


## La enseñanza de la Trigonometría en tiempos de COVID-19

### The teaching of Trigonometry in times of COVID-19

Rubelo Velásquez, Edgar Jesús

 **Edgar Jesús Rubelo Velásquez**  
alesyedgar@hotmail.com  
Universidad Autónoma del Estado de México,  
México

**D' Perspectivas Siglo XXI**  
Campus Universitario Siglo XXI, México  
ISSN-e: 2448-6566  
Periodicidad: Semestral  
vol. 8, núm. 16, 2021  
dperspectivas@cus21.edu.mx

Recepción: 05 Abril 2021  
Aprobación: 29 Junio 2021

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/738/7384474005/>

DOI: <https://doi.org/10.53436/17x25PiC>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-  
NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

**Resumen:** El siguiente artículo presenta un análisis sobre la investigación y el proceso de creación, diseño e implementación de estrategias de enseñanza-aprendizaje para la asignatura de trigonometría durante el confinamiento ocasionado por el covid-19 en la comunidad del tercer semestre escuela preparatoria. La finalidad es que otros docentes consideren su aplicación para mejorar la calidad educativa, además de lograr en los estudiantes un aprendizaje significativo al desarrollar las competencias matemáticas necesarias al cursar esta asignatura. Por eso, se mencionan los principales retos y obstáculos que afrontan profesores y estudiantes al trabajar los procesos educativos de manera continua y a distancia. Cabe señalar que el proyecto de investigación, se trabajó durante un año con una metodología cualitativa y una línea de Acción Curriculum y Didáctica (línea de investigación mediante la cual se implementa una serie de estrategias para mejorar los procesos educativos). En este periodo se rediseñaron los planes y programas de estudio, se incorporó la plataforma de Microsoft TEAMS para llevar a cabo los procesos educativos, se grabaron y se publicaron videotutoriales en las diferentes plataformas de la universidad, se desarrolló un banco de reactivos para elaborar cuestionarios, exámenes, series de ejercicios y de problemas, y se diseñaron guiones instruccionales en los cuales se propusieron estrategias y actividades de enseñanza-aprendizaje para su implementación.

**Palabras clave:** Estrategias, Enseñanza, Aprendizaje, Calidad educativa, Aprendizaje significativo.

**Abstract:** The following article presents an analysis on the research and process of creation, design and implementation of teaching-learning strategies for the subject of trigonometry during the confinement caused by covid-19 in the community of the third semester of the Campus of the Preparatory School. The purpose is for other teachers to consider its application to improve educational quality, in addition to achieving significant learning in students by developing the mathematical skills necessary when taking this subject. Therefore, the main challenges and obstacles faced by teachers and students when working on educational processes continuously and remotely are mentioned. It should be noted that the research project was worked for a year with a qualitative methodology and a line of Action Curriculum and Didactics (line of research through which a series of strategies are implemented to improve educational processes). In this period,

the study plans and programs were redesigned, the Microsoft TEAMS platform was incorporated to carry out the educational processes, video tutorials were recorded and published on the different platforms of the university, a bank of reagents was developed to elaborate questionnaires, exams, series of exercises and problems, and instructional scripts were designed in which teaching-learning strategies and activities were proposed for their implementation.

**Keywords:** Strategies, Teaching, Learning, Educational quality, Significant learning.

## Introducción

El presente estudio se llevó a cabo mediante una línea de Acción Curriculum y Didáctica (es aquella línea de investigación mediante la cual se implementan una serie de estrategias para mejorar los procesos educativos), ya que permite diseñar, rediseñar e implementar innovaciones en materia de educación sobre planes y programas de estudio, además de elaborar el material didáctico, con el fin de mejorar la calidad de este ámbito al generar con ello aprendizajes significativos en los estudiantes.

Es importante mencionar que para llevar a cabo el desarrollo del proyecto de investigación, se seleccionó e implementó una metodología de tipo cualitativa, pues a través de ella es posible realizar trabajos sobre educación y hacerlo de manera directa con sus principales actores y dentro de las instituciones escolares. Lo anterior facilitó, a su vez, la realización, exploración e implementación de técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos pertinentes para obtener las conclusiones del estudio en cuestión; asimismo, es conveniente mencionar que esta metodología considera dentro de su práctica el estudio de casos y la investigación de acción.

La investigación cualitativa se realiza a través de datos obtenidos de distintos recursos como la observación, entrevistas, documentos, imágenes, audios, entre otros; por lo que aquí se optó por el estudio de casos, con el cual se observó el impacto que tiene el diseño y la implementación de estrategias de enseñanza-aprendizaje al trabajar a distancia en la asignatura de trigonometría; se ejecutó el análisis de los resultados obtenidos por la comunidad estudiantil de un plantel para establecer las conclusiones respecto al proyecto de investigación y se verificó si estas estrategias lograron desarrollar las competencias necesarias y un aprendizaje valioso en los estudiantes.

El presente escrito muestra los resultados obtenidos con el diseño y la implementación de estrategias de enseñanza-aprendizaje para la asignatura de trigonometría en tiempos de pandemia para estudiantes del tercer semestre de bachillerato; así como evidencia los principales obstáculos que tuvieron que afrontar tanto alumnos como profesores al momento de recibir e impartir educación continua y a distancia. El objetivo es que otros docentes consideren su aplicación para mejorar la calidad educativa y logren en los estudiantes un aprendizaje importante en su curso de esta asignatura.

La investigación se realizó durante un periodo de seis meses, y se consideraron variables como la situación sanitaria a causa del covid-19, siendo esta la

independiente (causa), y la selección e implementación de estrategias para la enseñanza de la trigonometría, la dependiente (efecto).

## Método

Para llevar a cabo el trabajo de investigación se eligió el enfoque cualitativo, pues éste se fundamenta en las ideas del paradigma interpretativo desarrollado por las Ciencias Sociales, según el cual, no existe una realidad social única, más bien, variadas realidades construidas desde la perspectiva del investigador. Este enfoque requiere que el investigador busque y comprenda las motivaciones del grupo estudiado; además, establece una relación directa entre el observador y el observado, logrando la construcción total del fenómeno, desde las diferencias individuales y estructurales básicas.

Por las consideraciones anteriores, Hernández (2014) sostiene que la metodología de tipo cualitativo es un conjunto de prácticas interpretativas que hacen al mundo “visible”, lo transforman y convierten en una serie de representaciones; además, es interpretativo pues intenta encontrar sentido a los fenómenos en función de los significados que las personas les otorguen. Asimismo, el enfoque cualitativo implementa el estudio de casos y la línea de investigación Acción Curriculum.

La escuela elegida para el estudio es una institución de educación media superior, que imparte educación presencial y semipresencial. El plantel actualmente cuenta con una matrícula de 2125 estudiantes, 91 docentes, 14 integrantes del personal administrativo de confianza y 22 integrantes del personal administrativo sindicalizado.

## Instrumentos

Para llevar a cabo el desarrollo del proyecto se seleccionaron como instrumentos de recolección de datos la observación y los grupos focales, en consideración a que la investigación se realizaría mediante la metodología cualitativa.

De acuerdo con Amezcua y Gálvez (2002), en el análisis cualitativo las etapas no se continúan unas a otras, como ocurre en el esquema secuencial de los análisis convencionales, sino que se produce lo que algunos llaman “aproximación sucesiva” o “análisis en progreso”, el cual obedece a un esquema en espiral que obliga retroceder a los datos una y otra vez para incorporar los necesarios hasta dar consistencia a la teoría concluyente. La información a menudo es heterogénea y proviene tanto de entrevistas individuales y grupales como de observaciones directas, de documentos públicos o privados, de notas metodológicas, entre otras, cuya coherencia en la integración es indispensable para recomponer una visión de conjunto; no obstante, aunque todo lo anterior es importante, se precisa una cierta mirada crítica para distinguir lo que van a constituir la fuente principal de la teorización de lo que sólo aporta información complementaria o ilustra lo primero.

Para recabar la información del proyecto de investigación se implementaron grupos focales, así como la técnica de observación con los alumnos muestra; también se trabajó como observador participante que, de acuerdo con Taylor

y Bogdan (1989), permite a los involucrados reconocer el proyecto, el tipo de estudio y el objetivo que se pretende alcanzar con el desarrollo del mismo. Se emplearon las plataformas de Teams y Zoom para impartir clases magistrales, reproducir videos y presentaciones PowerPoint, así como para establecer estrategias y actividades de enseñanza-aprendizaje, lo que permitió grabar las sesiones, visualizar estadísticas y observar los resultados obtenidos por los estudiantes con el objetivo de recabar la información pertinente.

Por otra parte, para trabajar con los grupos focales se crearon equipos de trabajo en Teams, conformados por alumnos de los diferentes grupos para deliberar sobre los aspectos fundamentales de la investigación en cuestión. De acuerdo con Martínez (1999), los grupos focales permiten obtener información sin emplear encuestas, se tiene la ventaja de hablar de manera directa con los involucrados en el proceso de investigación, así se facilita la obtención de información práctica y confiable; además, el investigador al desempeñarse como moderador del grupo puede tomar mejores decisiones en beneficio del proyecto. Se destaca que por medio de esta técnica es posible explorar los conocimientos y las experiencias de los involucrados en el estudio, ya que permite crear ambientes en los cuales comentan y participan acerca del tema en cuestión, con ello se genera gran cantidad de información que enriquecerá el proyecto de investigación.

Miles y Huberman (2014) proponen tres subprocesos vinculados entre sí para realizar el análisis de los datos: el primero de ellos consiste en reducirlos para su selección y condensación; éste se usa para elaborar el marco conceptual, definir las preguntas de la investigación, seleccionar a los participantes del proyecto, identificar e implementar los instrumentos de recogida de datos adecuados. Por eso, para el presente proyecto se consideró la situación actual de la educación ocasionada por la pandemia y el actual regreso a clases, se tomó en cuenta lo siguiente: la forma en la cual los procesos de enseñanza-aprendizaje evolucionaron con la implementación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC); la necesidad de diseñar e implementar actividades en línea para el docente y el alumno con las que se pretendió desarrollar competencias y generar aprendizajes significativos en estos últimos y, sobre todo, los retos y obstáculos que han afrontado estudiantes y profesores con esta nueva modalidad educativa.

El segundo subproceso consiste en la presentación de los datos, en este el investigador analiza lo obtenido; se apoya de presentaciones, resúmenes, diagramas, cuadros sinópticos, mapas o esquemas con los que organiza y presenta la información. En la presente investigación, para llevar a cabo este proceso se tuvo que recabar, organizar y analizar la información a través de una guía de observación.

Por último, el tercer subproceso consiste en la redacción y verificación de las conclusiones, se implementan comparaciones, contrastes, señalamiento de patrones y temas, triangulación, búsqueda de casos negativos, entre otros. Al respecto, aquí se compararon las estrategias implementadas antes y después de la pandemia, también se contrastaron los resultados obtenidos con las clases presenciales y en línea para, finalmente, concluir acerca del impacto que tuvo el diseño e implementación de las nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje de la trigonometría mediante el análisis de los resultados obtenidos de la comunidad

estudiantil, con eso se pudo verificar y establecer si logran generar o no un aprendizaje significativo en los estudiantes.

El estudio del discurso pretende formular teorías sobre las tres dimensiones que lo componen: el uso del lenguaje (estructuras del texto y la conversación), la comunicación de creencias (cognición) y la interacción en situaciones de tipo social. En tal sentido, no puede considerarse un simple método que se usa mientras se realiza una investigación de índole socio-sanitaria, pues su enfoque tan amplio obliga a precisar todavía más, tanto la perspectiva adoptada (lingüística, antropológica, socio-crítica, etcétera), como las técnicas concretas utilizadas.

## Procedimiento

La educación a nivel mundial ha ido evolucionando en atención a las necesidades que la sociedad requiere; anteriormente, la enseñanza sólo se experimentaba dentro de un aula, pero hoy en día puede desarrollarse desde cualquier parte del mundo mediante diferentes dispositivos electrónicos, tales como computadoras portátiles, computadoras de escritorio, tabletas y celulares, lo que posibilita una educación continua y a distancia. En los procesos de enseñanza-aprendizaje se han diseñado e implementado nuevas estrategias que permiten el uso de diferentes herramientas tecnológicas educativas, lo que a su vez propicia tanto mejorar la calidad de la educación como lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes mediante el desarrollo de competencias.

En México estos procesos de cambio en el ámbito educativo los han implementado principalmente las instituciones de educación media superior y superior, dentro de las cuales hoy en día se oferta educación presencial, semipresencial y a distancia, con base en la reforma educativa que se encuentra vigente en el país.

La puesta en funcionamiento de plataformas educativas para la educación media superior y superior en México, tiene como finalidad permitir la teleformación y la educación continua empleando los recursos de internet. La idea básica es contar con un recurso didáctico más, de manera que alumnos y profesores puedan buscar materiales de apoyo con los que amplíen sus conocimientos. Asimismo, estos sitios permiten la creación e implementación de plataformas educativas, de bibliotecas y hemerotecas digitales, de bancos de reactivos y objetos de aprendizaje, el desarrollo de material educativo multimedia y el uso de software especializado.

Resulta significativo mencionar que la enseñanza de las matemáticas es precursora en el diseño e implementación de estrategias que hacen uso de las tecnologías de la información y la comunicación y las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento.

Algunas de las herramientas tecnológicas utilizadas para la enseñanza de las matemáticas son: 1) Para aritmética, Math Cilenia, Math Jump, Calculadoras matemáticas y ábacos en línea; 2) Para geometría, Descartes, Geogebra, Geometría Dinámica y Diedrom; 3) Para álgebra, Math Papa y Wiris, y 4) Para graficar funciones, Desmos y Algeo Graphic Calculator. También hay portales web que facilitan el aprendizaje de las matemáticas por medio de videos, tales son los casos de Math TV, Khan Academy, Unicoss, Más por

menos y Universo matemático, además de que en la plataforma de Youtube se encuentran varios tutoriales que sirven de guía para el aprendizaje de las diferentes asignaturas de matemáticas. De igual manera, existen diferentes juegos en línea y actividades, tales como Buzzmath, Math Game, Retomates, Amo las mates, entre otros. Por último, se mencionan portales web especializados en la enseñanza de las matemáticas, entre los cuales se puede mencionar: Sector matemática, Matemáticas de cine, Experiencing Maths y Como Bonus.

Actualmente vivimos una situación sanitaria causada por el covid-19, la cual requiere del confinamiento social para evitar la propagación del virus y que siga causando más muertes en el mundo. Por tal motivo, en México se recurrió a la tecnología educativa, que radica en la incorporación de las Tecnologías de la Información y Telecomunicación en la educación para apoyar las actividades a distancia en todos los niveles académicos. Se destaca que, derivado de la pandemia, la Universidad Autónoma del Estado de México implementó una serie de acciones para prevenir contagios, entre ellas podemos citar la adecuación de sus planes y programas de estudio y la reestructuración de sus plataformas educativas (para impartir educación a distancia en todos sus planteles del nivel medio superior y superior).

Se menciona también la incorporación de bibliotecas digitales, el uso de Teams para llevar a cabo los procesos de enseñanza-aprendizaje, la elaboración de videotutoriales (en los que los docentes explican el contenido programático de las diferentes asignaturas y los cuales fueron integrados a las plataformas educativas de la UAEMéx), la creación de bancos de reactivos de las diferentes asignaturas (para que con ellos, los docentes de los diferentes planteles pudieran elaborar cuestionarios, exámenes, series de ejercicios y problemas para los estudiantes y manejar con ello el mismo nivel educativo) y, por último, la creación de guiones instruccionales (en los cuales se establecen diferentes estrategias y actividades de enseñanza-aprendizaje de las diferentes asignaturas). Por lo tanto, para llevar a cabo el presente trabajo de investigación se diseñaron e implementaron estrategias que incluyen herramientas tecnológicas para la asignatura de trigonometría durante el confinamiento social con la intención de analizar los resultados obtenidos por los alumnos, además de concluir si las estrategias implementadas generan o no un aprendizaje significativo en ellos.

Por otra parte, para llevar a cabo la investigación, se trabajó de manera directa con los estudiantes durante un semestre comprendido en el periodo de confinamiento ocasionado por el covid-19, se impartió de manera virtual la asignatura de trigonometría, por eso, para alcanzar los objetivos y de acuerdo con las características de los grupos se elaboró material didáctico y digital propios para desarrollar competencias y facilitar el aprendizaje de los estudiantes. También se emplearon algunos recursos tecnológicos, entre los principales: plataformas digitales como Teams y Zoom para impartir clases magistrales, asignar tareas, trabajos, cuestionarios, exámenes y otras actividades escolares.

Se compartió material didáctico para reforzar el contenido programático de la asignatura, se grabaron y cargaron videos tutoriales en YouTube, en los cuales se muestra la resolución de ejercicios y situaciones problema de trigonometría, con el objetivo de que los estudiantes pudieran resolver dudas o bien, reforzar el contenido de la asignatura; se elaboró y compartió material didáctico como apuntes, series de ejercicios y situaciones problema; se diseñó e implementó un

proyecto transversal en el cual se relacionan temas de las diferentes asignaturas y que involucra circunstancias propias del contexto en el cual se desarrollan los estudiantes; se elaboraron guiones instruccionales dentro de los cuales se establecen diferentes estrategias y actividades que sirven de apoyo a estudiantes para abordar, profundizar, comprender y reforzar los temas de la asignatura. De la misma manera, se trabajó con los libros de texto que se elaboran en la Universidad Autónoma del UAEMéx para que los estudiantes resolvieran tanto dudas como diferentes actividades de las estrategias ya mencionadas; además, se trabajó con software en línea propio del área de trigonometría.

Por último, por medio de las plataformas de Zoom y Teams se hicieron las observaciones, se llevaron a cabo pláticas con los estudiantes y se grabaron y examinaron las sesiones de clase; se revisaron y analizaron sus resultados durante la realización de tareas, ejercicios, cuestionarios, situaciones problema, actividades y exámenes, con el objetivo de valorar el impacto de las estrategias implementadas y verificar con ello si cumplieron o no con el desarrollo de competencias y la generación de aprendizajes significativos.

## Resultados

Del estudio realizado con anterioridad, los resultados muestran que para los alumnos es de gran importancia que el docente exponga los temas mediante una clase magistral; también que los videos tutoriales elaborados por el profesor son una excelente alternativa para reforzar los temas vistos en clase y que las actividades de enseñanza-aprendizaje implementadas durante y después de las sesiones de clase les permiten comprender de mejor manera los temas, en especial aquellas que tienen relación directa con el contexto en el cual se desenvuelven.

Así mismo, comentan que el uso de libros de texto les permite reforzar los contenidos programáticos abordado en clase; que con los guiones instruccionales implementados pueden complementarlos y profundizar en los mismos pues presentan notas y series de ejercicios para reforzar; que el desarrollo del proyecto transversal les hizo comprender más los temas, pues relacionan su entorno con las actividades de enseñanza-aprendizaje de todas las asignaturas.

Los mismos mencionan que es mejor usar Zoom para clases y asesorías en línea por la calidad del video que ofrece esa herramienta, así como por la opción de grabar y compartir la sesión a través de Internet. Por otro lado, sugieren que Teams es la mejor plataforma para asignar cuestionarios, exámenes y tareas a los estudiantes, ya que les permite subir sus actividades con retraso cuando por fallas con la conexión a Internet o con la electricidad del hogar se les complica.

Agregan que la aplicación de software especializado para los programas de trigonometría posibilita una mejor comprensión de los temas, pero que no todos pueden acceder a ellos por la falta de recursos tecnológicos o económicos. De igual forma, la resolución de exámenes en línea también les permite comprender aún más, pues al mostrarles los resultados, ellos pueden retroalimentarse y saber cuál fue el error o los errores que cometieron al resolver los ejercicios o situaciones problema; aunque al respecto, es importante que se piense en la forma de aplicar los exámenes en línea pues se advierte que en algunos casos existe plagio.

Por otra parte, entre los resultados se resaltan los siguientes aspectos:

Los alumnos no cuentan con los mismos recursos para presentarse a clases en línea, por lo tanto, al existir esa desigualdad, su rendimiento académico es distinto: es bajo cuando no cuentan con los recursos tecnológicos necesarios. De la misma manera, las situaciones familiares dentro de las que se desenvuelven también afectan su aprovechamiento.

Los estudiantes y el docente comentan que los principales obstáculos que se les han presentado durante la pandemia son las fallas de conexión tanto del internet como de la luz eléctrica en el hogar, a esto se suma la carga excesiva de trabajo que han tenido en todas las asignaturas durante la pandemia. Mencionan también que prefieren las clases presenciales a las virtuales; señalan que en algunas asignaturas no han aprendido nada pues los docentes no imparten ninguna explicación, sólo asignan actividades y comparten documentos y videos de YouTube acerca del tema.

## Discusión

Los resultados obtenidos con la investigación respaldan la importancia de diseñar estrategias innovadoras de enseñanza-aprendizaje que involucren el contexto en el cual se desenvuelven los estudiantes y que consideren las características propias del grupo en el que se van a implementar, con el objetivo de mejorar la calidad de la educación, desarrollar las competencias necesarias y generar aprendizajes significativos en los estudiantes.

Según Díaz y Hernández (1998), las estrategias son aquellos recursos que el profesor o el diseñador utiliza para focalizar y mantener la atención de los aprendices durante una sesión, discurso o texto, por lo tanto, dentro de estas estrategias es indispensable seleccionar y elaborar el material didáctico adecuado para alcanzar los objetivos deseados; también es imprescindible que el docente elabore y comparta material en línea para que los estudiantes puedan visualizarlo y usarlo cuando lo deseen, ya sea para resolver sus dudas o reforzar el contenido de la asignatura. Históricamente, los programas de educación a distancia centraron gran parte de sus esfuerzos en el desarrollo de materiales didácticos ya que, en cierto sentido, constituyeron la propuesta de enseñanza en sí misma, incluso se convirtieron en el instrumento central de mediación de la propuesta pedagógica (Mena, 2005).

Por otra parte, es necesario contar de manera física con libros de texto, no sólo con material didáctico digital; ya que si algunos estudiantes tienen problemas de conectividad, entonces la bibliografía impresa resulta valiosa, tal como sucede con los libros de texto elaborados por los docentes de la UAEMéx que incluyen apuntes, cuestionarios, series de y problemas y actividades de aprendizaje idóneas para que los estudiantes alcancen los objetivos deseados durante el desarrollo de la asignatura. Estudios anteriores sobre el uso de libros de texto de matemáticas por parte del maestro en formación y del docente en el aula, guardan coherencia con el cómo y con qué frecuencia los maestros usan sus libros de texto de matemáticas (Rezat, 2012).

En la planificación de actividades docentes se depende en gran medida del libro de texto (Bromme y Homberg, 1981). Como señalan Pepin y Haggarty (2001) los libros de texto de matemáticas se suelen utilizar de dos maneras dominantes: primero, como una fuente de tareas y problemas; y segundo, como una guía para



la instrucción de la asignatura. Por otra parte, el diseño (ilustraciones, texto, tipo de problemas, etcétera) debe estar enfocado para que los estudiantes comprendan que los conceptos y las actividades tienen alguna utilidad; por tanto, su contenido debe presentarse de una manera apropiada para cada nivel educativo (Remillard, 2005; Valverde, 2002; Rezat, 2012).

Aunado a ello, de acuerdo con los resultados obtenidos, es indispensable que los docentes de matemáticas no olviden impartir clases magistrales, bien si trabajan de manera presencial, semipresencial o en línea, pues algunos no lo hacen, con la justificación de que se trabaja con un enfoque basado en competencias, en el que el alumno es el protagonista principal de su aprendizaje. Pero resulta evidente que exponer una clase magistral facilita la resolución de dudas de manera particular o grupal, profundiza en el tema explicado al compartir información relevante y motiva a los estudiantes siempre que es necesario, en especial por la complejidad que representa para algunos de ellos el aprendizaje de las matemáticas. Por eso se requiere que el profesor diseñe e implemente medios educativos adecuados para llevar a cabo sus sesiones.

En la investigación realizada por Alsina (2006) se concluye que una de las mayores causas de apatía de los estudiantes hacia el estudio de las matemáticas es la escasa implementación de aquellos materiales didácticos que permitan desarrollar una acción mental para estimular la motivación y el interés en el proceso de aprendizaje; por eso, en general, el profesor justifica su elección de medios educativos por su carácter motivacional, para tornar las clases alegres y sin tensiones, pero en esa elección no reflexiona acerca de por qué es importante el material educativo ni sobre la mejor forma y momento para usarlo (Fiorentini y Miorim, 1990). Por su parte, Parcerisa (2007) señala que los medios educativos cumplen una función mediadora entre la intencionalidad educativa y el proceso de aprendizaje (entre el docente y los estudiantes), ya que una manera de promover diferentes experiencias de aprendizaje es mediante la utilización de los medios educativos, los cuales permiten la exploración, experimentación y manipulación, lo que lleva a que el estudiante comprenda los conceptos que se trabajan en el área.

Por último, vale la pena implementar software educativo en el área de las matemáticas para contextualizar su aplicación en la vida diaria, con lo cual los alumnos podrían reconocer su importancia e interesarse en aprenderlas. Asimismo, a través de éstos, es posible que los estudiantes realicen prácticas y ejercicios, lleven a cabo simulaciones del mundo real en el cual sea necesaria la aplicación de las matemáticas para la resolución de situaciones problema, o bien, aprendan de manera lúdica a través de videojuegos. Cabe señalar que dentro de los programas computacionales que se pueden encontrar en la Internet se tienen las bibliotecas digitales de las diferentes universidades del país, así como aquellas plataformas que permiten consultar material bibliográfico en línea o contenido audiovisual como es el caso de los videotutoriales.

Dentro de este marco de ideas, para Marqués (2009) el software educativo debe: proporcionar información pertinente a los estudiantes, avivar el interés de los mismos (al ofrecer novedosas herramientas pedagógicas), orientar hacia la consecución de objetivos claros y concretos y, finalmente, propiciar el aprendizaje individual y colectivo al emplear la multimodalidad del lenguaje y la interactividad. Aunado a esto, Rodríguez (2010) formula los elementos

que caracterizan un software educativo: deben permitir la interactividad con los estudiantes, retroalimentarlos y evaluar lo aprendido, facilitar las representaciones animadas e incidir en el desarrollo de las habilidades a través de la ejercitación.

Tobías (2011), por su parte, plantea que actualmente con la implementación de los software educativos se ha extendido el uso del computador para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje, en particular en lo que se refiere a funciones matemáticas, éstos están diseñados de tal manera que pueden ser programados mediante el denominado “lenguaje de máquina”. Todo esto genera en muchos países cambios positivos en el ámbito social, científico y tecnológico; un significativo número de instituciones de educación disponen de laboratorios o centros de computación, fundamentales para el desarrollo de una educación actualizada, moderna y tecnológicamente significativa, sin embargo, aún existe cierta carencia en la formación, preparación y actualización permanente de los docentes en este campo.

Este avance tecnológico ha traído como consecuencia el replanteamiento de actividades de enseñanza, especialmente en los últimos años del nivel de educación media general y en la primera etapa del trayecto universitario (Bruner, 2000). De lo expresado con anterioridad se señala que el uso de programas computacionales en el área de las matemáticas no sólo facilita el aprendizaje de las mismas, sino que también promueve el autoestudio, motiva y favorece la evaluación y retroalimentación, se pueden utilizar en todo momento y en cualquier nivel educativo y, por último, se adaptan a los diferentes estilos de estudio.

## **Conclusiones**

Se puede aludir que el confinamiento provocado por la crisis sanitaria de la covid-19 mostró que México no se encuentra preparado del todo para trabajar de manera continua y a distancia, se ha realizado un gran esfuerzo por parte del gobierno, de las autoridades escolares, de los docentes y de los propios alumnos para continuar con su preparación académica. Se puede resaltar que la situación económica del país limita considerablemente el rendimiento académico de los alumnos, al no contar con los mismos recursos financieros y tecnológicos para trabajar en línea, por lo que se han implementado diferentes estrategias de enseñanza-aprendizaje en todos los niveles educativos del país logrando en algunos casos resultados satisfactorios. Pero cabe señalar que a las autoridades y a los propios docentes les falta mucho por hacer para brindar educación a distancia de calidad, en especial en situaciones tan complejas como ha sido esta emergencia sanitaria.

Por lo anterior, se recomienda que los docentes diseñen e implementen estrategias de enseñanza innovadoras con el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y las Tecnologías del aprendizaje y del conocimiento (TAC), que incluyan actividades que involucren el contexto en el cual se desenvuelven y que permitan el desarrollo de competencias para su vida. Por otra parte, es necesario que sigan impartiendo cátedra, pues gracias a ésta es posible adaptarse a las características y necesidades propias de los estudiantes; además, a través de una clase magistral es posible incorporar, profundizar y

relacionar información actualizada de acuerdo al ámbito de los alumnos; se capta su atención y se les motiva para que comprendan y apliquen de manera significativa el contenido programático de las asignaturas. Se aconseja que los profesores elaboren y compartan en internet material didáctico de apoyo propio para los estudiantes, como es el caso de tutoriales, apuntes y series de ejercicios y de problemas, con el objetivo de que los descarguen y revisen cuando tengan dudas o bien quieran reforzar el contenido de la asignatura.

Asimismo, se propone que los docentes –ya sea que trabajen en modalidad presencial, semipresencial o en línea– elaboren de manera conjunta los libros de texto o antologías con el objetivo de que los alumnos tengan a la mano material bibliográfico de calidad para comprender de mejor manera el contenido de las asignaturas, así como para resolver actividades de aprendizaje que les permitan elevar la calidad de su educación. Otro punto significativo es el de recomendar a los estudiantes más bibliografía impresa con información relevante y actualizada que en algunos casos no se encuentra en Internet, o bien se encuentra distorsionada; asimismo, es necesario que los docentes incorporen dentro de su práctica diferentes recursos y plataformas tecnológicas, ya sea para impartir clase o asesorar individualmente y por grupos.

Pueden compartir material didáctico, asignar tareas y actividades de aprendizaje y aplicar pruebas para evaluar los aprendizajes de los estudiantes con la finalidad de reflexionar, emitir juicios de valor y tomar decisiones oportunas para mejorar los procesos educativos. Por último, es imprescindible que los docentes lleven a cabo una práctica efectiva para que los alumnos mejoren su desempeño académico y con ello eleven su calidad; además, el trabajo de los profesores permite regular las emociones de los estudiantes, impacta en su bienestar integral y con ello facilita su aprendizaje; los incentiva a continuar con su preparación hasta un nivel superior.

Fullan y Hargreaves (2001), expertos educativos de Canadá, caracterizan a un docente efectivo por contar con conocimientos y estrategias pedagógicas actualizadas, por preocuparse porque cada uno de sus estudiantes aprenda y por monitorear su progreso; con ello personalizan la enseñanza. Asimismo, este docente participa de espacios colaborativos con sus colegas; es innovador y moviliza a padres de familia y autoridades en favor del bienestar de sus alumnos.

Por lo tanto, es imprescindible que las autoridades educativas gestionen cursos de capacitación y actualización docente en materia de diseño de estrategias de enseñanza-aprendizaje en las cuales involucren el uso de las TIC y TAC; que revaloren el papel del profesor, lo motiven e incentiven para que se desempeñe óptimamente dentro de su práctica; que den apertura a espacios dentro de los cuales los docentes puedan reunirse para elaborar material didáctico y libros de texto para los diferentes niveles educativos; que destinen más recursos para la educación para mejorar las instituciones escolares, las equipen con la infraestructura necesaria para afrontar los nuevos retos a los que se enfrenta la educación; y que se ofrezcan becas de apoyo a los estudiantes con bajos recursos económicos para que puedan adaptarse a las nuevas exigencias del mundo pedagógico, para que todos los estudiantes tengan las mismas oportunidades de seguir preparándose académicamente.

## Referencias

- Alsina, A. (2006). *Desarrollo de competencias matemáticas con recursos lúdico manipulativos para niños y niñas de 6 a 12 años*, 2a. ed., Narcea Ediciones.
- Amezcu, M., Gálvez Toro, A. (2002). Los modos de análisis en investigación cualitativa en salud: perspectiva crítica y reflexiones en voz alta. *Rev. Esp. Salud Pública*, 76(5), 423-436. [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1135-57272002000500005](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1135-57272002000500005).
- Bromme, R., Hömberg, E. (1981). *La otra mitad de la jornada laboral: entrevistas con profesores de matemáticas sobre la preparación de lecciones diarias* (Vol. 25). Bielefeld: Instituto de Didáctica de las Matemáticas de la Universidad de Bielefeld.
- Bruner, J. (2000). *La educación, puerta de la enseñanza*, Alianza.
- Díaz Barriga Arceo, Frida y Gerardo Hernández Rojas (1998). “Estrategias de enseñanza para la promoción de aprendizajes significativos” en *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una Interpretación constructivista*. McGrawHill, 69-112.
- Fiorentini, D. y M. Miorim (1990). Una reflexión sobre el uso de materiales concretos y juegos en la enseñanza de las matemáticas, *Boletín de la Sociedad Brasileña de Educación Matemática*, 4(7).
- Fullan, M. y Hargreaves, A. (1996). *¿Por qué vale la pena luchar en tu escuela?* Nueva York: Docentes Prensa universitaria. Toronto: Federación de Maestros de Escuelas Públicas de Ontario [ed. español: ¿Hay algo por que merezca la pena luchar en la escuela? Trabajando juntos para mejorar. Sevilla: Publicaciones M.C.E.P., 1997. También publicado como *La escuela que Quero. Los objetivos por los que vale la pena luchar*. Amorrortu/Secretaría de Educación Público de México, 1999].
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6a. ed.), McGraw-Hill.
- Marqués, P. (2009). El software educativo. Universidad Autónoma de Barcelona, [http://www.lmi.ub.es/te/any96/marques\\_software/#capitol2](http://www.lmi.ub.es/te/any96/marques_software/#capitol2).
- Martínez, M. (1999). *La investigación cualitativa etnográfica en educación. Manual Práctico-Teórico*. Editorial Trillas.
- Mena, M., Rodríguez, L., y Díez M. L. (2005). El diseño de proyectos de educación a distancia: páginas en construcción. La crujía.
- Miles, M. B., Huberman, M. a, y Saldaña, J. (2014). *Drawing and Verifying Conclusions. Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook*, 275–322, <http://www.theculturelab.umd.edu/uploads/1/4/2/2/14225661/miles-huberman-saldana-designing-matrix-and-network-displays.pdf>.
- Parcerisa, A. (2007). Materiales para el aprendizaje, más allá del libro de texto y de la escuela, *Revista Aula de Innovación Educativa*, 165, 7-11. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/86113>.
- Pepin, B., Haggarty, L. (2001). Libros de texto de matemáticas y su uso en inglés. Aulas de francés y alemán: una forma de entender la enseñanza y el aprendizaje cultural, *Revista Central de Didáctica de las Matemáticas*, 33(5), 158-175.
- Remillard, J. T. (2005). Examen de los conceptos clave en la investigación sobre el uso que hacen los docentes del Currículo de Matemáticas. *Revista de Investigación Educativa*, 75(2), 211-246.
- Rezat, S. (2012). A model of textbook use. In J. Novotna, H. Kratka, & N. Stehlikova (Eds.), *Proceedings of the 30th annual conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. PME.

- Rodríguez, M. (2010). Software educativo como estrategia de aprendizaje de la matemática (Tesis de Maestría), Universidad Rafael Belloso Chacín, Venezuela.
- Taylor, S., R.C. Bogdan (1989). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Paidós, Barcelona.
- Tobías, G. (2011). Las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza de las funciones matemáticas. Maestría en Matemática Mención Docencia. (Tesis de maestría). División de Estudios para Graduados: Facultad de Humanidades y Educación de la Universidad del Zulia.
- Valverde, G. A., Bianchi, L. J., Wolfe, R. G., Schmidt, W. H. y Houang, R. T. (2002). El uso de TIMSS para investigar la traducción de política en la práctica a través del mundo de los libros de texto. Dordrecht: Kluwer.