years of research," In P. Felmer, E. Pehkonen, & J. Kilpatrick (eds.), *Posing and solving mathematical problems: advances and new perspectives*, Berlin, Research in Mathematics Education, Springer, pp.117-135, doi:10.1007/978-3319-28023-38, 27 de agosto de 2023.
- Mejía Rodríguez, Fernando (2023), "El diseño de tareas matemáticas por profesores: área del triángulo", *Revista ISCEEM*, 1(32), Toluca, Instituto Superior de Ciencias de la Educación (ISCEEM), pp. 83-96, <https://7wstMdG>, 18 de agosto de 2023.
- MEJOREDU (Comisión Nacional para la Mejora Continua de la Educación), (2020), "Repensar la evaluación para la mejora educativa. Resultados de México en PISA 2018", México, MEJOREDU, <https://goo.su/qWIN>, 29 de agosto 2023.
- NCTM (National Council of Teachers of Mathematics), (2015), "Principles to actions: ensuring mathematical success for all", NCTM, <https://goo.su/k4sW8>, 29 de agosto de 2023.
- OECD (Organization for Economic Co-operation and Development), (2023), "PISA 2022 PISA ResultsCountry Notes-México", OECD, <https://doi.org/10.1787/8b913f19-es>, 29 de agosto de 2023.

- Palomino-Alca, Julia Teresa y Osorio-Vidal, Víctor Gilberto (2023), "El aprendizaje basado en problemas para el logro de competencias en educación superior", *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, X (2), Toluca, Asesorías y tutorías para la investigación científica en la Educación Puig-Salabarría S.C, pp. 1-20, <http://doi.org/1046377/dilemasv2i10.3484>, 18 de agosto de 2023.
- Polya, G. (1965), *Cómo plantear y resolver problemas*, México, Editorial Trillas.
- Rott, Benjamín (2015), "Rethinking heuristics—characterizations and vignettes", *LUMAT: International journal on math, science and technology education*, 3(1), Helsinki, Centro LUMA de Finlandia, pp. 122-126, <doi: <https://doi.org/10.31129//umat.v3i1.1055>, 18 de agosto de 2023.
- Santos Trigo, Luz Manuel (2014), *La resolución de problemas matemáticos. Fundamentos cognitivos 2ª ed.*, México, Trillas, Asociación Nacional de Profesores de Matemáticas.
- Schönfeld, Alan H. (1985), *Mathematical problem solving*, London, Academic.
- SEP (Secretaría de Educación Pública), (2023), "Progresiones de aprendizaje del recurso sociocognitivo. Pensamiento matemático", México, SEP, 29 de agosto de 2023.
- Soledispa-Chico, Georgina Elizabeth y Parra Romero, Scarlett Mariela (2024), "Estrategias heurísticas en las capacidades de resolución de problemas matemáticos", Universidad, *Ciencia y Tecnología*, 28(especial), Venezuela, Universidad Nacional Experimental Politécnica Antonio José de Sucre, pp. 88-97, <https://doi.org/10.47460/uct.v28iSpecial/.775>, 25 de agosto de 2023.
- Stake, Robert E. (2020), *Investigación con estudio de caso*, Madrid, Ediciones Morata.
- Vicente, Santiago; Verschaffel, Lieven; Sánchez, Rosario y Núñez, David (2022), "Arithmetic word problem solving. Analysis of Singaporean and Spanish textbooks", *Educational studies in mathematics*, 111, Berlin, Springer, pp. 375-397, <https://doi.org/10.1080/11356405.2017.1421606>, 2 de septiembre de 2023.
- Yin, Robert K. (2018), *Case study research and applications, Sixth edition*, USA, SAGE.

LILIANA MARÍN RODRÍGUEZ

Es maestra en Investigación de la Educación por el Instituto Superior de Ciencias de la Educación del Estado de México (ISCEEM). Actualmente es estudiante del programa de Doctorado en Ciencias de la Educación en el mismo instituto. Labora en la Escuela Preparatoria Oficial No. 169. Su línea de investigación es Educación Matemática. Es autora de "Profesores de Educación Media Superior resuelven el problema de Polya: cuadrado inscrito en un triángulo", próximo a publicarse con la editorial South Florida Journal of Development de la ciudad de Miami.

Auge e importancia de los MOOC tras la pandemia por COVID-19

Rise and importance of MOOCs after the COVID-19 pandemic

Allan Hasciel Araujo Villalobos

 <https://orcid.org/0000-0003-1290-1271>

Centro de Capacación para el Trabajo Industrial 108

allan_araujo108@yahoo.com.mx

recibido: 15 de abril de 2024 | aceptado: 11 de julio de 2024

ABSTRACT

Massive Open Online Courses, known as MOOCs, became a driving force for continuing education around the world during the COVID-19 pandemic. This research aims to understand the impact that MOOCs had after the contingency period, as well as their acceptance and functionality. The sample consisted of the 32 directors of CECATI in Mexico City, surveyed using a mixed-methods approach. The results showed that 87.5% of the population affirmed that there was a significant impact on their education, and 91.7% stated that these courses met their expectations. These findings confirm that MOOCs have been an accessible and far-reaching educational support tool. They also promote quality distance education facilitated by digital technologies.

Keywords: MOOC, Pandemic, Online Education, Free Course, Covid-19.

RESUMEN

Los cursos masivos, abiertos en línea, denominados MOOC (Massive Open Online Course) por sus siglas en inglés, se convirtieron en un aliciente para continuar con la formación de personas alrededor del mundo durante la pandemia por el COVID-19. La presente investigación tiene el objetivo de conocer el impacto que tuvieron los MOOC después del periodo contingente, así como su aceptación y funcionalidad. La muestra estuvo conformada por los 32 directores de los CECATI de la Ciudad de México, a través de una encuesta con enfoque mixto. Los resultados mostraron que 87.5% de la población afirma que sí hubo un impacto significativo en su formación, y 91.7% sostuvo que estos cursos cumplieron con sus expectativas. Estos resultados confirman que los MOOC han sido una herramienta de apoyo formativo de fácil acceso y largo alcance; asimismo, fomentan una educación a distancia de calidad mediada por las tecnologías digitales.

Palabras clave: MOOC, pandemia, educación en línea, curso gratuito, Covid-19.

INTRODUCCIÓN

La pandemia de COVID-19 ha tenido un impacto global significativo, alterando la vida cotidiana de millones de personas y obligando a la sociedad a adaptarse a nuevas formas de interacción. Uno de los sectores más afectados por esta crisis ha sido el educativo, el cual ha tenido que buscar alternativas para continuar con su labor formativa a pesar de las restricciones impuestas por la pandemia. En este contexto, las tecnologías digitales han surgido como un aliado que facilita el proceso de enseñanza y aprendizaje a través de diversas estrategias innovadoras. Entre estas, se encuentran los MOOC (Cursos Online Masivos y Abiertos) los cuales han adquirido una relevancia particular al ofrecer una opción flexible y atractiva para desarrollar y fortalecer conocimientos. Los MOOC, que han sido una alternativa confiable para la formación continua a nivel global durante más de una década, han demostrado ser especialmente útiles en el contexto post-pandémico. Estos cursos permiten a los usuarios aprender a su propio ritmo, acceder a contenidos de calidad y conectarse con una comunidad global de usuarios; este mecanismo, los convierte en una herramienta para la formación autónoma y la actualización constante. Por lo anterior, el propósito de esta investigación es profundizar en el impacto que los MOOC han tenido en el periodo posterior a la pandemia, evaluando su contribución a la formación de los individuos, y analizando su efectividad y funcionalidad en este nuevo contexto. Los resultados preliminares sugieren una respuesta positiva, destacando los MOOC como una alternativa valiosa que ha permitido acompañar el aprendizaje de millones de usuarios alrededor del mundo. En este panorama las tecnologías digitales se han convertido en herramientas indispensables para la formación; es así como los MOOC representan una solución innovadora y accesible. Estos cursos en línea han demostrado ser especialmente útiles en áreas donde la actualización constante es esencial, como la tecnología y la ciencia, permitiendo a los profesionales mantenerse al día con los avances más recientes en sus campos. En resumen, esta investigación busca comprender mejor cómo los MOOC pueden seguir contribuyendo a la formación continua a nivel global en un mundo post-pandémico. Se espera que los hallazgos de este estudio puedan servir como base para futuras investigaciones y para el desarrollo de políticas educativas que aprovechen el potencial de los MOOC y otras tecnologías digitales para mejorar la calidad y accesibilidad de la educación. El objetivo de esta investigación es explorar y entender el impacto de los cursos MOOC (Massive Open Online Course) en la formación y aprendizaje de los individuos después de la pandemia, evaluando aspectos como el nivel de conocimiento y uso; la frecuencia y cantidad en que son requeridos, y la intención de continuar tomándolos. El estudio busca proporcionar una visión integral del papel y el impacto de los cursos MOOC en el aprendizaje y la formación continua.

PANDEMIA Y LOS MOOC

En los últimos meses del año 2019, a través de los principales medios de comunicación, corría la noticia de la aparición de un virus que estaba atacando a los ciudadanos de una región de China. En ese tiempo aún no era identificado plenamente y se desconocía que los efectos a la salud iban a ser devastadores. A los pocos meses, en 2020 fue declarada emergencia mundial por la Organización Mundial de la Salud (OMS) al ser catalogada como pandemia. El efecto social que trajo consigo la pandemia fue de dimensiones apoteósicas, ya que repercutió en la vida de las personas a nivel mundial, principalmente en el área de la salud y la educación (CEPAL, 2020). De la noche a la mañana, docentes, alumnos y padres de familia tuvieron que migrar las clases de las aulas hacia los hogares, utilizando las tecnologías como medio de comunicación. Este hecho marcó un hito en la forma de enseñar y de aprender entre los diferentes niveles educativos. Con base en evidencias, según la Organización de las Naciones Unidas (ONU), más de 90% de los estudiantes a nivel internacional se vieron afectados por el cierre de las instituciones educativas (United Nations, 2020). Por supuesto, el sector poblacional más afectado son los países en vías de desarrollo; situación que echa de ver una brecha digital por demás evidente desde antes del confinamiento.

En este sentido, la educación a distancia en todas las modalidades fue una de las alternativas más factibles que se pudieron implementar para responder a las exigencias educativas de los alumnos (Trucco y Palma, 2020). Todo ello gracias al alcance de las nuevas tecnologías mediante el acceso a internet y a los dispositivos electrónicos que facilitaron la transmisión de información hacia los estudiantes. Entre las modalidades más importantes que aumentaron su relevancia con la llegada de la pandemia, fueron los Massive Open Online Course (MOOC, por

su contracción en inglés). En español son conocidos como Cursos Online Masivos y Abiertos (COMA). Este tipo de cursos están alojados en plataformas de acceso abierto, se distinguen por su flexibilidad y dinamismo para ofrecer una formación de calidad con base en la heterogeneidad de los usuarios a nivel mundial; es decir, su estructura permite que los estudiantes autogestionen sus conocimientos mediante un diseño instruccional amigable que facilite el aprendizaje. El detalle particular de este tipo de formación radica en su acceso gratuito a todo el público. Como resultado de lo anterior, la matrícula de alumnos puede superar los cientos de miles e incluso millones de usuarios, de ahí el calificativo, masivo (García-Peñalvo, Fidalgo-Blanco y Sein-Echaluce, 2017). El término MOOC, se le adjudica a un profesor de la Universidad de la Isla del Príncipe Eduardo en Canadá llamado Dave Comier, quien en 2008 fue inspirado por George Siemens y Stephen Downes tras dar un curso en línea denominado “*Connectivism and Connective Knowledge*” en la Universidad de Manitoba en Canadá. Con ello, desde su aparición, los MOOC se han consolidado como una modalidad educativa cimentada en las tecnologías digitales, favoreciendo los procesos formativos en masa. Ya (Vázquez-Cano *et al.*, 2020) y autores como Hansen y Reich (2015) y El Khadiri, Labouidya, El Kamoun y Hilal (2019) sostienen que los MOOC representan un método innovador de difusión del saber mediante programas accesibles que integran nuevos conocimientos al público en general, transformándose en un componente activo del plan de estudios en los sistemas vivos de las entidades de enseñanza, que están restringidos temporal y geográficamente.

IMPORTANCIA DE LOS MOOC EN LA EDUCACIÓN

En el grueso de las ocasiones, las principales instituciones encargadas de construir y difundir cursos MOOC son las universidades; puesto que su prestigio, nivel y calidad educativa proporcionan al usuario un aprendizaje de calidad. Investigaciones de Luna y González-Flores (2020) apuntan que en 2019 ya existían más de 13,500 cursos ofertados por 900 universidades alrededor del mundo. Por supuesto, no solamente las universidades son las únicas que crean este tipo de cursos; sino también empresas e instituciones que sin ánimo de lucro participan en su creación.

Por otro lado, la esencia de los MOOC se basa en una de las últimas corrientes educativas en las que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son el conducto perfecto para la construcción y difusión de conocimiento. Los cursos masivos abiertos en línea se alojan en plataformas que facilitan la gestión y el control de la inscripción de los participantes, así como el seguimiento de las actividades y recursos complementarios para la formación de los estudiantes. En términos técnicos, estos espacios virtuales se conocen con el acrónimo LMS, que en inglés significa Learning Management System, y al traducirlo al español se entiende como Sistema de Gestión de Aprendizaje.

Tradicionalmente se requiere un espacio físico para la interacción entre estudiantes y profesores; sin embargo, las plataformas LMS tienen la capacidad fundamental de transformar esta necesidad en un entorno virtual para que el proceso de enseñanza y aprendizaje se lleve a cabo de manera efectiva. En resumen, se puede decir que las plataformas LMS están diseñadas para facilitar una formación pedagógica de calidad mediante un sistema informático en la nube, permitiendo un seguimiento adecuado de los estudiantes matriculados; creando un aula virtual que cumple con los requisitos básicos para fomentar un aprendizaje accesible y dinámico (Hotmart, 2019). Otra característica destacada de estas plataformas es su ubicuidad, ya que tanto profesores como estudiantes pueden acceder a los espacios virtuales y participar activamente desde cualquier lugar.

A pesar de todos los años que llevan en funcionamiento los cursos MOOC; este tema continúa siendo uno de los más analizados, aunque los primeros instantes de su impresionante surgimiento ya hayan concluido. Actualmente, es mucho más relevante entender sus atributos porque facilitan evaluar de manera efectiva su influencia metodológica en los procesos de cambio de las instituciones de educación superior (Gómez, 2020). En primera instancia se puede entender que los MOOC tienen como objetivo abandonar el enfoque convencional de educación, fundamentado en la difusión y retención de saberes, y privilegiando otras técnicas que posibiliten a los usuarios obtener conocimientos, destrezas y comportamientos para emplearlos en un contexto próximo (Fernández-Márquez, Leiva y López-Meneses, 2018; Vázquez Cano *et al.*, 2020).

TIPOS DE MOOC

El Constructivismo de George Siemens sostiene que el aprendizaje ha dejado de ser unilateral para convertirse en una figura de varias aristas donde el aprendizaje tiene una suerte de vaivén entre los participantes de un círculo de aprendizaje. Se parte de la citada metodología para categorizar tres tipos diferentes de MOOC con base en estructura y desarrollo: los cMOOC están basados en la línea constructivista y se distinguen por incentivar la participación de los usuarios mediante redes de colaboración como foros y blogs. Cabe señalar que, pese a la incertidumbre de numerosos especialistas con respecto al mérito del conectivismo, los MOOC continúa siendo un fenómeno en crecimiento a nivel global (Bournissen, Tumino Carrión, 2019).

Los xMOOC se caracterizan porque están contruidos mediante el modelo conductista e instruccional; es decir, los conceptos y la información se encuentra en los materiales multimedia y los archivos de complemento. Este último tipo de curso se distingue aún más por su masividad, ya que no es necesaria la participación colaborativa de los usuarios. Por último, los tMOOC, según García-Leal, *et al.* (2021) están basados en una estructura constructivista y se les considera como una combinación de los dos cursos anteriores. Aguado (2020) sostiene que este tipo de cursos son los máximos exponentes de la relación que existe entre la tecnología y la educación para formar un complemento en la formación tanto presencial como a distancia.

MOOC Y LA EDUCACIÓN EN LÍNEA

Con base en lo expuesto, López menciona que “dos entidades están conectadas; una señal enviada por una entidad puede cambiar el estado de otra entidad” (2014: 7) En este sentido, la educación en línea, y propiamente los MOOC son el ejemplo fehaciente de un cambio de paradigma educativo mediado por las tecnologías en las que los usuarios son el eje vertical y horizontal de su propio conocimiento. Asimismo, Bauman sostiene que “la sociedad se ve y se trata como una red, en vez de una estructura (menos aún como una totalidad sólida) se percibe y se trata como una matriz de conexiones y desconexiones” (2007:16).

En otro orden de ideas, es evidente el incremento exponencial de los usuarios en las plataformas que albergan este tipo de cursos. Dicho concepto echa de ver los tipos de alumnos que se inscriben, los cuales, se pueden categorizar de la siguiente forma. Con base en lo expuesto por García-Leal, *et al.* (2021) los alumnos que solo se inscriben a la plataforma y miran los contenidos sin hacer las actividades o las evaluaciones, se les denomina como “acechadores”. Los “pasivos” son aquellos que tienen constante presencia en el curso, ven videos y hacen ejercicios, pero no participan activamente en los espacios de colaboración social como los foros. Por otro lado, los “activos” son los usuarios más regulares en las plataformas, pues participan en los espacios de socialización, atienden las actividades y realizan todas las evaluaciones. Por último, aquellos usuarios que tienen un papel parcialmente activo, seleccionan algunos temas de interés, pero no terminan los cursos completos, se les llama “desertores”. Con base en este último concepto, una de las desventajas más notables que tienen los MOOC, son los altos niveles de deserción. Desde hace más de una década, autores como Vázquez, López y Sarasola (2013: 43) sostienen que existe un abanico muy amplio de situaciones que incentivan la deserción en este tipo de cursos. Estos mismos autores argumentan que entre las principales causas se encuentran que, al ser cursos abiertos y gratuitos, el interés entre los usuarios por terminarlos con éxito, es mínimo. Asimismo, se puede observar también que en muchos de estos cursos, los conocimientos son muy básicos, lo cual hace que, para algunos, sea información poco relevante. Una de las causas más importantes es la falta de organización que tienen los estudiantes para estudiar y realizar las actividades establecidas dentro del curso.

Para solucionar los problemas anteriormente señalados como la deserción y el abandono de los cursos algunos autores como González y Carabantes, (2017), Núñez, (2019) y Qaffas *et al.* (2020) sostienen que para alcanzar una adaptación personalizada de los MOOC en el ámbito educativo es crucial que los centros de enseñanza comprendan la relevancia de identificar las aspiraciones y estímulos de aquellos que se matriculan en estos programas. Asimismo, Moreno - Marcos *et al.* (2020) subraya la importancia de ubicar los intereses que motivaron a los usuarios a inscribirse a los cursos; ya que esto puede motivar su voluntad de aprender por sí mismos.

Una variante de los cursos masivos abiertos en línea que está ganando popularidad en muchas instituciones a nivel internacional son los NOOC. A decir de Mercado del Collado (2018)

este término fue acuñado por el Instituto de Formación Docente y se basa en una propuesta educativa y tecnológica actual llamada Nano Learning Experience (NLE). Al igual que los MOOC, estos cursos incluyen actividades, materiales audiovisuales o complementarios, evaluaciones y acreditaciones. Lo que distingue a los NOOC es que “son pequeñas dosis de información específica sobre un tema, que requieren un tiempo de esfuerzo estimado entre una y 20 horas para ser completados” (Mercado del Collado, 2018).

A pesar de las bondades que se han observado en este tipo de cursos, hay quienes sostienen que no son tan innovadores como prometen ser; si bien, estos cursos presentan características innovadoras, también es cierto que estos se han sustentado principalmente en elementos convencionales y son bastante simples en su estructura. Para ofrecerlos se necesita una base tecnológica sólida que facilite la creación de los entornos virtuales donde se desarrollan; pero, no aportan innovaciones metodológicas únicas (Gómez-Galán; Lázaro-Pérez y Martínez-López, 2020). El camino debería ser proporcionar planes de estudio accesibles en conexión directa con el ámbito académico y profesional que sitúen a los alumnos frente a la oportunidad de diseñar un plan educativo que se ajuste a las habilidades requeridas de constante cambio, abierto a nuevos instrumentos y a nuevas formas de aprender (Salas, *et al.*, 2019).

METODOLOGÍA

La presente investigación está basada en un enfoque mixto, para dar una respuesta más amplia a la pregunta de investigación, ya que se pretende conocer el impacto, tanto positivo como negativo, que tuvieron los cursos MOOC después del periodo contingente. También se consideran los valores estadísticos que echen de ver su repercusión en la población a investigar, y de esta manera comprender los resultados desde diferentes dimensiones. La investigación está sustentada en un diseño no experimental, pues no se manipularon las variables, solo se utilizó la observación y al análisis de datos. Por otro lado, la muestra del estudio es no probabilística y de conveniencia, ya que los participantes fueron seleccionados en función de su fácil accesibilidad y disposición para participar en la investigación. Este es un estudio descriptivo transversal, pues se realiza en un solo punto en el tiempo, lo que permite capturar una visión instantánea de las experiencias y opiniones de los participantes en relación con los cursos MOOC. Este tipo de estudio es útil para describir las características y/o resultados en un grupo específico en un momento dado.

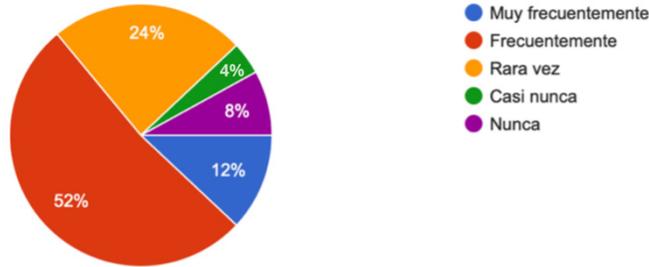
La población muestra estuvo formada por los 32 directores de plantel de los Centros de Capacitación para el Trabajo Industrial (CECATI) pertenecientes a la Dirección General de Centro de Formación para el Trabajo (DGCFT) en la Ciudad de México. De ellos, nueve son mujeres y 23 hombres. Se decidió este tipo de población por su importancia en los planteles educativos, pues es imperativo que los directores conozcan diferentes estrategias y rutas de aprendizaje que puedan compartir con sus docentes. En cuanto a los criterios de inclusión, para ser parte de esta investigación, destacan que los participantes deben: ser directores de plantel; estar dispuestos a participar de forma voluntaria y consensuada para la recogida de información, y tener un conocimiento suficiente sobre este tipo de cursos para responder las preguntas de dicha encuesta.

Para esta investigación se realizó un cuestionario con la herramienta de Google Forms constituido por 18 ítems, de estos, 11 son de carácter dicotómico y siete politómicos. Su construcción se derivó de aspectos vivenciales con base en la experiencia que se tuvo con los MOOC en dicho periodo, y con ello valorar el alcance de objetivos personales. Asimismo, las preguntas están diseñadas para recoger datos sobre el conocimiento y uso de los cursos MOOC, la frecuencia y cantidad de cursos tomados, la aplicación de los conocimientos adquiridos, y la intención de continuar tomando estos cursos. La validez de dicho instrumento de evaluación se hizo a través de la revisión de expertos en los campos de educación a distancia y expertos en cursos en línea. Por otro lado, se hizo una revisión de sesgos, la cual permitió descartar que dichas preguntas condujeran a los encuestados a responder de una manera determinada. El link de la encuesta se difundió a través del grupo de WhatsApp exclusivo de los directores de la Ciudad de México. La información recabada responde a un muestreo de tipo voluntario; ya que, de los 32 integrantes de la muestra, solo respondieron 25. Entonces, se obtuvo un porcentaje de respuesta de 80.65 por ciento. Los datos de esta investigación se tabularon automáticamente en la plataforma Google Forms mediante gráficos circulares y de barras.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

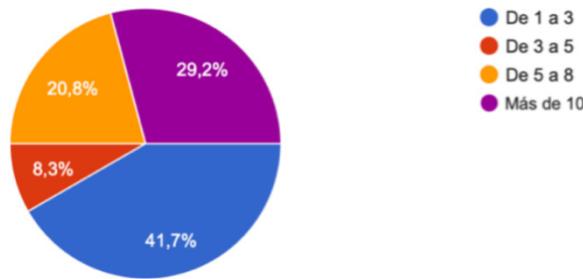
Los datos recabados para esta investigación arrojaron que 76% de los encuestados ya conocían los cursos MOOC antes de la pandemia. Asimismo, 12% del total menciona que entre 2022 y 2023, muy frecuentemente tomaban este tipo de cursos, con respecto a 52% que respondió que frecuentemente participaba en ellos. Por otro lado, 24% señaló que rara vez los tomaba; mientras que 8% y 4%, respondieron que nunca y casi nunca, respectivamente.

Gráfica 1. Regularidad de participación de cursos MOOC



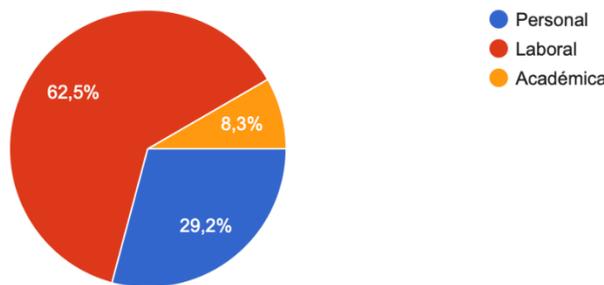
En este orden de ideas, 79.2% de los encuestados sostienen que sí terminaron todos los cursos a los que inscribieron; en contraste, 20.8% no pudo concluirlos. Un dato relevante es el número de cursos que tomó la población en este periodo. La investigación arrojó que 41.7% tomó de uno a tres cursos; mientras que, 29.2% participó en más de 10. Otro 20.8% señala de cinco a ocho cursos, y solo 8.3% de tres a cinco.

Gráfica 2. Cantidad de cursos que han tomado desde el fin el confinamiento.



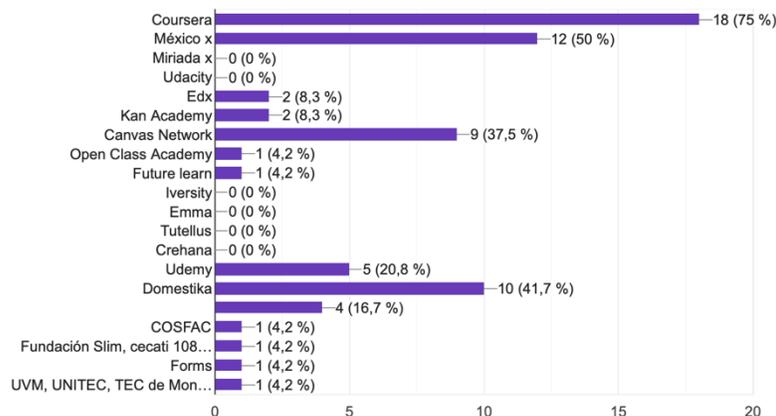
Por otro lado, 87.5% de la población señala como positiva la efectividad de los MOOC, y 78% del total sostiene que los cursos aportaron significativamente a su formación. Los encuestados señalan que el impacto de los cursos que tomaron fue principalmente en el área laboral, con 62.5%; mientras que, 29.2% impactó el área personal, y el restante 8.3% en el área académica.

Gráfica 3. Áreas del impacto positivo de los MOOC



Ante la pregunta de cuál es la mejor plataforma para tomar cursos MOOC, los alumnos respondieron Coursera, y como segundo lugar México X; seguidos de otras plataformas que son medianamente conocidas. A continuación se detalla dicha información.

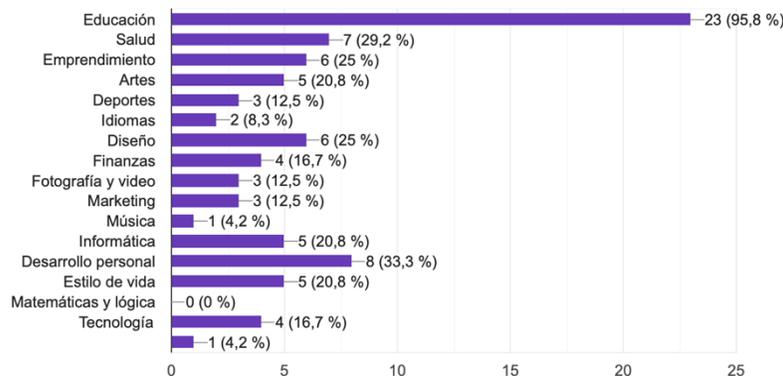
Gráfica 4. Principales plataformas de cursos MOOC empleadas por los encuestados



Igual de importante para esta investigación es que 91.7% de los encuestados afirma que los cursos que tomaron sí cumplieron con sus expectativas de formación, y del grupo total 87.5% está aplicando actualmente los conocimientos adquiridos.

Finalmente, los cursos en los que se enfocaron los encuestados fueron principalmente en educación, seguido de desarrollo personal, y salud en tercer lugar como los más importantes.

Gráfica 5. Área o temática de cursos frecuentados



Los hallazgos confirmados validan la utilidad de los MOOC como un recurso de aprendizaje accesible y eficiente, incluso en situaciones desafiantes como la provocada por la pandemia. El alto índice de conclusión y la valoración favorable de los programas demuestran la importancia de los MOOC para brindar una instrucción de alto nivel que se ajusta a las aspiraciones educativas de los usuarios. Este descubrimiento concuerda con los estudios previos que enfatizan los beneficios de los MOOC en cuanto a adaptabilidad y accesibilidad (Trucco & Palma, 2020; García-Peñalvo *et al.*, 2017). La satisfacción expresada por los encuestados consiste en la eficacia de estas plataformas para cumplir con las necesidades educativas de los participantes en línea las investigaciones previas muestran el impacto positivo de los MOOC en el crecimiento profesional y personal (Vázquez-Cano *et al.*, 2020). Este estudio fortalece las conclusiones anteriores sobre la eficacia de los MOOC en la formación continua. Por ejemplo, los hallazgos son consistentes con las investigaciones de Vázquez-Cano *et al.* (2020) que subrayan la habilidad de los MOOC para proporcionar una educación accesible a gran escala; no obstante, el hecho de que un porcentaje importante de los encuestados haya completado entre uno y tres cursos; mientras que, solo el 29.2% participó en más de diez, indica que, a pesar de que los MOOC son apreciados positivamente, la participación intensiva podría estar restringida por aspectos

como la falta de obligatoriedad y el carácter gratuito de estos programas. Esto concuerda con los estudios que indican que la gratuidad y la no obligatoriedad pueden afectar la motivación y el compromiso de los usuarios, como se evidencia en la investigación de Vázquez, López y Sarasola (2013), donde se analizan las altas tasas de abandono en los MOOC. Las conclusiones de este estudio tienen múltiples repercusiones para la práctica educativa y laboral. El alto nivel de satisfacción y eficacia percibida de los MOOC indica que estas plataformas pueden ser un recurso útil para el crecimiento profesional y la formación continua. Las entidades educativas y las compañías deberían contemplar la incorporación de los MOOC como un añadido a sus tácticas de capacitación, particularmente en campos como la enseñanza y crecimiento personal. El uso de plataformas internacionales como Coursera muestra que la calidad de la experiencia del usuario es uno elemento esencial para los cursos MOOC. Queda evidente la efectividad de los MOOC después de la emergencia sanitaria, pues el grueso de los encuestados asegura que la experiencia frente a estos cursos ha sido una de las mejores fuera de la educación formal. Esto reafirma que los cursos masivos, abiertos y en línea, están cumpliendo con las expectativas de los usuarios, como lo aseguran Luna y González-Flores (2020).

En este sentido, se echa de ver que la educación en línea, como son los MOOC, se perciben como un complemento viable y accesible a la formación mediante las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). En este orden de ideas, el impacto más significativo que han tenido los MOOC, según los encuestados, se da en el área laboral, pues al ser directores de planteles, el conocimiento que aportan estos cursos van más enfocados hacia el desarrollo de habilidades educativas para mejorar su quehacer frente a sus instituciones.

En síntesis, los datos recabados sugieren que los MOOC han ampliado su presencia en muchos contextos, y el confinamiento por el COVID-19 fue un impulso para aumentar su popularidad entre la comunidad educativa. Asimismo, se reafirma su efectividad y funcionalidad en la mayoría de los participantes. Aun así, se estima que hay desafíos que asumir para garantizar la eficiencia terminal de este tipo de cursos.

CONCLUSIÓN

Este estudio ha examinado a fondo el fenómeno de los Cursos Online Abiertos Masivos (MOOC) y su influencia en la educación académica y profesional después de la pandemia de COVID-19. Los hallazgos proporcionan una perspectiva precisa y detallada sobre el conocimiento, la participación, la finalización y la percepción de la eficacia de los MOOC entre los encuestados; así como, las plataformas preferidas y el impacto particular en diferentes aspectos de la vida de los participantes. La información muestra que un porcentaje importante de los participantes en la encuesta (76%) ya conocían los MOOC antes de la pandemia. Este descubrimiento es coherente con los estudios existentes que destacan el aumento de la popularidad y la accesibilidad de los MOOC en los últimos años (Trucco & Palma, 2020). La pandemia funcionó como un acelerador que condujo hacia la adopción de estas plataformas, permitiendo la continuidad de la educación en un momento de crisis. Este escenario de alta familiaridad previa facilitó una transición más fluida hacia el uso intensivo de los MOOC, resaltando la importancia de la accesibilidad y el conocimiento tecnológico en la educación actual. La valoración de la eficacia de los MOOC es positiva, con 87.5% de los participantes en la encuesta calificando su experiencia como eficaz. Este dato está en consonancia con investigaciones anteriores que resaltan la habilidad de los MOOC para proporcionar una educación valiosa y de alta calidad (Vázquez-Cano *et al.*, 2020). Los participantes también indicaron que los cursos tuvieron un impacto notable en su educación y en el campo laboral. Este descubrimiento sugiere que los MOOC no solo son eficaces desde un punto de vista educativo, sino que también tienen un impacto real en la empleabilidad y el crecimiento profesional de los participantes. Para concluir, los MOOC se han establecido como un recurso educativo valioso y eficaz, particularmente en situaciones de crisis como la pandemia de COVID-19. La gran familiaridad, participación y tasa de finalización reportadas en este estudio demuestran la habilidad de los MOOC para ofrecer una educación accesible y de alta calidad. A pesar de las limitaciones en cuanto a la disponibilidad y voluntad de los encuestados, ya que no todos participaron, esta investigación proporciona una base firme para futuros estudios y aplicaciones prácticas de los MOOC en la educación y la capacitación profesional. En última instancia, los MOOC representan un avance importante de cómo se entiende y se realiza el aprendizaje en la era digital, ya que se ofrecen oportunidades de formación accesibles y flexibles que se adaptan a las necesidades cambiantes de los usuarios en todo el mundo.

FUENTES CONSULTADAS

- Aguado, J. (2020), "Los MOOC: ¿sustituto o complemento de la formación tradicional?", *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, (16), Madrid, España, Centro de Estudios Financiero, pp. 41-62, <<https://goo.su/2kY30e>>, 10 de enero de 2024
- Bauman, Z. (2007), *Liquid times: living in an age of uncertainty*. Cambridge: Polity Press.
- Bournissen, J.M.; Tumino, M.C. y Carrión, F. (2019), "MOOC: evaluación y medición de la calidad percibida", *International Journal of Educational Research and Innovation (IJERI)*, 11, pp18-32, <<https://goo.su/ldSppl>>, 20 de febrero de 2024
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (2020), *El desafío social en tiempos del COVID-19. Informe Especial COVID-19*, (3), Santiago de Chile, CEPAL.
- El Khadiri, K.; Labouidya, O.; El Kamoun, N. y Hilal, R. (2019), "Success Factors in A Mooc Massive Device: Questions And Challenges", *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 97(4), pp.1167-1178.
- Fernández-Márquez, E.; Leiva-Olivencia, J. J. y López Meneses, E. (2018), "Competencias digitales en docentes de Educación Superior", *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 12(1), pp. 213-231.
- García-Peñalvo, F. J.; Fidalgo-Blanco, A. y Sein-Echaluce, M. L. (2017), "Los MOOC: un análisis desde una perspectiva de la innovación institucional universitaria", *La cuestión universitaria*, Madrid, Universidad Politécnica de Madrid/ Cátedra UNESCO, <<https://cutt.ly/5dOTZQg>>, 20 de diciembre de 2023.
- García-Leal, M., Medrano-Rodríguez, H., Vázquez-Acevedo, J., Romero-Rojas, J. y Berrún-Castañón, L. (2021), "El aprendizaje electrónico en tiempos de pandemia: eficacia terminal de un MOOC", *Revista Andina de Educación*, 4 (1), Lima, Perú, Universidad Andina del Cusco, p. 98, <<https://acortar.link/u6CG8p>>, 20 de diciembre de 2023.
- Gómez Galán, J., Lázaro-Pérez, C. y Martínez-López, J. (2020), "Situación actual de los cursos MOOC y su impacto en las organizaciones universitarias: revisión teórica", *VIII Congreso Virtual Internacional Transformación e Innovación en las Organizaciones*, España y Puerto Rico, Universidad Extremadura/ Universidad de Ana G. Méndez, p. 187.
- González, Á., & Carabantes, D. (2017), "MOOC: medición de satisfacción, fidelización, éxito y certificación de la educación digital", *RIED Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 20(1), Madrid, AIESAD, pp. 105-123, <<https://goo.su/zo3qV>>, 20 de enero de 2024
- Hansen, J. D. y Reich, J. (2015), "Democratizing education? Examining access and usage patterns in massive open online courses", *Science*, 350(6265), Washington, D.C. United States. American For the Advancement of Science, pp. 1245-1248.
- Hotmart Company (2019), "Qué son las plataformas LMS (Learning Management System)", Hotmart, 7 de noviembre de 2023, <<https://goo.su/yv1EwW>>, 1 de febrero de 2024
- López C. (2014), "Los MOOC como una alternativa para la enseñanza y la investigación", Toluca, México. 3er coloquio internacional TIC, Sociedad y Educación: Relato de experiencias, <<https://cutt.ly/ofd1YUw>>, 20 de febrero de 2024.
- Luna, V., & González-Flores, P. (2020), "Transformaciones en educación médica: innovaciones en la evaluación de los aprendizajes y avances tecnológicos (parte 2)", *Revista Investigación en Educación Médica*, 9(34), Ciudad de México, UNAM/ Sociedad Mexicana de Educación Médica, pp. 87-99, <<https://goo.su/XYTtgs>>, 19 de enero de 2024.
- Mercado del Collado, R. (coord.) (2018), *Cursos masivos abiertos en línea MOOCs: el caso de México*, Argentina, Editorial Brujas, p.103.
- Moreno-Marcos, P.; Muñoz-Merino, P.; Maldonado-Mahauad, J.; Pérez-Sanagustín, M.; Alario-Hoyos, C., & Delgado Kloos, C. (2020), "Temporal analysis for dropout prediction using self-regulated learning strategies in self-paced MOOCs", *Computers and Education*, 145, Oxford, Reino Unido, El Servier, p.85, <<https://goo.su/3fCNg>>, 7 de marzo de 2024.
- Núñez, A. (2019), *Propuesta de una metodología para el diseño instruccional de Cursos en Línea Masivos y Abiertos* Ciudad de México, México, Universidad Autónoma de México, <<https://acortar.link/Ne2Jk8>>, 20 diciembre.

- Qaffas, A.; Kaabi, K.; Shadiev, R., & Essalmi, F. (2020), *Education and Information Technologies*. Towards an optimal personalization strategy in MOOCs. Dordrecht, Países Bajos, Springer, <<https://acortar.link/510mzk>>, 20 de diciembre de 2023.
- Salas, Q.; Morales, M.; Villota, W. y López Meneses, E. (2019), "University students perceptions on the free mass training courses online", *International Journal of Educational Excellence*, 5(1), pp. 63-65.
- Trucco, D. y A. Palma (eds.) (2020), *Infancia y adolescencia en la era digital: un informe comparativo de los estudios de Kids Online del Brasil, Chile, Costa Rica y el Uruguay*. Documentos de Proyectos, Santiago de Chile, CEPAL.
- United Nations (2020), *Policy Brief: Education during COVID-19 and beyond*. United Nations, <<https://cutt.ly/bdHJEhX>>, 15 de febrero de 2024.
- Vázquez-Cano, E., Gómez-Galán, J., Infante-Moro, A., & López-Meneses, E. (2020), "Incidence of a Non-Sustainability Use of Technology on Students' Reading Performance in Pisa", *Sustainability*, 12(24), Basilea, Suecia, MDPI, <<https://doi.org/10.3390/su122410568>>, 26 de noviembre de 2024
- Vázquez, E.; López, E. y Sarasola, J. (2013), *La expansión del conocimiento en abierto: los MOOC*, Barcelona, Octaedro.

ALLAN HASCIEL ARAUJO VILLALOBOS

Es doctor en Educación en la Universidad ETAC. Actualmente estudia la licenciatura en Psicología en la Universidad Kuepa en la Ciudad de México, labora en el "Centro de Capacitación para el Trabajo Industrial 108". Entre sus publicaciones se encuentran los siguientes libros de su autoría, todos editados con el sello Araujo Villalobos Allan Hasciel, Estado de México: *Principios de ergonomía digital* (2022); *El ABC de los objetos virtuales de aprendizaje* (2023); *Cómo dar clases en línea, guía básica para docentes e instructores* (2023).

Rendimiento académico y su relación con la práctica de actividad física en alumnado de educación primaria. Revisión sistemática

Academic performance and its relationship with the practice of physical activity in elementary school students. Systematic review

Oddete Moreno Muciño

 <https://orcid.org/0000-0002-9995-5290>

ISCEEM, México, Toluca

oddete.moreno@isceem.edu.mx

recibido: 20 de febrero de 2024 | aceptado: 18 de junio de 2024

ABSTRACT

Recurrent physical activity provides many health benefits for those who do it. In the case of children and preadolescents, it also provides the opportunity to strengthen healthy habits, and, in the school environment, it is related to better academic achievement. The present article of a series of five aims to explain the relationship between academic performance and the practice of recurrent physical activity in elementary school students through by a systematic review. Method: a search for original articles was carried out using the PRISMA method in the following databases: *PubMed*, *Redalyc*, *Scholar Google* and *Scielo*. Results: the most effective interventions were those carried out for more than 6 months, Mathematics being the area of knowledge with the greatest impact. Conclusions: the educational institution is an appropriate place for the promotion of healthy habits, specifically for physical activity.

Keywords: School, Health promotion, Basic education, Children and Adolescents.

RESUMEN

La actividad física recurrente otorga muchos beneficios a la salud de quien la realiza. En el caso de los niños y preadolescentes les permite afianzar hábitos saludables, y en el ámbito escolar se relaciona con un mejor aprovechamiento académico. El presente artículo (de una serie de cinco) tiene como objetivo explicar la relación del rendimiento académico con la práctica de actividad física recurrente en alumnos de educación primaria, mediante una revisión sistemática. Se llevó a cabo la búsqueda de artículos originales mediante el método PRISMA, en las siguientes bases de datos: *PubMed*, *Redalyc*, *Scholar Google* y *Scielo*. en cuanto a los resultados, las intervenciones más efectivas fueron aquellas que se llevaron a cabo por más de seis meses, siendo las Matemáticas el área del conocimiento de mayor impacto. En conclusión, la institución educativa es un lugar adecuado para la promoción de hábitos saludables, específicamente para la actividad física, según el estudio.

Palabras clave: Escuela, promoción de la salud, educación básica, niños y adolescentes.

INTRODUCCIÓN

Según los reportes del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE), en 2015, en México los estudiantes de sexto grado de primaria obtuvieron porcentajes de 49.5% en Lenguaje y Comunicación, y 60.5% en Matemáticas; esto es, un *nivel I* de logro educativo calificado como *insuficiente*. En los mismos rubros, y en el mismo nivel, alumnos del tercer grado de secundaria representan 33.8% y 64.5%, respectivamente; es decir, un porcentaje mayoritario de estudiantes de educación básica no logran adquirir las habilidades y conocimientos curriculares básicos de español y matemáticas, esto sin considerar las desigualdades del entorno socioeconómico (INEE, 2024). En general, los estudiantes mexicanos obtienen puntuaciones inferiores al promedio de lo reportado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE); así como en el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA), en Matemáticas, Lectura y Ciencias (OCDE, 2023).

Ahora bien, es imprescindible encontrar estrategias coadyuvantes en el incremento de logros académicos. En este sentido, la Actividad Física (AF) recurrente es de gran ayuda porque otorga beneficios para la salud en todos los grupos poblacionales que la realizan. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), consiste en “una serie de movimientos corporales producidos por los músculos esqueléticos, mejorando la salud de quien la realiza” (OMS s/f); asimismo, necesita seguir una serie de lineamientos para ser efectiva (Domínguez et al., 2018; Maldonado *et al.*, 2017). Se han establecido pautas generales que promueven la regularidad en su práctica, enfocando su influencia en la prevención y/o control de algunos padecimientos como enfermedades cardíacas, accidentes cerebrovasculares, diabetes, varios tipos de cáncer o mejor calidad de vida, por mencionar algunos.

Como menciona Méndez-Giménez (2017), la intensidad y el tiempo de la práctica de AF es fundamental. En el caso de los niños y adolescentes (de entre 5 y 17 años) se recomiendan 60 minutos o más al día de intensidad moderada o vigorosa, principalmente aeróbica y puede ser acumulable a lo largo del día. Existen diferentes alternativas para cumplir con el tiempo recomendado; una de ellas es el transporte activo, por ejemplo, caminar o ir en bicicleta a la escuela, participar en deportes o actividades organizadas y jugar al aire libre o dentro del hogar (Medina *et al.*, 2018).

Cuando esta práctica es principalmente de intensidad moderada a vigorosa se asocia con mejores índices de salud como la cardiovascular (aumento del gasto cardíaco) (Raghuveer, et al., 2020), ósea (Bueno *et al.*, 2021), mental (autoestima, ansiedad y depresión) (Leahy, et al., 2020), entre otros. Además, se pueden encontrar efectos positivos sobre el Rendimiento Académico (RA), principalmente en aquellos niños que practican AF de forma constante; en contraste con lo que ocurre en alumnos que tienen una vida sedentaria.

Desde hace algunos años, se pueden encontrar estudios como los de Hollar (2010), Dumuid (2017), Bueno *et al.* (2020); Luque-Illanes *et al.*, (2021), Isorna-Folgar *et al.*, (2023) o Torres (2024) que reportan mejoras de las habilidades de lectura y matemáticas, principalmente, tras una intervención de actividad física de un año, en combinación con una intervención nutricional, que influye en comportamientos de estilo de vida: mayor duración y calidad del sueño, dieta saludable y la actividad física.

En este sentido, la escuela se convierte en un lugar ideal en la promoción de actividad física con impacto positivo en la educación de los niños; por lo tanto, en México, incrementar las horas por semana de educación física en el nivel básico, es fundamental, ya que en muchos casos representan la única oportunidad durante el día para ser físicamente activos. Algunas estrategias de intervención dentro del salón de clase pueden incidir en la reducción de estrés, aumento del bienestar y relajación, lo cual genera un clima de aula más positivo (Bellver-Pérez y Menescardi, 2022).

Dumuid D.O.F. (2017) manifiesta que la educación y el éxito académico pueden proporcionar a los niños mayores oportunidades de empleo, lo que conduce a una ventaja socioeconómica, una sensación de poder personal y la capacidad para tomar “decisiones saludables”.

El objetivo de este artículo es explicar la relación del rendimiento académico con la práctica de actividad física recurrente en alumnos de educación primaria, mediante una revisión

sistemática con los principios de *Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) (Moher *et al.*, 2009; Page *et al.*, 2021).

MÉTODO

Se llevó a cabo la búsqueda de artículos originales en las siguientes bases de datos: *PubMed*, *Redalyc*, *Scholar Google* y *Scielo*; utilizando las consecuentes palabras clave en inglés: *academic performance* y *physical activity* y *elementary school*. Y se establecieron los siguientes criterios de **inclusión**: a) Sólo en idioma inglés, b) Años de publicación (2017 a 2023), c) Estudios realizados con alumnos de educación primaria, d) De acceso abierto, e) Incluir al menos una palabra clave dentro del título o el resumen. Como parte de los criterios de *exclusión*, se consideraron: a) Población diferente a la señalada anteriormente, b) Contener temas diferentes al rendimiento académico como: alimentación, peso corporal y otros hábitos de salud, c) Artículos que no especificaran la metodología, d) Textos que no indican el instrumento de investigación aplicado, e) Trabajos de tesis, revisiones sistemáticas y metaanálisis.

RESULTADOS DE LA BÚSQUEDA

A partir de los principios establecidos por PRISMA (Moher *et al.*, 2009), con respecto a la elaboración de revisiones sistemáticas se identificó un total de 355 artículos en las siguientes bases de datos: *PubMed* (13), *Redalyc* (240), *Scholar Google* (limitando a 100 artículos, solo se consideraron las primeras 10 páginas) y *Scielo* (2 páginas). En la primera selección de artículos, se descartaron 312 bajo los siguientes criterios:

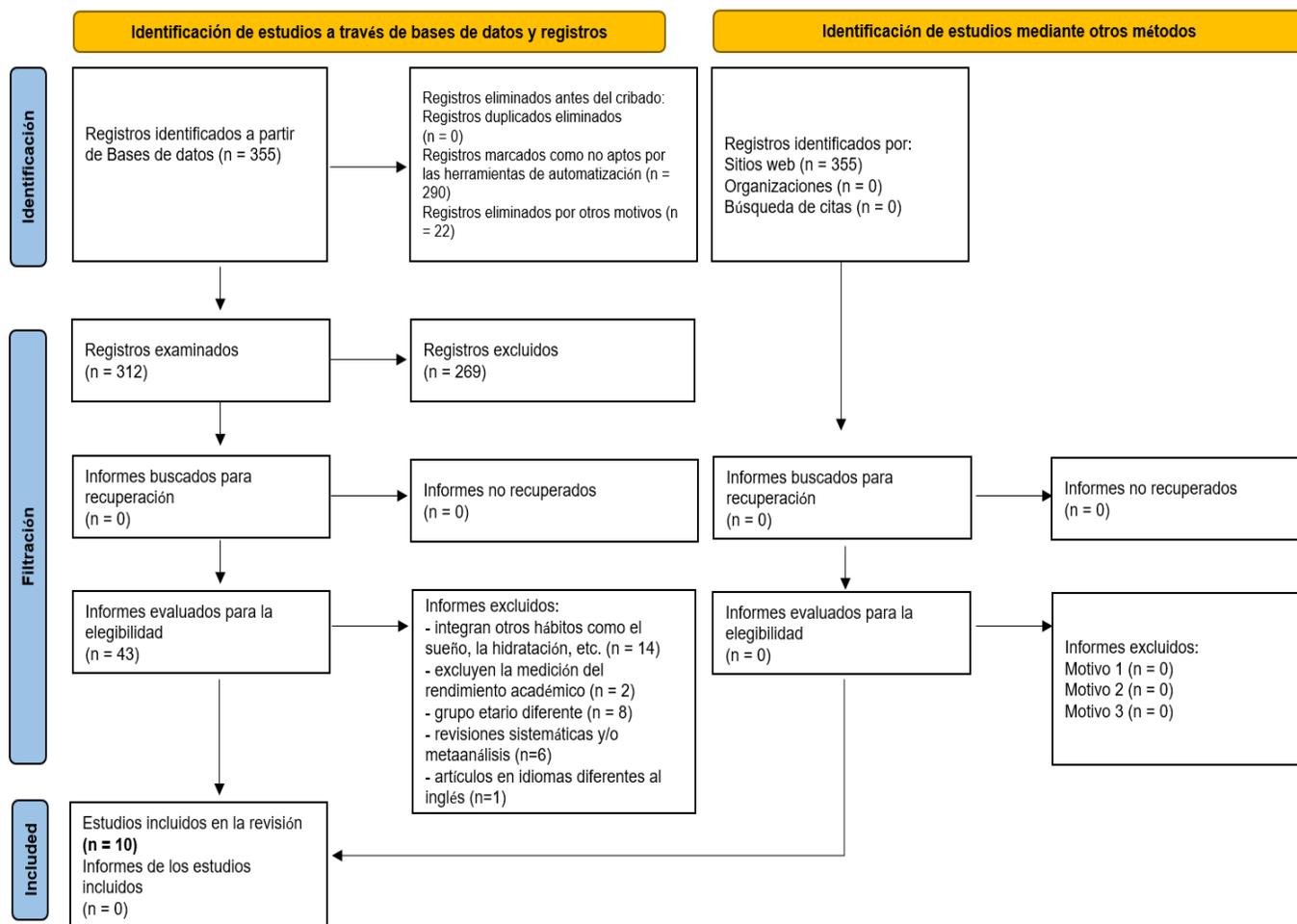
1. Por no contener dentro del título o del resumen las palabras clave.
2. Por tratarse de temas ajenos al rendimiento académico, como salud mental, salud corporal, entre otros.
3. Por intervenir en diferente población a la señalada anteriormente, con alumnos de secundaria, alumnos en educación media o media superior.
4. Por reportar en idioma diferente al establecido en los criterios de inclusión.
5. Por no contener un enlace correcto.
6. Por ser acceso cerrado.
7. Por ser investigación de Tesis y/o revisiones sistemáticas.
8. Otros (repetidos).

De esta manera, fueron descartados 312 artículos. Los 43 documentos finales se depuraron de esta manera:

- Por integrar otros hábitos como el sueño, la hidratación, etcétera (14).
- Por excluir la medición del rendimiento académico (2).
- Texto repetido (2).
- Intervenciones en otro grupo etario como adolescentes, adulto joven o adulto mayor (8).
- Revisiones sistemáticas y/o metaanálisis (6).
- Artículos en idiomas diferentes al inglés (1).

Al final quedaron diez artículos para analizar. En la figura 1 se detalla el proceso de selección de los estudios.

Figura 1. Proceso de selección de estudios



Fuente: elaboración propia, a partir del Diagrama de flujo PRISMA 2020 para nuevas revisiones sistemáticas que incluyen búsquedas en bases de datos, registros y otras fuentes.

RESULTADOS

En este apartado se detallan los elementos encontrados que relacionan al rendimiento académico con la práctica de actividad física constante. En la tabla 1 se distinguen los elementos más importantes de los artículos analizados, destacando el objetivo y la metodología de las intervenciones; así como los resultados y las conclusiones a las que llegaron los autores. En general, se observa una relación positiva entre la práctica de AF y el rendimiento académico, destacando que el tiempo de intervención es fundamental para obtener mejores resultados al comparar resultados entre Grupos Experimentales (GE) y Grupos Control (GC).

Tabla 1. Rendimiento académico y su relación con la práctica de AF

Autor	Objetivo	Intervención	Resultados	Conclusiones
Resaland <i>et al.</i> , 2018	Investigar si la función ejecutiva mediaba las relaciones prospectivas entre los índices de actividad física y el rendimiento académico en niños que participaron en el programa Active Smarter Kids (ASK).	En escuelas de educación básica con tres componentes: clases activas de educación física, pausas activas y actividad física en las labores de la casa (165 minutos/semana).	La edad de los participantes fue de 10.2 (30.3) con un índice de Masa Corporal de 18.1. Las niñas tuvieron mejores resultados en pruebas escolares como memoria de trabajo y flexibilidad cognitiva; mientras que los niños tuvieron mayores niveles de actividad física, mejor aptitud aeróbica y mejores habilidades motoras.	Los resultados de este estudio contrastan con las conclusiones y resultados de estudios de alta calidad, que identificaron una relación positiva entre los índices de actividad física, el rendimiento académico y la función ejecutiva. Ni la actividad física, ni el tiempo de sedentarismo, ni la aptitud aeróbica predijeron la función ejecutiva o el rendimiento académico.
Bartholomew <i>et al.</i> , 2018	Evaluar los efectos del aprendizaje activo sobre la AF, el tiempo en la tarea (TOT) y el rendimiento académico a corto y largo plazo en niños de 4º grado.	En profesores y alumnos de cuarto grado de 28 escuelas, se dividió la muestra en GE (n=19) y GC (n=9) con datos académicos de matemáticas gramática. La AF se midió contabilizando los pasos y el tiempo dedicado a la actividad física moderada (4-5,9 MET) y vigorosa (≥6 MET).	Se demostró la eficacia de las intervenciones a largo plazo (2 años) tanto en la actividad física como en el rendimiento académico, a pesar de no reflejar las evaluaciones semanales de rendimiento.	Los resultados favorables académicos y de AF tanto proximales (semanales) como distales (6 meses) tienen efectos significativos, para los resultados académicos y la actividad física.
Cosgrove y Castellí, 2018	Evaluar la relación de la AF medida objetivamente y el RA entre los alumnos en un distrito escolar urbano.	El RA se determinó calculando un promedio de calificaciones de inglés, matemáticas, geografía, e historia mundial e historia. La AF, se evaluó mediante resistencia cardiovascular aeróbica, fuerza muscular, resistencia muscular y flexibilidad.	El porcentaje de alumnos que practican AF de moderada a vigorosa es bajo. La correlación de Pearson reveló relaciones débiles y negativas entre la intensidad de la AF (sedentaria, ligera, moderada, vigorosa, muy vigorosa) y el RA, particularmente para las matemáticas.	Los resultados evidencian la relación de nula a negativa entre la AF y el RA. La intensidad de la AF debe medirse objetivamente y hacer un seguimiento, porque, aunque el tiempo que se dedica a las actividades de moderadas a vigorosas puede influir en el RA, no es el único factor relacionado.

Continuación de la tabla 1. Rendimiento académico y su relación con la práctica de AF

Autor	Objetivo	Intervención	Resultados	Conclusiones
Bekhechi y Khat, 2019	<p>Demostrar si la actividad deportiva regular tiene un impacto positivo en los resultados escolares.</p>	<p>La muestra ($n=110$) se dividió en un grupo experimental ($n= 55$) con 3 sesiones/semana de AF y deporte extraescolar durante dos cursos escolares, y un grupo control ($n= 55$) que no practicaba AF alguna. Se midieron variables como nivel social, promedios escolares, actividad física y prueba de funcionamiento cognitivo.</p>	<p>La diferencia fue muy significativa ($p < 0,05$) para todas las medias escolares entre los dos grupos. Hay diferencia en los promedios escolares generales entre los alumnos deportistas y los no deportistas. Las medias trimestrales de matemáticas y de lengua del grupo deportivo son significativamente superiores que las del grupo no deportivo.</p>	<p>Los estudiantes que practican AF y deportes, aunque de diferentes escuelas, tienen un promedio medio superior a la de los chicos sedentarios. La AF regular puede mejorar la concentración y el rendimiento académico y mejorar las puntuaciones en matemáticas, lectura y escritura, además de mejorar el rendimiento en la escuela. Este efecto parece ser duradero, ya que se observa durante los años del estudio.</p>
Gall et al., 2018	<p>Examinar el impacto de una intervención de 20 semanas de AF en la escuela sobre la atención selectiva y el rendimiento académico en niños, llamado estudio DASH (<i>Disease, Activity, and Schoolchildren's Health</i>).</p>	<p>La muestra se dividió en tres escuelas para el GE ($n = 356$) con AF, educación para la salud y educación en nutrición. La AF incluía clases regulares de actividad física, una clase semanal de música y pausas regulares de actividad en clase.</p>	<p>Los resultados correspondientes a la AF muestran una diferencia entre grupos. En los GC: 49.09 a 49.95 puntos y en los GE de 48.17 a 49.21 puntos. En cuanto a la evaluación académica de 4.16 a 4.36 puntos para el grupo control y de 3.75 a 4.00 en el grupo experimental.</p>	<p>Una intervención de AF de 20 semanas genera un efecto positivo en el desempeño académico de los niños, el cual se mantuvo estable en los niños del GE; mientras que se observó un descenso de medio grado en el GC. No se encontraron efectos de la intervención de actividad física sobre la atención selectiva.</p>
Gall et al., 2018	<p>Los GC ($n = 241$), por su parte, se integraron por cinco escuelas, sin AF con horarios y hábitos normales.</p>	<p>El rendimiento académico calificó inglés, matemáticas y habilidades para la vida.</p>	<p>La promoción de la actividad física puede ser una estrategia para mantener o mejorar el rendimiento académico.</p>	

Continuación de la tabla 1. Rendimiento académico y su relación con la práctica de AF

Autor	Objetivo	Intervención	Resultados	Conclusiones
2019	<p>Evaluar la atención de los estudiantes, o el tiempo en la tarea (TOT) y la AF con un acelerómetro, con el aprendizaje activo. <i>Texas Initiatives for Children's Activity and Nutrition (I-CAN)</i>.</p>	<p>Participaron estudiantes de 28 escuelas primarias (n=19 de intervención; n=9 de control) divididos en grupo control y grupo experimental. El rendimiento académico se midió con Artes del Lenguaje y Matemáticas. Se realizaron monitoreos dentro de la institución educativa.</p>	<p>Los estudiantes del grupo experimental usaron significativamente más que los alumnos del grupo control (p < .001). La AF durante la lección de I-CAN moderó el efecto del programa sobre el TOT. La dosis de AF de moderada a intensa no moderó esta relación (p = .85).</p>	<p>Es importante realizar investigaciones con subgrupos con una medida objetiva de AF usando las lecciones implementadas por el profesor como se realiza comúnmente, con el fin de aumentar la generalización de estos resultados.</p>
2022	<p>Evaluar si la AF moderada a vigorosa durante el día escolar está asociada con el rendimiento académico.</p>	<p>La muestra (n=40) se dividió en GE (n=20) y GC (n=20) en un estudio longitudinal de dos años. Se examinaron las calificaciones de los cursos y las puntuaciones de las pruebas estandarizadas. El rendimiento académico se midió mediante matemáticas, ortografía y escritura.</p>	<p>Las calificaciones medias fueron similares para tercer, cuarto y quinto grado. La media de las pruebas estandarizadas aumentó en los grados 3 y 4 en Matemáticas.</p>	<p>Los resultados sugieren que la AFMV en la escuela no tiene una asociación positiva con el rendimiento académico. Sin embargo, la AFMV en la escuela no perjudica el rendimiento académico. Las escuelas deben considerarse lugares apropiados para la promoción de la AF, ya que puede apoyar el desarrollo físico, mental y emocional de los niños.</p>
Elish et al., 2020	<p>La AF fue medida a lo largo de los semestres.</p>	<p>Aumento del tiempo de las clases de educación física de 60 min a 200 min/semana, en niños de entre 6 y 8 años, durante 9 años. Se evaluó el rendimiento escolar mediante la tasa de admisión a la escuela secundaria superior y la nota global de las calificaciones.</p>	<p>Antes de la intervención, el rendimiento académico era similar en todos los niños en el mismo grado escolar. Con la intervención, el índice de elegibilidad aumentó en 7.3 puntos porcentuales y la media de las calificaciones en 13.3 puntos.</p>	<p>Los alumnos que tuvieron 40 minutos de AF escolar diaria durante la investigación presentaron mayor puntuación escolar y mayor tasa de calificación que los chicos que durante la educación primaria tuvieron 60 minutos de AF escolar a la semana. La AF está asociada con rendimiento cognitivo beneficioso. Se recomienda que las escuelas introduzcan la AF diaria.</p>
2020	<p>Evaluar si la AF escolar diaria induce a una mayor tasa de elegibilidad y mayor calificación final en lugar de tener AF escolar de 1 a 2 sesiones por semana.</p>	<p>Se evaluó el rendimiento escolar mediante la tasa de admisión a la escuela secundaria superior y la nota global de las calificaciones.</p>	<p>Antes de la intervención, el rendimiento académico era similar en todos los niños en el mismo grado escolar. Con la intervención, el índice de elegibilidad aumentó en 7.3 puntos porcentuales y la media de las calificaciones en 13.3 puntos.</p>	<p>Los alumnos que tuvieron 40 minutos de AF escolar diaria durante la investigación presentaron mayor puntuación escolar y mayor tasa de calificación que los chicos que durante la educación primaria tuvieron 60 minutos de AF escolar a la semana. La AF está asociada con rendimiento cognitivo beneficioso. Se recomienda que las escuelas introduzcan la AF diaria.</p>

Continuación de la tabla 1. Rendimiento académico y su relación con la práctica de AF

Autor	Objetivo	Intervención	Resultados	Conclusiones
Eshii, et al., 2020	<p>Examinar las actividades de ocio frente a la pantalla (como ver la televisión y usar el PC o los juegos) con el rendimiento académico en niños.</p>	<p>En un estudio de cohorte con niños de escuela primaria (de 7 a 10 años). El tiempo de pantalla se dividió en visualización de televisión o vídeo, uso de videojuegos y uso de internet o correo electrónico. El rendimiento académico se evaluó utilizando el promedio total de calificaciones de 9 asignaturas: Lengua (japonés), Matemáticas, Estudios Sociales, Ciencias, Música, Artes, Economía Doméstica/ Tecnología y Educación Física.</p>	<p>El tiempo medio de pantalla por día fue de 82.8 min/día, y el número medio de días que los participantes realizaron (60 minutos de AFMV por semana) fueron 2 días/semana. La puntuación media del rendimiento académico no tuvo mejoras significativas. Muchos participantes estaban en el grupo de alto tiempo de pantalla/baja actividad física (44,4%), seguidos por el grupo de bajo tiempo de pantalla/baja actividad física (32.6).</p>	<p>Los niños del grupo con poco tiempo frente a la pantalla y poca actividad física tenían 2.04 veces más probabilidades de tener un alto rendimiento académico al cabo de un año. Los niños con menor tiempo de ocio frente a la pantalla alto rendimiento académico después de un año, independientemente de su nivel de actividad física. Sin embargo, estas probabilidades eran aún mayores para los que realizaban un alto nivel de AF y que pasaban poco tiempo frente a una pantalla.</p>
Mavilidi y Vazou, 2021	<p>Evaluar la eficacia de un programa de 8 semanas de intervención que integró la AF de baja intensidad durante las clases de matemáticas, en comparación con las pausas activas y las lecciones tradicionales.</p>	<p>En una muestra de niños de cuarto y quinto grado (n=560) de entre 9 y 11 años, divididos en grupos experimentales con actividad física integrada con lo académico (n = 221), de pausas activas (n = 134); y un grupo control (n = 205). Se realizaron una preprueba y un post-test, para controlar los efectos del aprendizaje.</p>	<p>Los resultados son significativos por grupo y por tiempo se observaron efectos significativos en el rendimiento de los alumnos en matemáticas a favor del grupo con actividad física integrada a las sesiones académicas.</p>	<p>La integración de la actividad física con las clases de matemáticas, disponible gratuitamente y de fácil de uso, tuvo un efecto positivo en el rendimiento en Matemáticas de los alumnos de 4º grado. Este efecto fue mayor en el caso del grupo experimental que en el de los alumnos no activos en las lecciones tradicionales, así como de las pausas de actividad que no tenían con la asignatura que se estaba impartiendo.</p>

Referente a la metodología de las intervenciones realizadas, no todos los estudios detallan el tamaño de muestra ni el tiempo de intervención, lo cual puede ser un elemento a considerar en investigaciones similares. Autores como Resaland *et al.*, (2018), Bartholomew *et al.*, (2018), Bartholomew *et al.*, (2019), Cosgrove y Castelli (2018) y Elish *et al.* (2022) utilizaron la misma estrategia en la medición de la actividad física; la evaluaron con acelerómetros para medir los porcentajes de los conteos por minuto (cpm) de todo el día en actividad física moderada, estableciendo de 0 a 100 cpm/día como sedentarismo para cuantificar las horas al día y días a la semana y la intensidad con la que se practicaba (nula, baja, moderada, vigorosa). La evaluación de las tareas se hizo mediante un protocolo de muestreo de tiempo momentáneo.

Una serie de modelos de regresión de tres niveles (alumno, aula, escuela) estimó el efecto de la intervención (Bartholomew *et al.*, 2018). Otros estudios evaluaron la resistencia cardiorrespiratoria mediante recorridos de 20 m usados para calcular la estimación del consumo máximo de oxígeno (VO máx.), ajustada por edad y sexo (Gall *et al.*, 2018). El tiempo de intervención varía de ocho semanas hasta toda una generación del inicio al final de la educación básica en escuelas australianas o europeas, siendo un elemento clave para obtener resultados positivos en estudios de intervención que analizan el fortalecimiento o cambio de hábitos: En este sentido, los estudios que identifican claramente el tiempo en el que se analizó la AF y el RA son los que muestran correlaciones positivas entre ambas variables.

DISCUSIÓN

Esta revisión sistemática permitió explicar la relación del rendimiento académico con la práctica de actividad física recurrente en alumnado de educación primaria. Los estudios que muestran una intervención por más tiempo (más de seis meses) tienen resultados significativos positivos en comparación a los que tienen menor tiempo de intervención, como ocurre en los estudios que contemplan y detallan esta variable. Resaland (2018) contempla siete meses; Bartholomew *et al.* (2018 y 2019) dos años en ambas intervenciones; Bekhechi (2019) quince meses; Elish (2022) durante 15 días a lo largo de tres semestres; Fritz (2020) durante nueve años e Ishii (2020) con un año de intervención. Cabe mencionar que, en las intervenciones, los estudios integran otros hábitos que pueden influir de manera positiva como la calidad del sueño, o bien de forma negativa como el sedentarismo y el tiempo en pantalla. Estos datos coinciden con algunos otros que se han hecho en diferentes países; por ejemplo, se encuentran resultados en donde se muestran que las intervenciones con ejercicio de mayor intensidad y duración, así como de motricidad gruesa, producen mejoras en el rendimiento académico (Arriagada y Fuentes, 2023; Bueno *et al.*, 2020; Domínguez *et al.*, 2018).

Ahora bien, en cuanto a la relación de la actividad física con el rendimiento académico medido por área o materia, la influencia es directa, manifestando una mejora en el desempeño académico, específicamente en Matemáticas, como en el caso del estudio de Maureira *et al.*, (2014).

Adicionalmente, se citan beneficios en la salud y la promoción de hábitos saludables en esta etapa, que tienen que ver sobre todo con la salud cerebral y su relación con la AF frecuente en la infancia por tratarse de un periodo crítico en el desarrollo del cerebro. Esto lo explica Reloba (2016) con datos coincidentes con los mostrados por Orozco *et al.*, (2023) y Maureira *et al.*, (2014) en sus respectivas investigaciones; estos últimos también evidenciaron la relación de la aptitud aeróbica con un electroencefalograma (EEG) y sus efectos significativos con componentes endógenos relacionados con eventos potenciales del cerebro.

Los diez artículos analizados coinciden en la importancia de generar un ambiente escolar propicio para la práctica de AF, que van desde las instalaciones del inmueble, el tiempo al día y a la semana, hasta los profesores adecuados para guiar las actividades. Cuando la intervención es parte de un programa estructurado con metodología clara, los resultados suelen ser significativos tanto en el rendimiento académico como en la aceptación de los alumnos al nivel superior (educación secundaria o similar). Se sugiere la cantidad de tiempo de actividad por día (al menos 60 minutos) y se promueve un aprendizaje activo en ciertas áreas del conocimiento como Matemáticas, de acuerdo con lo que muestran Mavilidi y Vazou (2021) en su investigación. Tal dato coincide con los mostrados por Orozco *et al.*, (2023) quienes manifiestan que los alumnos tuvieron cambios significativos al pasar de 9.22 en sus calificaciones medias en el primer bimestre a 9.77 en el tercer bimestre, en el caso de las niñas, y de 9.19 a 9.67 en el de

los niños, con un valor de $p=0.000$, donde la intensidad de la práctica dentro de la institución educativa tiene repercusiones importantes (Arriagada y Fuentes, 2023). Por tanto, se ha manifestado claramente que los niveles educativos bajos están relacionados con mayores tasas de sedentarismo.

Finalmente, es necesario incentivar la práctica de actividad física en niñas, ya que existen investigaciones donde se muestra que, en comparación con los niños, ellas realizan menos ejercicio (López *et al.*, 2021; Urrutia-Medina *et al.*, 2024). Y es conveniente reorientar las intervenciones en materia de actividad física, a fin de que sea promovida para todos los individuos, y no únicamente para la población con sobrepeso y obesidad; asimismo, que no sea exclusiva para el género masculino o para un grupo de edad.

CONCLUSIONES

La institución educativa es un lugar adecuado para la promoción de hábitos saludables, específicamente para la actividad física, pues en muchos casos las clases de Educación Física se convierten en el único espacio escolar en que niños y niñas pueden ser activos y así promover la autonomía en el ejercicio físico. Por lo tanto, es imperante generar programas de acción con fundamentos metodológicos para su aplicación desde etapas tempranas. Ello causará un efecto positivo sobre el rendimiento académico y afianzará hábitos saludables en los infantes que derivarán en un adulto sano.

FUENTES DE CONSULTA

- Arriagada, C.R. y Fuentes, V.G.A. (2023), “La calidad del uso del tiempo libre de los estudiantes en beneficio del ocio, recreación y actividad física en centros educativos de enseñanza básica de la comuna de Padre las Casas, IX región, Chile”. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, Universidad Autónoma de Chile, Chile, (48), pp. 190-196, <<https://goo.su/gFOLb9>>, 22 de febrero de 2024.
- Bartholomew, J.; Golaszewski, N.; Jowers, E., Korinek, E., Roberts, G., & Fall, A. (2018), “Active learning improves on-task behaviors in 4th grade children”. *Medicina preventiva*, 111, pp. 49-54, <<https://goo.su/hrzSn>>, 23 de febrero de 2024.
- Bartholomew, J., Jowers, E., Errisuriz, V., & Vaughn, S. (2019). “ A cluster randomized control trial to assess the impact of active learning on child activity, attention control, and academic outcomes: The Texas I-CAN trial “. *Contemporary Clinical Trials*, 61, pp. 81-86, <<https://goo.su/YRrVMim>>, 23 de mayo de 2024.
- Bekhechi, A. K. y Khiat, B. (2019), “Impact of regular physical activity and sports on school performance among girls and boys aged between 6 and 10 years”. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 36, pp. 398-402, <<https://goo.su/JPj8DdE>>, 4 de marzo de 2024.
- Bellver-Pérez, S. y Menescardi, C. (2022), “Importancia de la aplicación de técnicas de relajación en el aula de educación física (Importance of the relaxation techniques application in the physical education classroom)”. *Retos*, 44, pp. 405-415.
- Bueno, M.D., Ferreira, Z., Panchoni, C., Oliveira, W., Araújo, F., Serassuelo, H., Vaz, R. (2021), “Association Between Device-Measured Moderate-to-Vigorous Physical Activity and Academic Performance in Adolescents”, *Health Education & Behavior*, 48(1), pp. 54-62, <<https://shre.ink/DM81>>, 7 de marzo de 2024.

- Cosgrove, J.M., & Castelli, D.M. (2018), "Physical activity and academic performance among adolescents in low-SES schools", *American Journal of Health Education*, 49(6), pp. 354-360, <<https://goo.su/PmU9Sw>>, 2 de mayo de 2024.
- Domínguez, A., López, C., & Portela, P. (2018), "Validación del autoinforme de motivos para la práctica del ejercicio físico con adolescentes (AMPEF): diferencias por género, edad y ciclo escolar", *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 31(1), p.p. 273-278.
- Dumuid, D.O.F. (2017). "Academic Performance and Lifestyle Behaviors in Australian School Children: A Cluster Analysis". *Health Education & Behavior*, 44(6), pp. 918-927, <<https://shre.ink/DbHV>>, 2 de marzo de 2024.
- Elish, P.N., Bryan, C.S., Boedeker, P.J., Calvert, H.G., Kay, C.M., Meyer, A.M., & Gazmararian, J.A. (2022). "The longitudinal association between objectively-measured school-day physical activity and academic achievement in US elementary school students", *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 19(1), pp. 1-12, <<https://goo.su/o89qg>>, 3 de mayo de 2024.
- Fritz, J., Cöster, M.E., Rosengren, B.E., Karlsson, C., & Karlsson, M.K. (2020). "Daily school physical activity improves academic performance", *Sports*, 8(6), pp. 83, <<https://goo.su/EhqWJ>>, 3 de febrero de 2024.
- López, S. G., Ortega, F. Z., Jiménez, J. L. U., & Valero, G. G. (2021), Importancia de la actividad física sobre la inteligencia emocional y diferencias de género. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (42), pp. 636-642.
- Gall, S., Adams, L., Joubert, N., Ludyga, S., Müller, I., Nqweniso, S., Gerber, M (2018), "Effect of a 20-week physical activity intervention on selective attention and academic performance in children living in disadvantaged neighborhoods: A cluster randomized control trial", *PloS One*, 13(11), pp. 1-18, <<https://goo.su/gTxEGzy>>, 8 de febrero de 2024.
- Hollar, D.M.M. (2010), "Effect of a two-year obesity prevention intervention on percentile changes in body mass index and academic performance in low-income elementary school children", *American Journal of Public Health*, 100 (4), pp. 646-653, <<https://goo.su/7nJG7>>, 19 de febrero de 2024.
- INNE (Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación), México, INEE, <<https://goo.su/uuYmgOr>>, 5 de marzo de 2024.
- Ishii, K., Aoyagi, K., Shibata, A., Javad Koohsari, M., Carver, A., & Oka, K. (2020), "Joint associations of leisure screen time and physical activity with academic performance in a sample of Japanese children". *International journal of environmental research and public health*, 17(3), pp. 1-8, <<https://n9.cl/j7nfx>>, 5 de abril de 2024.
- Isorna-Folgar, M., Albaladejo-Saura, M., Rial-Boubeta, A., & Vaquero-Cristóbal, R. (2023), Relación entre práctica de actividad física en el tiempo libre y rendimiento académico en alumnos (as) de 5° de Primaria a 4° de ESO, *Global Health Promotion*, 30(2), pp. 71-85.
- Leahy, A. A., Mavilidi, M. F., Smith, J. J., Hillman, C. H., Eather, N., Barker, D., & Lubans, D. R. (2020), Review of high-intensity interval training for cognitive and mental health in youth. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 52(10), 2224-2234, <<https://n9.cl/pc1op>>, 25 de abril de 2024.
- Luque-Illanes, A., Gálvez-Casas, A., Gómez-Escribano, L., Escámez-Baños, J. C., Tárraga-Marcos, L., & Tárraga-López, P. J. (2021), ¿Mejora la actividad física el rendimiento académico en escolares? Una revisión bibliográfica, *Journal of Negative and No Positive Results*, 6(1), pp. 84-103.
- Maldonado, J. A., Ramírez, Y., Petro, J., Vargas, S., & Bonilla, D. (2017), Importancia de la Línea de Actividad Física en el Programa de Nutrición y Dietética de la Universidad de Pamplona en Colombia. *Revista de Educación Física*, 35(1).
- Maureira, C., M.I.D., Foos, E., Ibañez, A., Molina, C., Aravena, M., Barra, M. (2014). "Relación de la práctica de actividad física y el rendimiento académico en escolares de Santiago de Chile". *Revista Ciencias de la Actividad Física*, 15(1), pp. 43-50, <<https://n9.cl/qrz3>>, 28 de abril de 2024.
- Mavilidi, M.F., & Vazou, S. (2021), "Classroom based physical activity and math performance: Integrated physical activity or not?", *Acta paediatrica*, 110(7), pp. 2149-2156, <<https://n9.cl/sv0kzq>>, 29 de marzo de 2024.
- Medina, C., Jáuregui, A., Campos-Nonato, I., & Barquera, S. (2018), Prevalencia y tendencias de actividad física en niños y adolescentes: resultados de Ensanut 2012 y Ensanut MC 2016, *Salud Pública de México*, 60(3), 263-271, <<https://n9.cl/wh21xp>>, 15 de enero de 2024.
- Méndez-Giménez, A.C.R. (2017), "The effect of a self-constructed material on children's physical activity during recess", *Revista de Saúde Pública*, 51(58), pp. 1-7, <<https://n9.cl/vy7mx>>, 12 de febrero de 2024.

- Moher, D.L., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D.G., (2009), "Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement", *Journal of Clinical Epidemiology*, 62(10), pp. 1006-1012, <<https://n9.cl/2yudj6>>, 18 de marzo de 2024.
- OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico) (2023). "PISA 2022 Results (Volume I): *The State of Learning and Equity in Education, PISA*", OECD Publishing, Paris, <<https://n9.cl/vu3bsl>>, 18 de marzo de 2024.
- OMS (Organización Mundial de la Salud (s/f), "Physical activity", <<https://n9.cl/gbp1cs>>, 20 de mayo de 2023.
- Orozco, S.I.V., Reyes, F.B., Nogales, O.G., Zavalza, A.R.P., & Hoyos, A.E.S. (2023), "Efecto de la activación física matutina en el rendimiento escolar de niños de primaria", *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (47), pp. 458-462, <<https://goo.su/Wlom3>> 13 de marzo de 2024.
- Page, M.J., McKenzie, J.E., Bossuyt, P.M., Boutron, I., Hoffmann, T.C., Mulrow, C. D., Moher, D. (2021), "The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews", *International journal of surgery*, 88, pp. 1-9, <<https://goo.su/YKuN>>, 22 de marzo de 2024.
- Raghuveer, G., Hartz, J., Lubans, D. R., Takken, T., Wiltz, J. L., Mietus-Snyder, M., (2020), "American Heart Association Young Hearts Athero, Hypertension and Obesity in the Young Committee of the Council on Lifelong Congenital Heart Disease and Heart Health in the Young. Cardiorespiratory fitness in youth: an important marker of health: a scientific statement from the American Heart Association", *Circulation*, 142(7), e101-e118.
- Reloba, S.; Chiroso, L.G; Reigal, R.E. (2016), "Relation of physical activity, cognitive and academic performance in children: Review of current literature", *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, Sevilla, 9(4), pp. 166-172, <<https://goo.su/VLyM3el>>, 17 de febrero de 2024.
- Resaland, G.K., Aadland, E., Moe, V.F., Aadland, K.N., Skrede, T., Stavnsbo, M., ... & Anderssen, S.A (2018), "Gender-specific effects of physical activity on children's academic performance: The Active Smarter Kids cluster randomized controlled trial", *Preventive medicine*, 106, pp. 171-176. <<https://goo.su/hsVholH>>, 12 de abril de 2024.
- Torres, E. M. (2024). Ejercicios para desarrollar hábitos de estudio en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad. *Ciencia y Educación*, 31-38, <<https://goo.su/EOrv>>, 5 de abril de 2024.
- Urrutia-Medina, J. I., Vera-Sagredo, A., Rodas-Kürten, V., Pavez-Adasme, G., Palou-Sampol, P., & Poblete-Valderrama, F. (2024), "Autoconcepto físico, motivación de logro y actitudes hacia la Educación Física", *Revista Ciencias de la Actividad Física UCM*, 25(1), pp. 1-18, <<https://n9.cl/08sma5>> 5 de abril de 2024.

ODDETE MORENO MUCIÑO

Es doctora en Ciencias de la Cultura Física, por la Universidad Autónoma de Nuevo León. Está adscrita al Instituto Superior de Educación del Estado de México (ISCEEM), en donde se desempeña como Coordinadora de Investigación. Su línea de investigación es *Educación para la Salud en la convivencia escolar*.

Entre sus publicaciones se encuentran "mHealth y ejercicio físico en la adolescencia" en *Tecnologías de la Información y Comunicación. Efectos e implicaciones en la salud*, Buenos Aires, Teseo Press (2021); "Actividad física y uso de redes sociales en estudiantes de secundaria: Diferencias por sexo y grado escolar". *Retos* 42, España, Jurufra, pp. 276-285; "Características de la práctica de actividad física durante la pandemia por COVID-19 en profesionistas y sus familias", *Sport TK Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte* 10 (2), pp. 46-70.

La *Revista ISCEEM* es el órgano especializado para el intercambio de ideas y reflexiones sobre desarrollos disciplinarios, de investigación y científicos del Instituto Superior de Ciencias de la Educación del Estado de México.

CRITERIOS PARA LAS COLABORACIONES:

- Sólo se reciben para publicación materiales inéditos. Se exige a los autores no someter simultáneamente sus escritos a otra publicación.
- Su recepción no implica compromiso de publicación, ya que serán sometidos a arbitraje.
- Las modalidades serán: avances de investigación, artículos, ensayos y reseñas.
- Se contempla que los artículos y ensayos contengan título, presentación o introducción, desarrollo, conclusiones, notas finales, bibliografía y anexos.
- Para el caso de los avances de investigación, se sugieren los siguientes apartados: introducción, planteamiento, objetivos e hipótesis, justificación, metodología, referentes teórico-empíricos, conclusiones o, en su caso, avances preliminares y bibliografía.
- Los trabajos deberán ser presentados en archivo word y en ejemplar impreso sin nombre del autor.
- Debe enunciar explícitamente si el escrito corresponde a avances de investigación, artículos, ensayos o reseñas.
- Los títulos y subtítulos se anotarán sin punto.
- El título aclarará, al calce, su propósito, alcances y si forma parte de un avance de tesis, proyecto o investigación. Además, deberá coincidir con el desarrollo del documento.
- Todo escrito deberá contener al inicio un resumen de 150 palabras y términos clave.
- Se utilizarán mayúsculas y minúsculas, teniendo pulcritud en la ortografía y en el uso de los signos de puntuación. Desde luego que la coherencia deberá estar presente.
- Debe ajustarse a una extensión mínima de 10 cuartillas y una máxima de 20, excepto las reseñas que serán de entre 3 y 5 cuartillas, letra Arial de 12 puntos, interlineado de 1.5, sin macros, viñetas ni bordes. La medida de la sangría será de cinco caracteres y sólo se usará en el primer párrafo.
- Las citas se usarán dentro del texto bajo la notación Harvard, ejemplo: (Rockwell, 1986: 302).
- Las notas aclaratorias deberán hacerse al final del documento y antes de la bibliografía (también pueden agregar citas, usando el sistema arriba enunciado).
- Por ningún motivo se aceptan dos formas de citar en un documento.
- La bibliografía se ordenará alfabéticamente al final del texto y después de las notas finales; debe contener todos los datos de una ficha en el siguiente orden:

Bobbio, Norberto (1979). *El futuro de la democracia*, Fondo de Cultura Económica: México.

Para el caso de artículos o compilaciones:

Delgado, Marco A. (2008). "Un estudio de caso en una comunidad náhuatl", en: *Participación social en la educación*, Observatorio ciudadano de la educación A.C., México.

- Los vocablos extranjeros deberán escribirse en letra cursiva.
- Se anotará el nombre completo de instituciones y organismos públicos la primera vez que se aluda a ellos; seguido de las siglas entre paréntesis. En menciones posteriores, solamente las siglas.

- En archivo aparte, el autor incluirá una ficha curricular que contenga: nombre completo, formación académica, institución y lugar donde labora, correo electrónico y teléfono particular.
- Se sugiere que los cuadros, esquemas y mapas se incluyan en el apartado de Anexos.

PROCESO DE DICTAMINACIÓN:

- La Coordinación de Difusión y Extensión emitirá un primer dictamen de orden técnico.
- Todos los trabajos serán sometidos a la dictaminación conocida como “pares ciegos”.
- Para evitar el empate, habrá tres dictaminadores.
- Los dictaminadores podrán aceptar, condicionar o rechazar los trabajos. Se condicionarán un escrito cuando, a criterio de los dictaminadores, el autor deba corregir elementos sustanciales del mismo.
- Cuando se descubra plagio, el escrito será rechazado automáticamente.

ENSAYO

Contribución acerca del fenómeno educativo que usa elementos teórico metodológicos para enriquecer, valorar y analizar diversos tópicos con flexibilidad y pertinencia; maneja temas de actualidad con una perspectiva pertinente y de primera mano. El ensayo es un punto de vista crítica y sistemáticamente fundamentado que da cuenta del estilo propio del autor.

ARTÍCULO

Contribución que describe resultados originales de investigación de una manera clara, concisa y fidedigna. Alude a temáticas y problemáticas que contribuyan a profundizar en el conocimiento y discusión acerca de los fenómenos educativos. En el artículo se debe sustentar una idea central (ya sea tesis, hipótesis).

INFORME DE INVESTIGACIÓN

Presenta de manera sistemática y estructural los avances preliminares o finales de una investigación; por su carácter, alude al objeto de estudio, objetivos, supuestos o hipótesis, metodología, marco de referencia y conclusiones. De hecho pondera los hallazgos y conocimientos nuevos resultado de un trabajo teórico y, en su caso, empírico.

RESEÑA

Escrito breve que da testimonio de una temática, evento, obra o fenómeno. Su intención es dar a conocer la relevancia de lo reseñado a partir de la clara identificación del objeto que se da a conocer. Además de ser un escrito descriptivo, es un ejercicio crítico que exige el punto de vista de quien reseña.

Publicaciones ISCEEM



Disponibles en Sede Toluca
y Divisiones Académicas de
Ecatepec, Chalco, Tejupilco
y Nextlalpan

www.isceem.edomex.gob.mx