

International Journal of Human Sciences Research

ISSN 2764-0558

vol. 5, n. 13, 2025

... ARTICLE 4

Acceptance date: 23/12/2025

ANÁLISIS DEL APRENDIZAJE EN LÍNEA AL PRESENCIAL DE LAS MATEMÁTICAS EN BACHILLERATO, CASO ALUMNOS DE NUEVO INGRESO DEL TECNM CAMPUS VILLAHERMOSA, TABASCO, MÉXICO

Claudio Bastiani Gómez

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Villahermosa
Departamento de Ciencias Básicas
ORCID: 0000-0002-0576-5243

Araceli Pérez Reyes

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Villahermosa
Departamento de Sistemas y Computación
ORCID: 0009-0006-0442-0936

José Bastiani Gómez

Universidad Intercultural de Chiapas
División de Procesos Sociales
ORCID: 0000-0001-7184-4508

Maria Patricia Torres Magaña

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Villahermosa
Departamento de Ciencias Económico-Administrativas
ORCID: 0000-0002-7716-8851

Nelson de Jesús López Acopa

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Villahermosa
Departamento de Ciencias de la Tierra
ORCID: 0009-0007-3827-6984



All content published in this journal is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0).

Resumen: El estudio que se presenta tiene como objetivo conocer los factores de rendimiento académico entre alumnos de nuevo ingreso que tanto en línea como presencial asumieron el proceso de enseñanza de las matemáticas en TecNM Campus Villahermosa, Tabasco, México, en el año 2023 en tiempo de pospandemia. Mediante un posicionamiento metodológico cuantitativo donde se describe y se compara el proceso formativo de los estudiantes y trabajo de docentes en el área de la enseñanza de las matemáticas de donde se deriva la importancia del uso de competencias digitales para mejorar los conocimientos escolares bajo la modalidad en línea y presencial. Entre los resultados se señala que la transición de un proceso formativo presencial hacia modelos de educación en línea, híbridas y uso de herramientas digitales son esenciales para mejorar la formación de los estudiantes y el trabajo docente. También se hace evidente la falta de conexión a internet confiable, las dificultades económicas y la limitada implementación de metodologías interactivas afectaron el aprendizaje de los alumnos del tecnológico. Finalmente, las aportaciones del estudio fortalecen de manera institucional el desarrollo de una herramienta tecnopedagógica y presencial del tecnológico para contribuir en reducir el índice de reprobación en matemáticas entre los estudiantes de nuevo ingreso.

Palabras-Clave: Práctica docente, competencia digital, enseñanza de las Matemáticas, aprendizaje en línea.

INTRODUCCIÓN

En el contexto de la educación superior tecnológica se enfrentan desafíos en los docentes y alumnos para adaptarse a las

exigencias tecnológicas y mejorar el aprendizaje en áreas fundamentales como las matemáticas, el rol del uso de las competencias digitales en la docencia se convierte en un proceso de formación docente para enfrentar los nuevos desafíos en la adquisición del conocimiento. La transformación educativa requiere que los docentes no solo dominen su materia, sino que también incorporen herramientas digitales que promuevan una enseñanza más atractiva, efectiva y de trascendencia social y cultural.

Con el avance de la digitalización, el dominio de herramientas tecnológicas dejó de ser un valor agregado en la docencia y pasó a ser una necesidad dominante en los entornos educativos de las universidades y tecnológicos en México. En este caso, las prácticas docentes en cuanto a la integración de las competencias digitales en los métodos de enseñanza siguen siendo una tarea imprescindible del cambio de paradigma educativo en el mundo moderno. A través de una metodología mixta donde se analizan los datos de manera cuantitativa y cualitativa se pretende encontrar un punto intermedio entre lo descriptivo y exploratorio que nos permita comprender cómo los profesores del Tecnológico Nacional de México Campus Villahermosa están empleando las tecnologías digitales para hacer frente a las dificultades que los estudiantes suelen presentar en su incorporación a la educación superior tecnológica en las áreas de matemáticas, particularmente al ingreso e inicio de su formación profesional, ya que se sabe que la transición que experimentan los estudiantes en ingresar a la educación superior es desafiante en términos técnico-pedagógicos, y el conocimiento matemático es una base crucial que debe ser considerado, cabe aclarar que los estudiantes no dominan completamente las habilidades

requeridas para la utilización adecuada de tecnología educativa. Sin embargo, con el uso adecuado de las competencias digitales se puede facilitar la comprensión y mejorar el rendimiento académico de los estudiantes lo que se traduce en una acción pedagógica de ayudar a reducir el índice de reprobación y eficiencia terminal en el Tecnológico de Villahermosa.

Los resultados obtenidos del análisis destacan no solo la relevancia de las competencias digitales en la enseñanza, sino también los retos que enfrentan los docentes en su proceso de implementación como proceso constructivo del conocimiento donde la matemáticas fortalecen las habilidades de razonamiento académico. Además, los hallazgos permiten diseñar y mejorar estrategias pedagógicas específicas que respondan a las deficiencias de aprendizaje detectadas y que se ajusten a las características de los procesos de enseñanza-aprendizaje en la construcción del conocimiento matemático y el uso de las tecnologías digitales en los estudiantes. Con los datos obtenidos se busca fortalecer la iniciativa institucional en el sentido de promover las bases del conocimiento en matemáticas y crear un entorno de aprendizaje más accesible y efectivo donde participan alumnos con historias de vida social y cultural diferenciada. Con la implementación adecuada de competencias digitales se marca diferencia significativa en los índices de aprobación y, a largo plazo, se mejora la calidad educativa de los estudiantes en el Tecnológico Nacional de México, Campus Villahermosa. Con el efecto de la pandemia del Covid-19, se presenció un cambio forzado al modelo educativo en línea, el cual generó la necesidad de evaluar el impacto de ambos métodos de enseñanza en la comprensión de conceptos matemáticos fundamentales, que

son cruciales para los estudiantes de nuevo ingreso. Esta investigación realizada en el Tecnológico Nacional de México, Campus Villahermosa, permitió explorar cómo el uso de competencias digitales puede influir en el rendimiento académico y disminuir el índice alto de reprobados de estudiantes de nuevo ingreso en matemáticas en el año 2020-2024.

Fundamento teórico-conceptual

Dentro de la enseñanza en línea con el apoyo de la tecnología educativa a partir de diversos programas y/o herramientas donde se enseñan las matemáticas representan una de las áreas de conocimiento más esenciales y complejas de naturaleza cognitiva y a la vez retadoras en la educación superior para colaborar en los procesos de construcción del conocimiento lógico-matemático. Según los datos del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE, 2019), señala que la asignatura de matemáticas es una de las que reportan un mayor índice de reprobación entre estudiantes en el bachillerato en México. Esta situación no solo se debe a la complejidad intrínseca de la materia, sino también a factores externos como la metodología de enseñanza, el apoyo que los estudiantes reciben y, en los últimos años, a la modalidad de aprendizaje con el que se forja un modelo pedagógico constructivo del conocimiento matemático.

Para los alumnos, dominar las bases matemáticas desde el inicio de un nivel a otro es crucial para su éxito pedagógico en los programas educativos de humanidades, técnicos y de ingeniería que se desarrollan en las universidades. Sin embargo, el impacto de la pandemia Covid-19 obligó a la

comunidad universitaria a una transición repentina del modelo presencial al de en línea, generando preocupaciones sobre la efectividad de esta modalidad en el aprendizaje de conceptos abstractos que requieren comprensión profunda, interacción y práctica continua con la realidad como lo es las matemáticas (López Flores, N. G., Islind, A. S., & Óskarsdóttir, M., 2021).

El modelo de enseñanza en línea se caracteriza por su flexibilidad, permitiendo a los estudiantes acceder a materiales educativos y participar en clases desde cualquier lugar. Sin embargo, esta modalidad también presenta limitaciones, especialmente en materias como matemáticas, que requieren de una interacción cercana y propiciar una retroalimentación inmediata para resolver dudas específicas emergidas del contexto escolar. Según Villafuerte (2021) sostiene que el aprendizaje en línea tiende a presentar mayores dificultades en la retención de conceptos matemáticos en comparación con el modelo presencial, situación que puede ocurrir en cualquier proceso de enseñanza en la educación superior y tecnológica.

Se ha documentado que la adaptación de los docentes a un entorno virtual universitario, derivado de que ellos carecen de experiencia formativa en el uso de plataformas digitales de enseñanza es un trabajo de adaptación y de reconocimiento conceptual y cognitivo con resultados favorables de adaptabilidad pedagógica y social. Asimismo, el aprendizaje de las matemáticas constituye una capacidad de explicar un problema paso a paso y la posibilidad de observar cómo los estudiantes responden a los ejercicios de factores críticos que se ven afectados en el contexto en línea procurando apuntalar el conocimiento eficiente y de trascendencia

formal en el plano de actividades concretas en la vida social (Avila, 2023).

También es digno de señalar que el aprendizaje que ocurre de manera presencial en alumnos en la universidad presenta beneficios significativos para los estudiantes cuando pretenden ingresar en la universidad o tecnológicos donde existen programas curriculares abocados a las ciencias experimentales también deben usar un proceso interactivo en línea. El estudio realizado por Jiménez et al. (2020) donde comparó aspectos de motivación hacia el aprendizaje de las matemáticas entre estudiantes de bachillerato en modalidades mixta y presencial localizó resultados que mostraron niveles significativamente mayores de interés, percepción de utilidad y expectativas de autoeficacia en el estudio de las matemáticas. Además, se observó que la interacción en el aula y la posibilidad de recibir retroalimentación inmediata contribuyen positivamente a la motivación y comprensión de los estudiantes en esta materia. Sin embargo, derivado de las emergencias sociales y ambientales cada día resultan más complicadas, el enfrentar las clases en línea constituye una opción tecnológica para contribuir en apoyar la eficiencia institucional de las universidades. También se reconoce que el aprendizaje presencial facilita el uso de métodos de enseñanza práctica, como ejercicios en el pizarrón y demostraciones visuales, que ayudan a los estudiantes a comprender conceptos abstractos de una manera tangible y efectiva. Este tipo de aprendizaje es especialmente beneficioso para los estudiantes de nuevo ingreso a la universidad, quienes requieren de un proceso de adaptación al ritmo y nivel de exigencia de la educación superior (Guzmán Lechuga, A., & Valdez Borroel, M. del S. G., 2021).

El análisis del aprendizaje en línea y presencial en matemáticas para los alumnos de nuevo ingreso refleja la complejidad de enseñar una materia con alta demanda cognitiva en un entorno digital. La modalidad en línea, aunque presenta beneficios en términos de accesibilidad, enfrenta desafíos significativos en el aprendizaje de matemáticas debido a la necesidad de interacción y retroalimentación constante entre el docente y los alumnos. La educación presencial, en contraste con la digital y en línea, sigue siendo esencial para el desarrollo efectivo de competencias matemáticas, especialmente en los primeros años de ingreso a la educación superior de los jóvenes.

La transición del aprendizaje presencial a en línea expuso una serie de desafíos que impactan a la experiencia de aprendizaje en matemáticas tanto de docentes, alumnos y administradores de la educación superior. En primer lugar, la infraestructura tecnológica que no es adecuada para el aprendizaje en línea no puede ser efectivo; las limitaciones de conectividad y el acceso a dispositivos dificultan la participación continua y el aprovechamiento de las clases virtuales tanto de estudiantes de medios urbanos y rurales. Además, la falta de un ambiente de aprendizaje estructurado, pertinente y las distracciones del hogar complicaron la concentración y el seguimiento de las lecciones de trabajo escolar. El aprendizaje presencial brinda a los estudiantes un entorno estructurado y controlado donde pueden beneficiarse de la interacción directa con sus profesores y compañeros. La enseñanza presencial permite además el uso de recursos visuales y kinestésicos, tales como pizarras y ejercicios prácticos en el aula, que facilitan la comprensión de conceptos abstractos (Sarraute, M., 2020). Sin embargo, no pueden negarse

las posibilidades de educar o de propiciar un proceso educativo con el apoyo de la tecnología educativa en tiempos de emergencia social y ambiental como ocurrió con la pandemia del Covid-19 en el mundo contemporáneo. El estudio que se presenta tiene como objetivo investigar factores de rendimiento académico entre alumnos de nuevo ingreso que tanto en línea como presencial asumieron el proceso de enseñanza digital en plataformas virtuales de las matemáticas en Tecnológico Nacional de México, Campus Villahermosa, en el año 2023.

Metodología

a). El contexto socio-escolar

El número de maestros, de alumnos, qué carreras hay y posgrados, cuántos maestros, desde cuándo se fundó esa escuela, qué formación tienen los maestros, cuánto dura una carrera y qué tipo de alumnos reciben, etc. en síntesis, una media cuartilla. Cuales con las principales debilidades y fortalezas que presentan los alumnos cuando ingresa a la educación superior.

b). Estrategia Metodológica

La investigación se enmarca en el paradigma cuantitativo que implica describir y comparar los procesos de formación digital que ocurrieron con estudiantes del primer semestre al ingreso al tecnológico Nacional de México, Campus Villahermosa que vivieron las implicaciones de salud por la Pandemia del Covid-19. El planteamiento metodológico implicó la elaboración de tres hipótesis que permitieron contrastar y poder generar juicios tecno-pedagógicos que permitan definir las descripciones e interpretaciones del empleo de las competencias digi-

tales entre maestros y alumnos en el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

La hipótesis 1: Existe una diferencia significativa en el rendimiento académico en matemáticas entre los estudiantes que aprendieron en línea y aquellos que aprendieron de manera presencial; Hipótesis 2: Los factores como el acceso a internet, recursos educativos, y apoyo familiar afectan el rendimiento de los estudiantes en el aprendizaje en línea más que en el presencial e Hipótesis 3: Los estudiantes perciben el aprendizaje presencial como más efectivo que el aprendizaje en línea para las matemáticas. El contraste y las inferencias a partir de los datos y con las hipótesis elaboradas más los elementos conceptuales forjaron una explicación de los resultados del trabajo de análisis dentro del Tecnológico Nacional de México, Campus Villahermosa. Para la obtención de datos de campo para el objetivo de la investigación, se tomó en consideración a una Población de 250 estudiantes de nuevo ingreso del TecNM Campus Villahermosa que hayan tenido clases de matemáticas en ambas modalidades (en línea y presencial) en el año 2024. También la muestra determinó mediante un muestreo aleatorio, asegurando la representatividad de al menos 30 estudiantes por 25 grupo de jóvenes que asistieron a las clases virtuales que provienen de diversas comunidades rurales y urbanas del estado de Tabasco.

Instrumentos de recolección de datos. Como parte de la estrategia metodológica cuantitativa con el fin de obtener información empírica se elaboró un cuestionario para evaluar las percepciones de los estudiantes sobre cada modalidad y los factores que influyeron para el aprendizaje de las matemáticas. También se realizó un cuestionario a manera de exámenes de matemáticas que

implicó medir el rendimiento académico en ambas modalidades que los estudiantes formaron parte de ese momento formativo escolar. También se elaboró una encuesta sociodemográfica que sirvió para obtener datos sobre el contexto social de los estudiantes, como logró el acceso a internet y apoyo educativo en casa teniendo en consideración el despliegue de compra y aumentos del pago de los servicios de internet. El cuestionario fue aplicado a maestros desde la perspectiva docente que implicó a partir de la preparación y la capacitación docente en el uso de herramientas digitales hasta el impacto que éstas tienen en la comprensión de conceptos matemáticos por parte de los estudiantes. Se solicitó información del cómo los docentes integran el software, las aplicaciones y plataformas digitales en sus clases y cómo estos recursos pueden ser utilizados para apoyar el aprendizaje activo, la práctica constante y la autoevaluación docente. La información obtenida en este estudio permitió establecer un análisis estadístico de los datos, de su preparación de los datos para verificar algunos datos faltantes para realizar la codificación y procesamiento de las respuestas donde a través de la estadística descriptiva se pudo realizar gráficos (histogramas, diagramas de cajas, gráficos de pastel) para visualizar la distribución de las calificaciones y comparar ambos grupos de donde se procedió a interpretación, analizar y discutir los resultados empíricos a partir del marco teórico empleado para este estudio. En ese sentido, se procedió en comparar los rendimientos académicos para interpretar si hay diferencias significativas en el rendimiento académico entre las modalidades presencial y en línea para discutir y analizar las posibles causas. Además, el estudio implicó identificar los factores influyentes de cuáles tienen mayor impacto en el rendimiento y en qué moda-

lidad institucional si presencial o en línea para posterior pasar al campo de las percepciones de los estudiantes sobre la efectividad de cada modalidad trabajada están relacionadas con su rendimiento en matemáticas de los estudiantes.

Resultados y discusión

Este análisis proporciona una visión general sobre cómo la pandemia afectó el aprendizaje de los estudiantes de bachillerato, especialmente en la materia de matemáticas. Se examinan factores como el modelo educativo implementado, los recursos tecnológicos disponibles, la adaptación del material didáctico, y los problemas enfrentados durante el aprendizaje en línea. A continuación, se presentan gráficos para facilitar la interpretación de los resultados obtenidos.

Esta gráfica de barras muestra los modelos educativos que fueron implementados durante la pandemia en las instituciones de bachillerato. Es evidente que el modelo educativo virtual fue el más utilizado, seguido por los modelos híbrido y en línea. Esta tendencia refleja la necesidad de adaptarse rápidamente a un entorno de enseñanza no presencial debido a la emergencia sanitaria.

Las siguientes gráficas de barras muestran los recursos tecnológicos a disposición de los estudiantes antes y después de la pandemia. Se observa un cambio significativo en la disponibilidad de ciertos recursos, lo que indica adaptaciones realizadas tanto por los estudiantes como por las instituciones educativas para enfrentar los retos del aprendizaje en línea.

Esta gráfica representa los recursos tecnológicos que los estudiantes tenían disponibles antes de la pandemia. La mayoría

contaba con acceso a Internet, pero el uso de dispositivos como equipos de cómputo o dispositivos móviles era variable.

Esta gráfica muestra los recursos tecnológicos disponibles para los estudiantes después de la pandemia. Se observa un aumento en la disponibilidad de dispositivos móviles y equipos de cómputo, lo cual refleja una adaptación hacia la enseñanza en línea y la importancia de la tecnología en el aprendizaje remoto.

La siguiente gráfica de pastel representa las plataformas educativas utilizadas durante la pandemia por los profesores de bachillerato. Microsoft Teams y Google Classroom son las plataformas más utilizadas, lo que refleja su popularidad y accesibilidad en entornos educativos remotos.

Esta gráfica de barras horizontales muestra la frecuencia con la que los profesores actualizaron su material didáctico durante la pandemia. La mayoría de los estudiantes indicó que el material didáctico fue actualizado solo a veces, lo cual puede influir en la efectividad del aprendizaje en línea.

Esta gráfica de histograma representa la frecuencia con la que los profesores emplearon nuevos métodos y técnicas de enseñanza en comparación con los métodos presenciales tradicionales. La mayoría de los estudiantes reporta que estos métodos fueron utilizados solo ocasionalmente, lo que indica un bajo nivel de innovación en las técnicas pedagógicas durante este periodo.

La gráfica de barras muestra los principales problemas que enfrentaron los estudiantes durante la pandemia. Entre los problemas más comunes se incluyen fallas en el servicio de internet y problemas de salud, lo cual destaca los desafíos externos que afectaron la calidad del aprendizaje en línea.

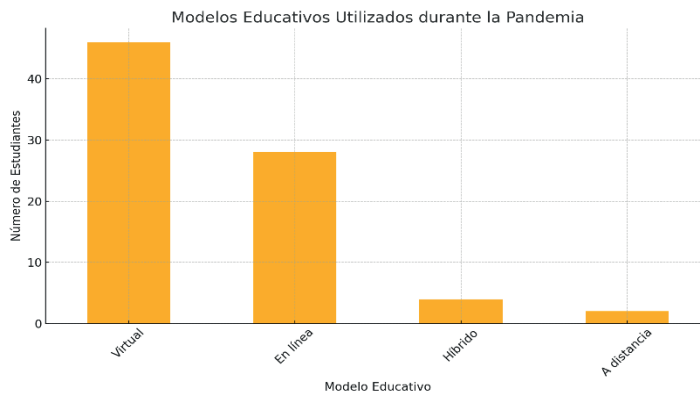


Figura Número 1. Modelos educativos utilizados durante la Pandemia

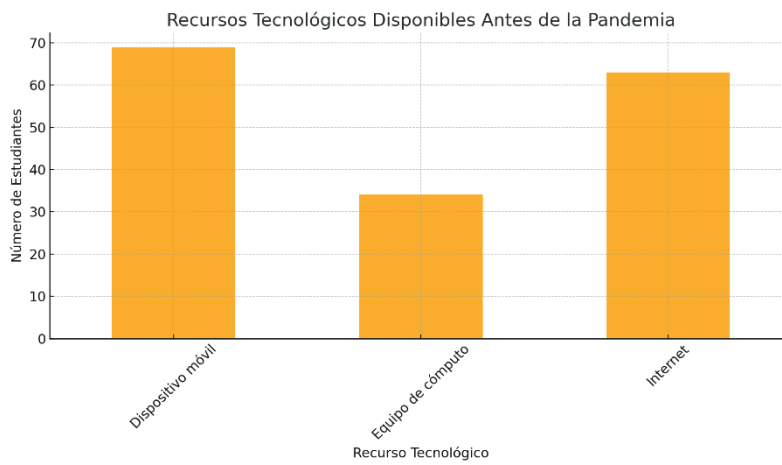


Figura Número 2. Recursos Tecnológicos Antes de la Pandemia

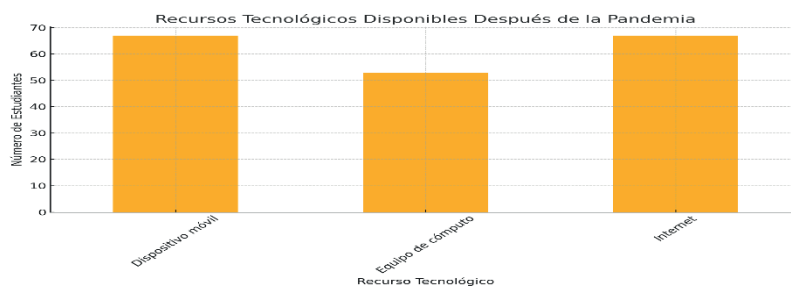


Figura Número 3. Recursos Tecnológicos Después de la Pandemia

Plataformas Educativas Utilizadas durante la Pandemia

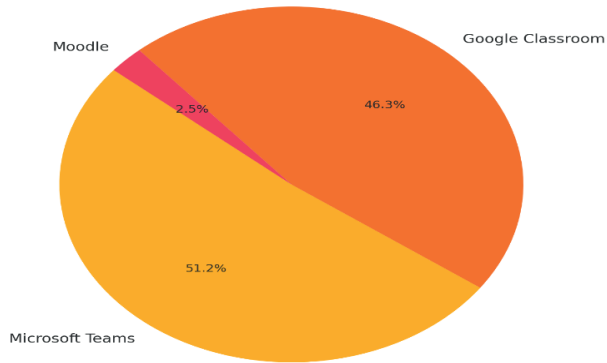


Figura Número 4. Plataformas Educativas Utilizadas durante la Pandemia

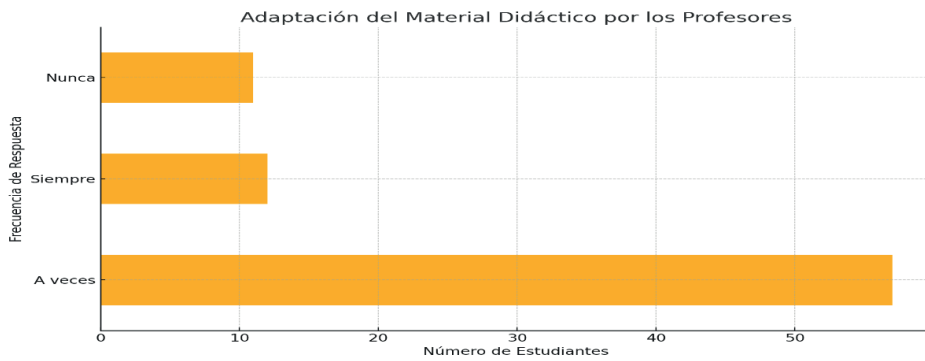


Figura Número 5. Adaptación del Material Didáctico por los Profesores

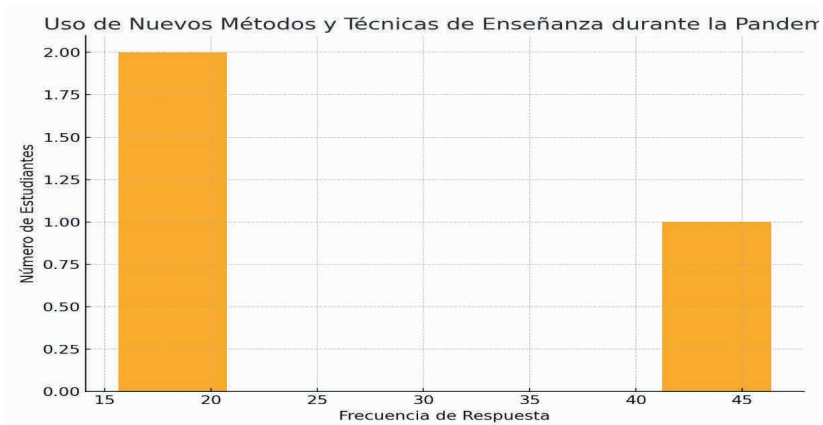


Figura Número 6. Uso de Nuevos Métodos y Técnicas de Enseñanza durante la Pandemia

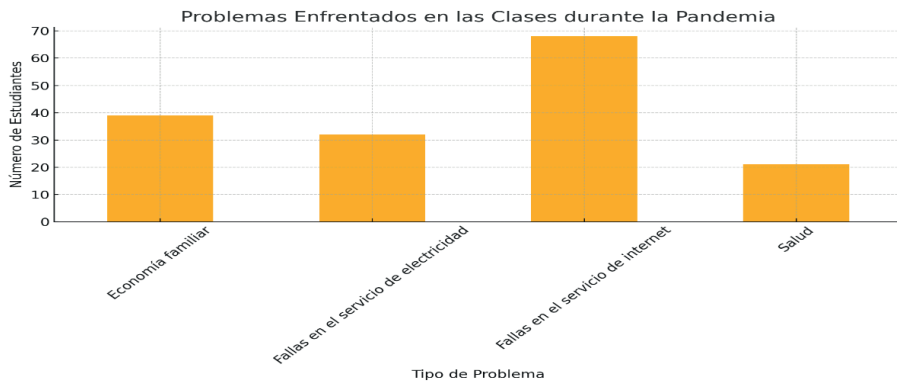


Figura Número 7. Problemas Enfrentados en las Clases durante la Pandemia

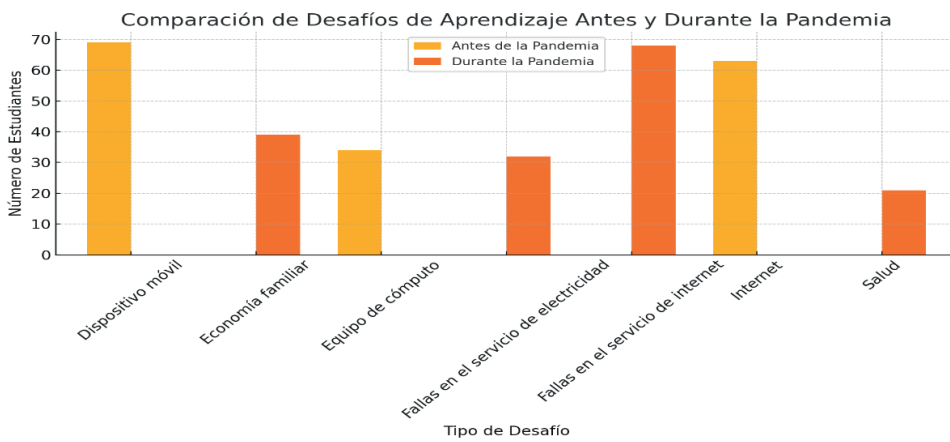


Figura Número 8. Comparación de Desafíos de Aprendizaje Antes y Durante la Pandemia

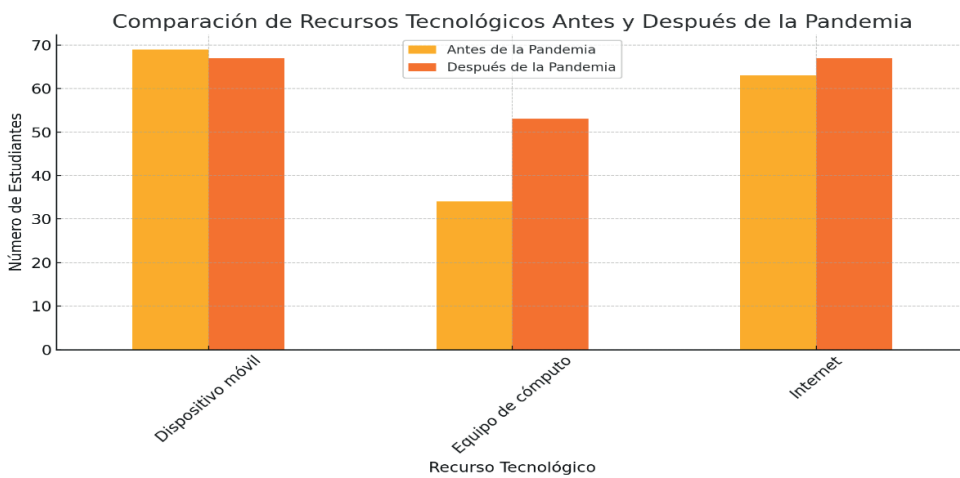


Figura Número 9. Comparación de Retos en el Aprendizaje Antes y Después de la Pandemia

Esta gráfica compara los desafíos de aprendizaje antes y durante la pandemia. Los datos revelan cómo algunos desafíos, como la disponibilidad de Internet y equipos de cómputo, se vieron exacerbados durante el período de aprendizaje en línea. También se presentan nuevos problemas, como fallas en el servicio de internet, que se hicieron más evidentes y afectaron la calidad de la educación remota.

Para comparar los retos en el aprendizaje antes y después de la pandemia, analizamos la disponibilidad de recursos tecnológicos antes y después de este periodo. La gráfica a continuación muestra los cambios en los recursos disponibles, lo que influye directamente en los desafíos de aprendizaje. El acceso a dispositivos móviles y equipos de cómputo aumentó, lo que indica una respuesta a los retos que surgieron al implementar el aprendizaje remoto.

Para evaluar los desafíos de aprendizaje antes y después de la pandemia, se ha comparado la disponibilidad de recursos tecnológicos en ambos periodos. La siguiente gráfica muestra cómo la disponibilidad de recursos como Internet, equipo de cómputo y dispositivos móviles cambió durante la pandemia, lo cual refleja adaptaciones tanto en el acceso a la tecnología como en los desafíos que enfrentaron los estudiantes. El aumento en la disponibilidad de ciertos recursos después de la pandemia puede indicar una respuesta a las limitaciones experimentadas al inicio del periodo de educación remota.

La siguiente gráfica muestra la distribución de los modelos educativos utilizados durante la pandemia. Se observa una fuerte inclinación hacia el modelo virtual, que se adaptó ampliamente debido a las restricciones de contacto presencial. Esta tendencia

sugiere la rápida adaptación al aprendizaje en línea.

Esta gráfica de líneas muestra la tendencia de disponibilidad de recursos tecnológicos antes y después de la pandemia. El aumento en la disponibilidad de dispositivos tecnológicos después de la pandemia refleja una respuesta para mitigar las dificultades iniciales de aprendizaje en línea.

Esta gráfica muestra la frecuencia con la que los profesores actualizaron su material didáctico durante la pandemia. El análisis revela que, aunque algunos profesores innovaron, muchos mantuvieron los mismos recursos o los adaptaron ocasionalmente.

La siguiente gráfica de barras representa los problemas comunes que los estudiantes enfrentaron durante la pandemia. Se observan problemas destacados como fallas en el servicio de internet, factores económicos y problemas de salud, que complicaron el proceso de aprendizaje remoto.

La siguiente gráfica representa la frecuencia con la cual los profesores adoptaron nuevas técnicas y métodos de enseñanza en comparación con las prácticas presenciales tradicionales. En esta gráfica, se observa que la mayoría de los estudiantes reporta que los métodos diferentes fueron utilizados solo ocasionalmente, indicando una limitada innovación en las estrategias pedagógicas durante la pandemia. Esto sugiere que muchos profesores optaron por adaptar parcialmente su enfoque, pero sin adoptar cambios profundos en las técnicas de enseñanza.

La siguiente gráfica representa la frecuencia con la que los profesores emplearon herramientas digitales como simuladores, aplicaciones o software para apoyar el aprendizaje de los estudiantes durante la pandemia. En general, la gráfica indica que estas

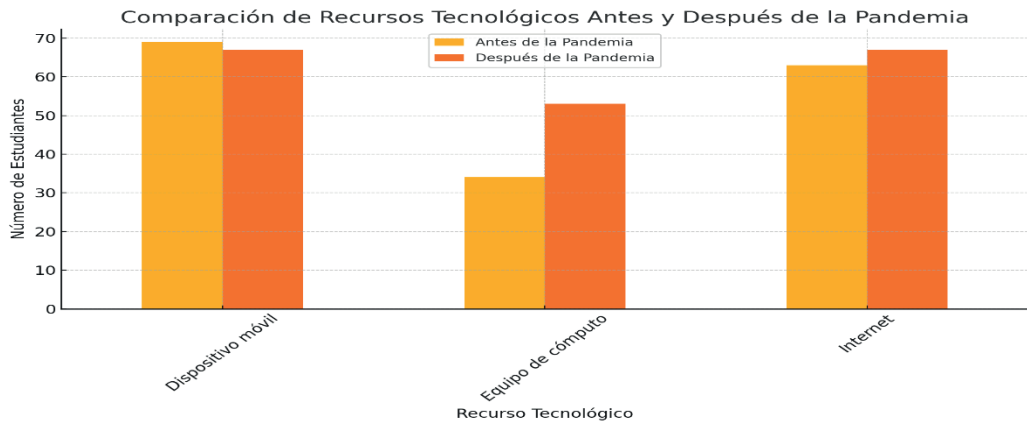


Figura Número 10. Comparación de Desafíos de Aprendizaje Antes y Después de la Pandemia

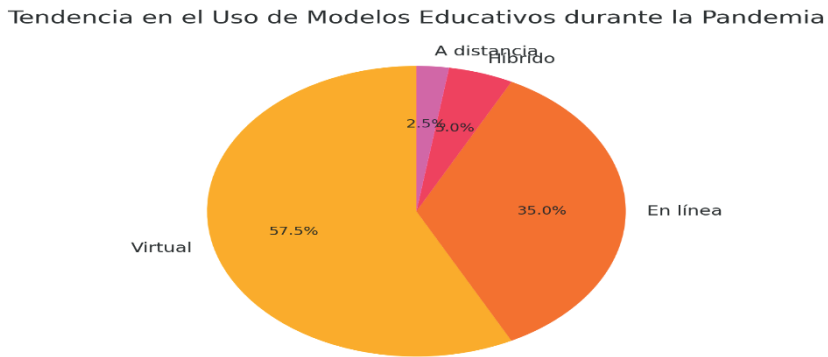


Figura Número 11. Tendencia en el Uso de Modelos Educativos

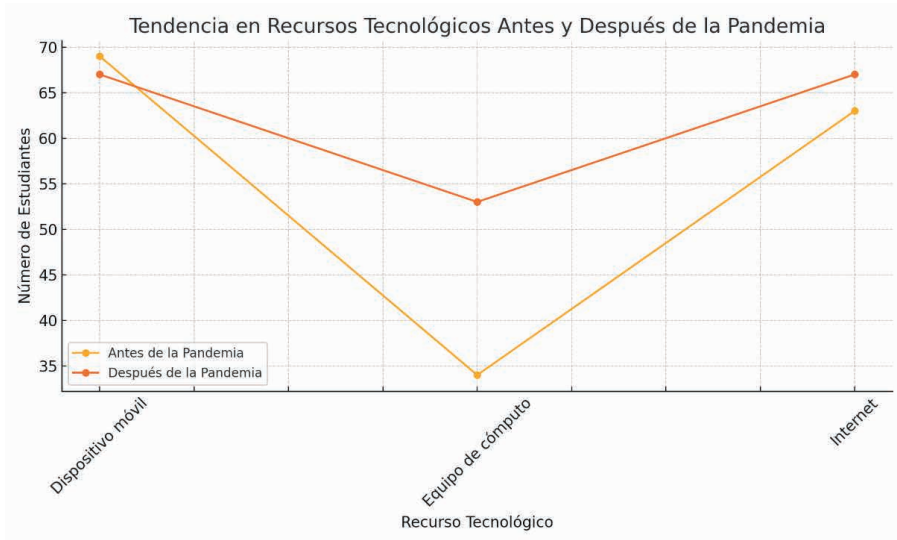


Figura Número 12. Tendencia en Recursos Tecnológicos

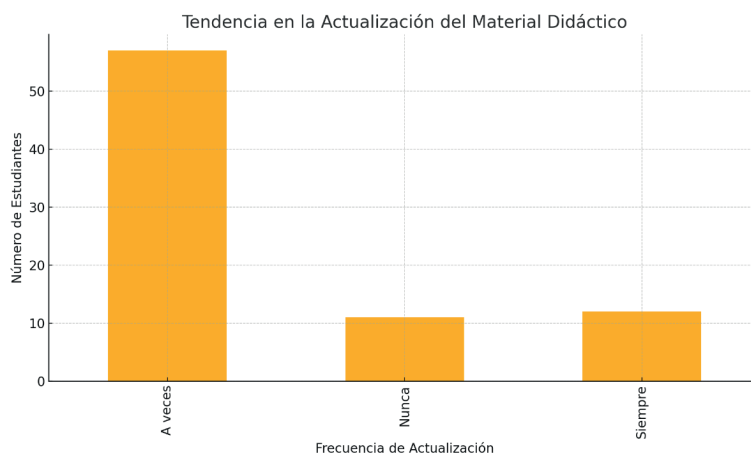


Figura Número 13. Tendencia en la Actualización del Material Didáctico

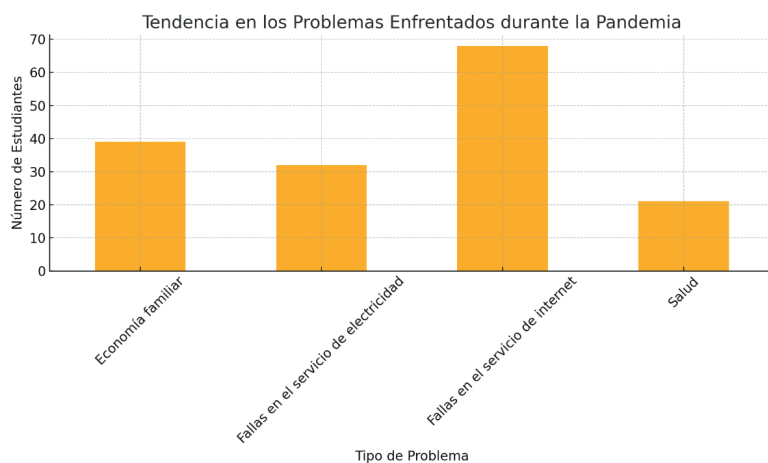


Figura Número 14. Tendencia en los Problemas Enfrentados

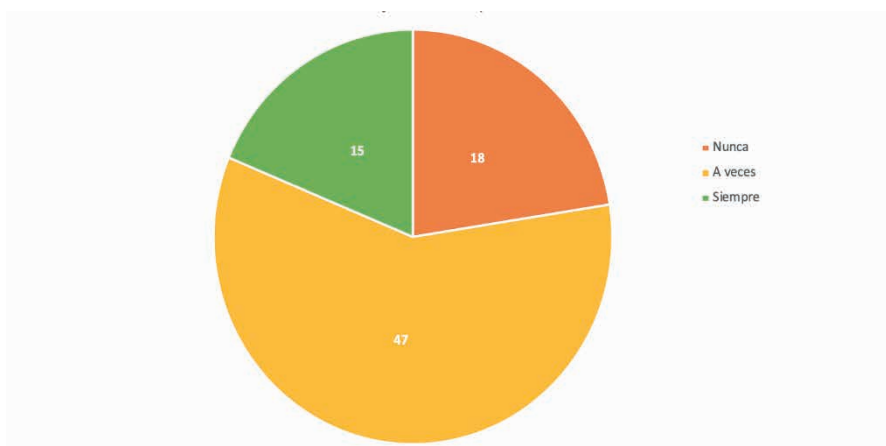


Figura número 15: Tus profesores ¿utilizaron métodos y técnicas diferentes a las que trabajaba en forma presencial?

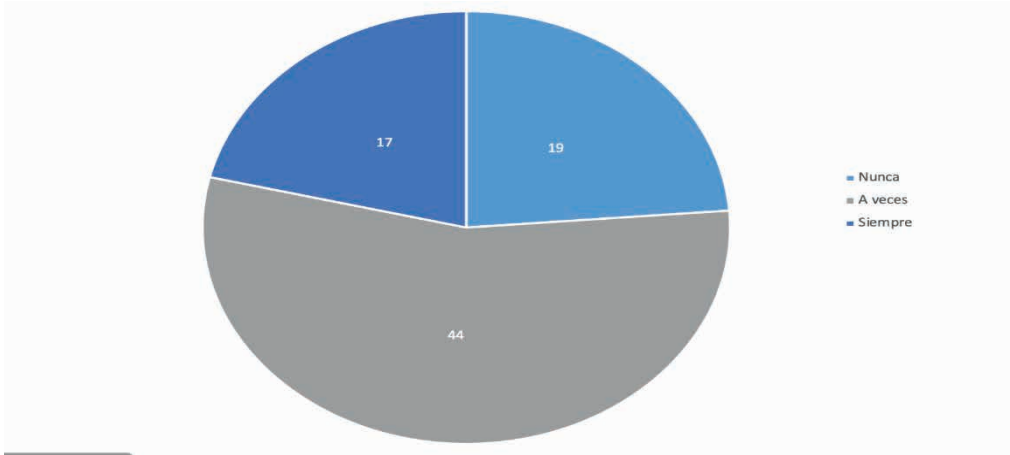


Figura número 16: Utilizaron simuladores, apps o software para mejoramiento del aprendizaje

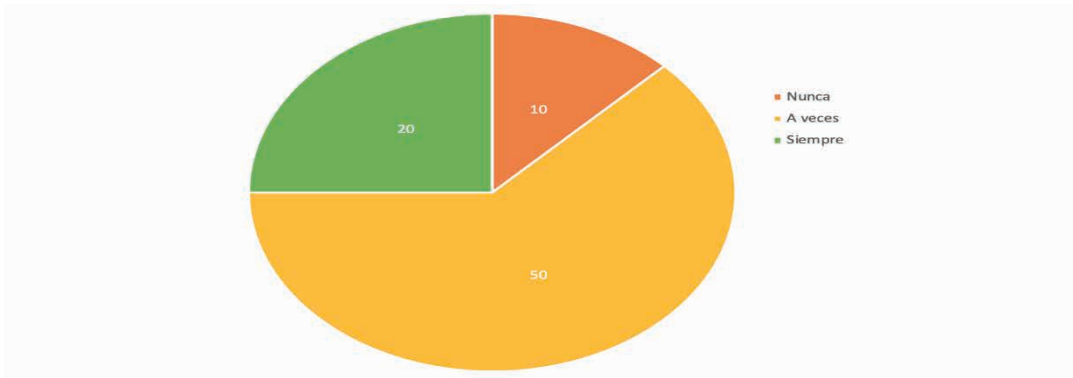


Figura número 17: Tus profesores ¿atendieron tus dudas y las resolvieron?

herramientas fueron utilizadas con moderación, con una mayoría de estudiantes reportando que su uso fue ocasional o limitado. Esto sugiere que, aunque las herramientas digitales estaban disponibles, su integración en las estrategias de enseñanza varió, y en muchos casos no se incorporaron de manera constante en el aprendizaje remoto.

La siguiente gráfica muestra la frecuencia con la cual los estudiantes percibieron que sus dudas fueron atendidas y resueltas durante las clases en línea. Los datos revelan cómo los docentes lograron dar soporte individual a los estudiantes, lo cual es crucial para un aprendizaje efectivo, especialmente en un entorno remoto. Esta información permite entender mejor el nivel de interacción y apoyo pedagógico brindado, y cómo esto pudo influir en la experiencia educativa durante la pandemia.

Discusión y reflexiones finales

Las experiencias y desafíos de aprendizaje digital en el mundo durante la pandemia del Covid-19 nos ofrecen una valiosa perspectiva sobre la adaptación educativa de los alumnos y profesores en tiempos de crisis social y ambiental. El estudio realizado nos confirma que la transición hacia modelos de educación en línea y el uso de herramientas digitales fueron esenciales para la continuidad educativa, aunque no todos los estudiantes tuvieron acceso equitativo a los recursos necesarios. También es digno de destacar que los problemas como la falta de conexión a internet confiable, las dificultades económicas y la limitada implementación de metodologías interactivas afectaron significativamente el aprendizaje de los estu-

diantes quienes asumieron su responsabilidad en el aula virtual.

Se permitió efectuar un análisis que subraya la importancia de que tanto la institución educativa, los alumnos y profesores deben adoptar un enfoque más flexible y accesible en sus métodos de enseñanza, integrando herramientas tecnológicas de manera inclusiva con el fin de lograr una eficiente responsabilidad tecno-pedagógica. La necesidad entre los docentes de actualización y capacitación constante en herramientas digitales es evidente, ya que pueden enriquecer el proceso de aprendizaje si se emplean de manera efectiva en contextos de emergencia sanitaria. Se ha evidenciado el estudio y los datos obtenidos que el aprendizaje no depende solo del contenido, sino de un entorno digital y de apoyo que permita a los estudiantes sentirse atendidos y respaldados en el proceso formativo de las matemáticas. La experiencia suscitada entre alumnos y maestros debe inspirar a la comunidad educativa a construir modelos tecno-pedagógicos más resilientes e inclusivos, capaces de afrontar futuros desafíos y adaptarse a las necesidades de todos los estudiantes.

Los métodos que demostraron ser más efectivos para mejorar el aprendizaje en línea durante la pandemia entre los estudiantes incluyen el uso de Simuladores, Apps y Software Educativo: Estas herramientas permiten una mayor interacción y práctica en temas complejos, especialmente en áreas como matemáticas y ciencias. Los simuladores y apps, al ser visuales e interactivos, ayudan a los estudiantes a entender mejor los conceptos abstractos y a aplicarlos en situaciones prácticas. También la utilización de las clases síncronas y asíncronas combinadas establece una combinación de clases en tiempo real (síncronas) y recursos que los

estudiantes pueden revisar a su propio ritmo (asíncronas) brinda flexibilidad y refuerza el aprendizaje. Las clases síncronas permiten la interacción en vivo, mientras que los materiales grabados o ejercicios adicionales ayudan a repasar y profundizar en los temas.

El trabajo de tutorías y sesiones de resolución de dudas permitieron la posibilidad de aclarar dudas y recibir retroalimentación personalizada es crucial en la educación en línea. Los estudiantes que tuvieron acceso a estas sesiones de apoyo indicaron una mejora en su comprensión y desempeño. Las tutorías permiten abordar las dificultades individuales y asegurar que todos los estudiantes estén avanzando de manera adecuada. Estos métodos señalados no solo facilitan la comprensión de los contenidos, sino que también ayudan a desarrollar habilidades digitales, autonomía y disciplina en los estudiantes. La experiencia de la pandemia del Covid-19 ha demostrado que la enseñanza en línea puede ser efectiva si se utilizan los métodos y herramientas adecuados para promover un aprendizaje activo y participativo.

Referencias

- Bates, A. W. (2019). *Teaching in a Digital Age: Guidelines for Designing Teaching and Learning*. Vancouver: Tony Bates Associates Ltd.
- Boettcher, J. V., & Conrad, R.-M. (2021). *The Online Teaching Survival Guide: Simple and Practical Pedagogical Tips*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Salmon, G. (2013). *E-tivities: The Key to Active Online Learning* (2nd ed.). New York: Routledge.
- Palloff, R. M., & Pratt, K. (2011). *The Excellent Online Instructor: Strategies for Professional Development*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Bonk, C. J., & Zhang, K. (2008). *Empowering Online Learning: 100+ Activities for Reading, Reflecting, Displaying, and Doing*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Garrison, D. R. (2016). *E-Learning in the 21st Century: A Community of Inquiry Framework for Research and Practice* (3rd ed.). New York: Routledge.
- Anderson, T. (Ed.). (2008). *The Theory and Practice of Online Learning*. Edmonton: Athabasca University Press.
- Means, B., Bakia, M., & Murphy, R. (2014). *Learning Online: What Research Tells Us About Whether, When and How*. New York: Routledge.
- Johnson, L., & Adams, S. (2012). *The Horizon Report: 2012 Higher Education Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Moore, M. G., & Kearsley, G. (2012). *Distance Education: A Systems View of Online Learning* (3rd ed.). Belmont, CA: Wadsworth.
- INEE. (2019). *Resultados de aprovechamiento escolar en México: Informe nacional 2019*. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.
- Villafuerte Garzón, C. M. (2021). Educación presencial en modalidad virtual, perspectiva de satisfacción de los estudiantes en tiempos de COVID-19. *Revista Horizontes*, 5(17), 124-139. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i17.163>
- López Flores, N. G., Islind, A. S., & Óskarsdóttir, M. (2021). Effects of the COVID-19 Pandemic on Learning and Teaching: A Case Study from Higher Education. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/2105.01432>
- Sarraute, M. (2020). *Aprendizaje kinestésico: claves e ideas para aplicarlo en el aula*. Sarraute Educación.

Ávila, A. (2023). Educación matemática en pandemia: los efectos de la distancia. *Educación Matemática*, 35(1), 1-20. <https://doi.org/10.24844/em3501.01>

Guzmán Lechuga, A., & Valdez Borroel, M. del S. G. (2021). Métodos de aprendizaje en estudiantes de nuevo ingreso de la licenciatura en Diseño Gráfico de la UA de C. Zincografía, 5(9), 81-95. <https://doi.org/10.32870/zcr.v0i9.91>

Jiménez Villalpando, A., Garza Kanagusiko, A., Méndez Flores, C. P., Mendoza Carrillo, J., Acevedo Mendoza, J., Arredondo Contreras, L. C., & Quiroz Rivera, S. (2020). Motivación hacia las matemáticas de estudiantes de bachillerato de modalidad mixta y presencial. *Educación*, 44(1), 96-109. <https://doi.org/10.15517/revedu.v44i1.35282>