

Guía metodológica para el desarrollo de la Matemática en entornos no presenciales

Methodological guide for the development of mathematics in
non-face-to-face environments

Johanna Jacqueline Villamar Pinargote¹ <http://orcid.org/0000-0003-0768-9667>

Yulexy Navarrete Pita^{2*} <http://orcid.org/0000-0001-7804-9830>

¹Instituto de Posgrado. Universidad Técnica de Manabí, Ecuador.

²Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación. Universidad Técnica de Manabí. Ecuador

*Autor para la correspondencia. _yulexy.navarrete@utm.edu.ec

RESUMEN

Se ha observado un incremento en el uso de herramientas digitales en entornos no presenciales las cuales contribuyen a la enseñanza de una disciplina. El propósito fue diseñar una guía metodológica para el desarrollo de la Matemática en entornos no presenciales para estudiantes de primero de Bachillerato. Se empleó un enfoque mixto, diseño no experimental y descriptivo, se utilizaron métodos teóricos y empíricos que permitieron profundizar en el problema. La propuesta fue validada mediante el método de consulta de expertos a partir de dos rondas de consultas cuyos resultados permitieron mejorar la propuesta. Se obtuvo una guía metodológica la cual contribuye a la enseñanza de la Matemática. Se realizó un análisis de las herramientas, recursos tecnológicos, estrategias y metodologías empleadas por los docentes. Existen deficiencias en la enseñanza de la Matemática debido al uso de metodologías tradicionales y dogmáticas a pesar de la experiencia que poseen los docentes.

Palabras Claves: entorno virtual de aprendizaje, competencia profesional, guía metodológica, herramienta digital, Matemática

ABSTRACT

There has been an increase in the use of digital tools in remote environments which contribute to the teaching of a discipline. The purpose was to design a methodological guide for the development of Mathematics in remote environments for first-year high school students. A mixed approach was used, non-experimental and descriptive design, theoretical and empirical methods were used that allowed deepening the problem. The proposal was validated through the expert consultation method from two rounds of consultations whose results allowed the proposal to be improved. A methodological guide was obtained which contributes to the teaching of Mathematics. An analysis of the tools, technological resources, strategies and methodologies used by teachers was carried out. There are deficiencies in the teaching of Mathematics due to the use of traditional and dogmatic methodologies to sorrow the experience that teachers have.

Keywords: virtual learning environment, professional competence, methodological guide, digital tool, Mathematics

Recibido: 12/11/2022

Aceptado: 15/01/2023

INTRODUCCIÓN

La educación es uno de los principales factores que impulsa el crecimiento de los individuos en toda sociedad generando cambios substanciales y enriqueciendo el conocimiento, cultura y desarrollo de la tecnología. Durante el primer trimestre del año 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró al Covid-19 como pandemia, afectando los sistemas educativos de todo el mundo, puesto que el distanciamiento social obligatorio imposibilitó continuar con la educación presencial (Hurtado, 2020). Sin embargo, aunque el fenómeno viral llevó al aislamiento social, esto no significó una paralización absoluta de las actividades; al contrario, se incrementó el uso de medios tecnológicos que dio lugar al teletrabajo y la teleeducación.

La situación de la educación a nivel mundial durante la época de la pandemia se convirtió en un reto para los gobiernos y para la comunidad educativa, pues varias familias no contaban con los recursos necesarios para responder a las exigencias planteadas por el sistema educativo (Aguilar, 2020). Por otra parte, en la docencia se evidenció una falta de planificación y

conocimiento en herramientas que potenciaran los aprendizajes, principalmente de las asignaturas básicas, sobre todo para enseñar en entornos no presenciales (Hurtado, 2020).

Por ello, el trabajo y las actividades de enseñanza en entornos presenciales fueron reemplazados por el aprendizaje virtual, dificultando la cátedra principalmente de la asignatura Matemáticas; donde la virtualidad introdujo nuevas formas de comprender el proceso educativo y produjo cuestionamientos como: ¿qué tipo de aprendizaje genera la educación virtual? y ¿cuáles son las problemáticas virtuales que surgen en la materia de Matemáticas?

Se evidenció la existencia del analfabetismo digital en varias regiones, no solo en las zonas rurales cuya afectación fue mayor, sino también en las urbes (Mendoza, 2020). Por ello Ziegler (2021) expresa que educar sin conectividad acrecienta las desigualdades de enseñanza y aprendizaje, puesto que asignaturas como Matemáticas son las más complejas de aprender, haciendo necesario el acompañamiento del docente, debido a que no toda la información que circula en internet es confiable, y se requiere de cierto criterio para discernir lo que es útil y seguro.

A pesar de los gravísimos impactos de la pandemia, esta permitió dar un salto de una década con respecto al uso de tecnología (Lugo, 2021), impulsando la alfabetización digital mediante la adaptación a las clases en líneas, y dejando a la vista también, que la brecha digital era mayor debido a que la capacidad de rendimiento de las tecnologías aplicadas al conocimiento, que aún no estaban listas para la creciente demanda de servicios digitales.

Mientras que, publicaciones de Delgado (2020) indican que la virtualidad en tiempos de la pandemia constituyó una oportunidad para replantear la enseñanza de la Matemática y conocer los problemas del aprendizaje surgidos durante el confinamiento, destacando la falta de concentración de los estudiantes debido a que no se encontraban en el entorno adecuado para recibir sus clases. Además, muchos docentes de Matemáticas presentaron limitadas sus capacidades didácticas al no poseer el medio de enseñanza tradicional, la pizarra.

También Vialart (2020) aportó como la virtualización se comporta en una extensión del aula presencial, que permitió el uso de recursos didácticos de forma virtual y contribuyó al desarrollo de actividades con nuevos formatos para la distribución de contenidos. En esta continuidad al proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Matemáticas Chong y Marcillo (2020) describen que ha sido fundamental potenciar los entornos virtuales de aprendizaje (EVA), pues expresan que los factores deben considerarse antes de iniciar un curso a fin de que la planificación de clases se ajuste a la realidad del estudio.

Según la UNESCO se ha propuesto el diseño de guías metodológicas que permitan trabajar la asignatura de Matemáticas a partir de entornos no presenciales, mediante plataformas virtuales y TIC, a fin de continuar los planes de estudio UNESCO (2021).

De acuerdo con Cipagauta y Pachón (2017) una guía es un elemento metodológico que sirve para sistematizar un proceso; en este sentido las mismas autoras expresan también que una guía de enseñanza permitirá gestionar paso a paso las actividades que se deberán seguir para alcanzar un objetivo. Por otra parte, según García et al. (2020) para una correcta gestión del desarrollo en el aprendizaje matemático se necesita adquirir y utilizar recursos que permitan crear un entorno en el que la asignatura de Matemáticas sea accesible a los estudiantes (cognitivo, didáctico, tecnológico y afectivo).

Esta investigación pretende aportar con una metodología de trabajo que integre y aproveche los recursos y diversidad que el internet ofrece a través de una visión pedagógica con el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) mediante entornos virtuales (Vialart, 2020). Donde la incorporación de actividades didácticas mediante el uso de TIC en los contenidos matemáticos beneficie a los estudiantes y docentes expandiendo sus conocimientos y capacidades al mejorar las habilidades de resolución de problemas (González y Granera, 2021).

Por esta razón, para aplicar los entornos virtuales de aprendizaje es necesario el diseño de una guía metodológica en la asignatura de Matemáticas, pues varios estudios plantean la necesidad de promover mejoras en la calidad educativa (Mendoza et al., 2019). Tanto es así, que con base en lo expuesto anteriormente el objetivo general de la investigación fue diseñar una guía metodológica para entornos no presenciales que contribuya en la enseñanza de la asignatura de Matemáticas para el primero de Bachillerato de la Unidad Educativa María Piedad Castillo de Levi.

DESARROLLO

Se diseñó una investigación del tipo descriptiva con un enfoque cualitativo y no experimental, orientada al análisis, descripción y diseño de un instrumento metodológico para la enseñanza de la matemática en entornos no presenciales. Se utilizó el método de acción participativa aplicando también otros métodos teóricos como el analítico-sintético, también empíricos como

el análisis documental, observación y entrevista. Se utilizaron técnica de recolección de información como la guía de entrevista.

Dado que el número de docentes que imparten la asignatura de Matemáticas de la Unidad Educativa María Piedad Castillo de Levi a entrevistarse constituye una población finita y muy reducida, (3 docentes en el Bachillerato y 2 en el nivel Básico), entonces la muestra será la misma. Se aplicó una entrevista dirigida a los docentes de Matemáticas del nivel básico y del primero de Bachillerato para identificar los temas que son de mayor dificultad para los estudiantes, así como el tipo de estrategias didáctico-tecnológicas que aplican para el desarrollo de la asignatura.

Se aplicó un análisis FODA para determinar las fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades sobre los métodos de enseñanza-aprendizaje utilizados por los docentes de Matemáticas. Por otra parte, para establecer las estrategias metodológicas se realizó un análisis bibliográfico desde publicaciones científicas actualizadas (artículos de revistas y tesis) en donde hayan sido aplicadas estrategias mediante el uso de herramientas didáctico-tecnológicas para la enseñanza y aprendizaje matemático. Se ha operacionalizado la variable dependiente en dos dimensiones y once indicadores como se muestra en la (Tabla 1).

Tabla 1. Operacionalización de la variable dependiente: enseñanza de la Matemática en entornos no presenciales

Variable	Dimensiones	Indicadores
Enseñanza de la Matemática en entornos no presenciales	Competencias profesionales	<ul style="list-style-type: none">• Título profesional• Nivel de enseñanza• Años de experiencia en la asignatura
	Metodologías y herramientas	<ul style="list-style-type: none">• Dificultades en el aprendizaje de la asignatura• Utilización de recursos didácticos• Utilización de herramientas digitales• Utilización de guía metodológica

Fuente: Elaboración con base en datos de la entrevista realizada a los docentes de Matemáticas

Prácticas didáctico-tecnológicas que utilizan los docentes de la asignatura de Matemática

Mediante los resultados obtenidos de la aplicación de la entrevista a los docentes de la asignatura de Matemática de la Unidad Educativa María Piedad Castillo de Levi, se identificó el tipo de práctica didáctico-tecnológicas que utilizan los docentes de la asignatura de Matemáticas. Entre los datos obtenidos, la mayoría de los docentes poseen formación de cuarto nivel y de 5 a 10 años de experiencia ejerciendo la docencia de la asignatura en el nivel de

Bachillerato. En la (Tabla 2) se exponen las principales estrategias, metodologías y herramientas utilizadas (sugeridas) por los docentes:

Tabla 2. Estrategias, metodologías y recursos didácticos tecnológicos empleados por los docentes

Estrategias actuales	Metodologías empleadas	Recursos didácticos- tecnológicos
<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo colaborativo. • Resolución de problemas. • Práctica en la pizarra. • Exposiciones y foros. • Prácticas lúdicas. • Trabajo individual. 	<ul style="list-style-type: none"> • Razonamiento inductivo y deductivo. • Solucionar problemas • Memorización. • Construcción de conocimientos. • Empleo de material para favorecer el aprendizaje. • Evaluación de procesos y resultados. 	<ul style="list-style-type: none"> • YouTube • Calculadora • Geogebra • EducaPlay • Gamificación

Fuente: Elaboración con base en datos de la entrevista realizada a los docentes de Matemáticas.

Tal y como se observa, los docentes han optado por priorizar el trabajo colaborativo, empleando una metodología basada en la construcción de conocimientos; sin embargo, todavía prevalecen algunos métodos tradicionales como razonamiento inductivo, solución de problemas y memorización. Algunas de las metodologías empleadas corresponden a la actualidad como, por ejemplo, el empleo de material para favorecer el aprendizaje y la evaluación de procesos y resultados, la utilización de recursos audiovisuales y lúdicos también contribuyen a una enseñanza matemática más efectiva.

Utilizando también los datos obtenidos en la entrevista, a continuación, se presenta un análisis estratégico a partir de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA) para determinar un diagnóstico que permita obtener estrategias que contribuyan a la enseñanza de dicha asignatura en el primero de Bachillerato.

Tabla 3. Análisis FODA estratégico de la enseñanza de la Matemática

Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> • Personal docente con formación y años de experiencia en la enseñanza. • Empleo de metodologías actuales de enseñanza matemática. • Aplicación de trabajo colaborativo en el aula de clases. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aprovechar los materiales didácticos disponibles en sitios webs de trabajo colaborativo. • Empleo de escenarios virtuales de aprendizaje a través de plataformas

<ul style="list-style-type: none"> • Existen materiales de apoyo para el desarrollo curricular de la asignatura. 	<p>digitales para trabajo asincrónico y autónomo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propiciar el aprendizaje colaborativo e intercambio de experiencias entre docentes. • Implementación de herramientas metodológicas de uso común para los docentes.
Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Personal docente con falencias en cuanto al uso de metodologías actuales. • Todavía prevalece la enseñanza tradicional. • No existen instalaciones especializadas u otros escenarios de aprendizaje matemático. • Las guías docentes facilitadas por el Estado no efectivizan del todo en la enseñanza matemática. 	<ul style="list-style-type: none"> • Monotonía en la enseñanza-aprendizaje. • Aplicación errónea de métodos de aprendizaje matemático. • Desmotivación hacia la enseñanza en los docentes. • Estudiantes desmotivados y desinteresados en el aprendizaje matemático.
Estrategias metodológicas a implementar	
<ul style="list-style-type: none"> • Implementar herramientas metodológicas para mejorar el trabajo colaborativo docente. (Trello, calculadoras digitales como Geogebra) teniendo como base las diversas plataformas educativas de uso libre. • Establecer materiales didácticos de uso común con base al nivel académico y que puedan ser adaptados de acuerdo a la necesidad para trabajar en entornos virtuales de aprendizaje EVA. • Dinamización de las metodologías empleadas en la enseñanza del modelo aprender haciendo a través de escenarios virtuales para la construcción de conocimientos. • Implementación de herramientas lúdicas y de dinamización de los aprendizajes mediante la interacción docente-estudiante. 	

Fuente: Elaboración con base en datos de la entrevista realizada a los docentes de Matemáticas.

Guía metodológica para el desarrollo de la Matemática en entornos no presenciales

Con base a las estrategias empleadas, a continuación, se expone una serie de metodologías y diversas herramientas digitales para la enseñanza de la asignatura de Matemáticas para el primero de Bachillerato en una institución educativa de la zona rural.

Tabla 4. Herramientas digitales para el desarrollo de la Matemática

Metodología empleada	Herramientas digitales
-----------------------------	-------------------------------

Plataformas digitales	<p><i>MathWorld</i>. - Es un sitio web de recursos gratuitos con diversos contenidos matemáticos. Además, sirve como apoyo para que los estudiantes mejoren su rendimiento académico.</p> <ul style="list-style-type: none">• Acceso al sitio: https://mathworld.wolfram.com/ <p><i>Khan Academy</i>. - Este sitio web gratuito, ofrece recursos audiovisuales para la elaboración de ejercicios y evaluaciones.</p> <ul style="list-style-type: none">• Acceso al sitio: https://es.khanacademy.org/
Aprendizaje lúdico	<p><i>Retomates</i>. - Esta herramienta permite practicar matemáticas mediante juegos. Se pueden realizar además ejercicios prácticos y exámenes personalizados.</p> <ul style="list-style-type: none">• Acceso al sitio: http://www.retomates.es/ <p><i>Amo las mates</i>. - Es un sitio web con diversos recursos lúdicos, materiales didácticos. Esta herramienta permite trabajar la asignatura de Matemática tanto para primaria y niveles superiores como el Bachillerato.</p> <ul style="list-style-type: none">• Acceso al sitio: https://www.matematicasonline.es/ <p><i>Math Cilenia</i>. - Este sitio está basado en mini juegos, permite practicar operaciones básicas matemáticas, aunque está clasificada para trabajo en estudiantes de primaria, es ideal para retroalimentar y contribuir a reforzar conocimientos básicos a estudiantes del Bachillerato.</p> <ul style="list-style-type: none">• Acceso al sitio: https://math.cilenia.com/es
Aprendizaje autónomo	<p><i>WolframAlpha</i>. - Este buscador es ideal para que los estudiantes puedan apoyarse durante las actividades autónomas, ya que permite encontrar respuestas a problemas matemáticos de diversa índole.</p> <ul style="list-style-type: none">• Acceso al sitio: https://es.wolframalpha.com/ <p><i>PhotoMath</i>. - Esta app móvil tiene la funcionalidad de calculadora digital que utiliza la cámara del dispositivo para escanear los problemas matemáticos y hallar el proceso de resolución. Se puede descargar desde <i>PlayStore</i> y <i>AppStore</i>.</p>
Metodología TIC	<ul style="list-style-type: none">• <i>ABP</i> (aprendizaje basado en proyectos). - Este método permite desarrollar un aprendizaje basado en el uso de problemas como punto de partida. De esta forma se adquieren e integran los conocimientos, siendo el estudiante el protagonista de su aprendizaje de forma activa.• <i>Aula Invertida (Flipped Classroom)</i>. - Este método permite aprender los contenidos de la asignatura fuera del aula para posteriormente realizar las actividades académicas durante la clase presencial de forma colaborativa.• <i>Gamificación</i>. - Este método permite enfocar y concentrar los intereses del estudiantado mediante juegos para aprender jugando.

Fuente: Elaboración propia

Estas herramientas digitales educativas, permiten la gestión de la labor docente y fomentan la participación de los alumnos, por lo que facilitan las tareas de la vida cotidiana y se pueden utilizar según la necesidad que tenga el estudiante. Sin embargo, la asignatura de Matemática

como tal, contiene y deriva en otras áreas como la aritmética, álgebra, geometría y las funciones gráficas. Por esta razón, basándose en el currículo nacional ecuatoriano para el bachillerato general unificado, se exponen a continuación (Tabla 5) otras herramientas digitales que contribuirán con cada área:

Tabla 5. Herramientas digitales para el desarrollo de la Matemática basado en el currículo nacional

Área de Matemática	Herramientas digitales
Aritmética	<p><i>Calculadoras matemáticas.</i> - Desde este sitio se puede acceder a una variedad de calculadoras matemáticas en línea que permiten realizar diversas operaciones de forma eficaz.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al sitio: https://es.calcuworld.com/calculadoras-matematicas/
Geometría	<p><i>Geogebra.</i> - Es un software con una diversidad de funciones matemáticas como álgebra y geometría que permitirá a los estudiantes aprender interactivamente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al sitio: https://www.geogebra.org/ <p><i>Geometría Dinámica.</i> - Este sitio web posee una variedad de recursos que permitirán trabajar la geometría interactivamente. Posee funciones gráficas, de probabilidad, así como de estadística incluyendo álgebra y aritmética.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al sitio: https://www.geometriadinamica.es/
Álgebra	<p><i>Math Papa.</i> - Este sitio brinda acceso a una calculadora de álgebra que permite resolver una ecuación paso a paso a fin de facilitar el entendimiento del estudiante.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al sitio: https://www.mathpapa.com/algebra-calculator.html <p><i>Wiris.</i> - Esta aplicación en línea, permite al estudiante poder construir y resolver diversas expresiones algebraicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al sitio: http://www.wiris.net/educa.madrid.org/wiris/es/
Funciones gráficas	<p><i>Desmos.</i> - A través de esta aplicación en línea, se pueden representar y estudiar las funciones gráficamente y cuenta con una guía de usuario.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al sitio: https://www.desmos.com/calculator?lang=es • Guía de usuario: https://desmos.s3.amazonaws.com/Desmos_User_Guide_ES-ES.pdf <p><i>Aplicaciones móviles de calculadoras gráficas.</i> - Existen varias, entre las más recomendadas están <i>Algeo Graphing Calculator</i>, que es una aplicación para Android que permite introducir y graficar funciones. Por otra parte, también está disponible la Calculadora Gráfica GeoGebra para los usuarios de IOS en dispositivos <i>Apple</i>.</p>

Fuente: Elaboración propia

Como se observó en la (Tabla 5), estas herramientas digitales sirven para trabajar las diversas áreas matemáticas como la aritmética, geometría, álgebra, así como las funciones gráficas, por lo que muchas de éstas poseen funciones similares entre sí, como por ejemplo GeoGebra. Sin embargo, a pesar de que han sido utilizadas desde hace ya varios años, después de la pandemia Covid-19, muchas fueron actualizadas y mejoradas debido a la creciente demanda por su utilización. Y, por otra parte, para garantizar la aceptabilidad y validación, estas estrategias y metodologías propuestas fueron sometidas a una consulta de expertos con el fin de asegurar la efectivización para su posterior uso en el aula de clases.

Resultados de la validación de la guía metodológica mediante el método de criterio de expertos.

Los expertos seleccionados inicialmente contestaron un cuestionario que permitió calcular su coeficiente de conocimiento (Kc), coeficiente de argumentación (Ka) y coeficiente de competencia (K), con la finalidad de identificar a los profesionales con mayor experiencia y que resulten idóneos para validar la propuesta. De los diez (10) expertos seleccionados inicialmente, siete (7) demostraron compromiso con la validación de la propuesta, mientras que tres (3) no estuvieron comprometidos, por lo que fueron descartados.

Para determinar el coeficiente de competencia se analizó los resultados de los siete (7) expertos que contestaron el cuestionario, lo que permitió verificar el nivel de coeficiente de competencia, donde todos los posibles expertos tienen un coeficiente entre $0,5 < K < 1,0$ por lo que se puede considerar su opinión para analizar críticamente la propuesta. A continuación, se expone el cálculo de los coeficientes de cada uno de ellos, basado en la siguiente fórmula: $K = 1/2 (Kc + Ka)$, los resultados se muestran en la (Tabla 6).

Tabla 6. Resultado del procesamiento para la determinación del coeficiente de competencia del experto

Expertos	Kc	Ka	K	Valoración
1	0,9	0,9	0,9	Alto
2	0,8	0,8	0,8	Alto
3	0,8	0,7	0,75	Medio
4	0,8	0,8	0,8	Alto
5	0,8	0,7	0,75	Medio
6	0,8	0,8	0,8	Alto

7 0,9 0,9 0,9 Alto
Fuente: Coeficiente de competencia de los expertos realizado por el grupo coordinador

Leyenda: **Kc**-Coeficiente de conocimiento; **Ka**-Coeficiente de argumentación; **K**-
Coeficiente de competencia de los expertos

Una vez que han sido ordenados los valores de coeficiente de competencia de los expertos (K), se pudo determinar que la moda fue de **0,800**, la mediana fue de **0,800** y la media aritmética o promedio un valor de **0,814** lo cual se consideran altos según la escala de valores oficiales que es $0,8 \leq \text{Alto} \leq 1,0$.

Los siete (7) expertos pertenecen a seis Instituciones de Educación Superior (IES) de alto nivel y prestigio relacionadas con la temática que se aborda. Del total de los expertos, 5 poseen título de Doctor en Ciencias para un 71 % y el resto (3) poseen grado científico de Máster o Magister para un 29 %. Referente a la categoría docente, se puede indicar que solo tres (3) son docentes ocasionales, es decir, docentes contratados, de ahí el resto que son cuatro (4) expertos poseen titularidad en la institución educativa donde laboran. En relación con los años de experiencia, la gran mayoría posee una cantidad de años en su labor educativa y como investigadores, además de poseer múltiples publicaciones científicas.

Resultados obtenidos del método criterio de expertos sobre la viabilidad de la guía metodológica.

En el proceso de validación de la propuesta participaron 7 expertos que fueron consultados a partir del cuestionario inicial aplicado para determinar los diferentes coeficientes de cada uno y así poder validar la propuesta mediante el método de consulta de expertos o Delphi. Luego se procedió a la aplicación de un cuestionario, mediante el cual se les solicitó una evaluación de los aspectos principales sobre las actividades que conforman la guía metodológica propuesta. Se sometieron a consideración siete preguntas: P1: Metodología empleada en el desarrollo de la Matemática; P2: Herramientas digitales empleadas en el desarrollo de la Matemática; P3: Área de Matemática en base al currículo nacional; P4: Herramientas digitales empleadas en el desarrollo de la Matemática para primero de Bachillerato; P5: Relación entre el objetivo y la estructura de la guía metodológica; P6: Pertinencia de aplicación de la guía metodológica; P7: Factibilidad de aplicación de la guía metodológica.

En correspondencia, se le notifica la posibilidad de ofrecer una declaración de sus recomendaciones, con la intención de perfeccionar posteriormente los aspectos sometidos a su

consideración. Se aplicó el método al tener en cuenta dos rondas en las que se obtuvieron criterios y valoraciones relacionados con los aspectos mencionados anteriormente.

Luego de la primera ronda, debido a las sugerencias realizadas por los expertos, fue necesaria la reestructuración de determinados elementos de las actividades propuestas para el desarrollo de la Matemática en entornos no presenciales. Además, el propio cuestionario sufrió modificaciones pues en la primera ronda se realizaron algunas preguntas que redundaban en lo mismo, y se sugirió referirse a los aspectos que se querían poner en consideración de los elementos y pares más importantes de la propuesta.

Entre los aspectos en que coincidieron los expertos que fueron expuestos como recomendaciones en el cuestionario y que permitieron perfeccionar las propuestas de actividades se encuentran: (A) Profundizar en los fundamentos teóricos de la propuesta. (B) Reconsiderar elementos que se definen para la estructura y el trabajo de las actividades que se diseñaron.

A partir de los datos originales o primarios para cada uno de los aspectos sometidos a consulta, se realizó un análisis que permitió agrupar por aspectos los resultados para determinar el nivel de aceptación de los mismos (Tabla 7).

Tabla 7. Resultados estadísticos al análisis de las respuestas de la consulta de expertos

Resultados							Frecuencias acumuladas					Frecuencias relativas acumuladas				Imágenes por la inv. de la curva normal							
Aspecto	C1	C2	C3	C4	C5	Total	C	C2	C3	C4	C5	C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4	Suma	Prom	N-P	Crit.
P1	4	2	1	0	0	7	4	6	7	7	7	0,571	0,857	1,000	1,000	0,180	1,070	3,490	3,490	8,230	2,058	0,296	MA
P2	3	3	1	0	0	7	3	6	7	7	7	0,429	0,857	1,000	1,000	-0,180	1,070	3,490	3,490	7,870	1,968	-0,206	MA
P3	5	2	0	0	0	7	5	7	7	7	7	0,714	1,000	1,000	1,000	0,570	3,490	3,490	3,490	11,040	2,760	-0,999	MA
P4	3	2	2	0	0	7	3	5	7	7	7	0,429	0,714	1,000	1,000	-0,180	0,570	3,490	3,490	7,370	1,843	-0,081	MA
P5	4	2	1	0	0	7	4	6	7	7	7	0,571	0,857	1,000	1,000	0,180	1,070	3,490	3,490	8,230	2,058	-0,296	MA
P6	5	2	0	0	0	7	5	7	7	7	7	0,714	1,000	1,000	1,000	0,570	3,490	3,490	3,490	11,040	2,760	-0,999	MA
P7	3	3	1	0	0	7	3	6	7	7	7	0,429	0,857	1,000	1,000	-0,180	1,070	3,490	3,490	7,870	1,968	-0,206	MA
							Suma																
																0,960 11,830 24,430 24,430				61,650 - -			
							Puntos de corte →									0,137 1,690 3,490 3,490				- N=1,761 -			

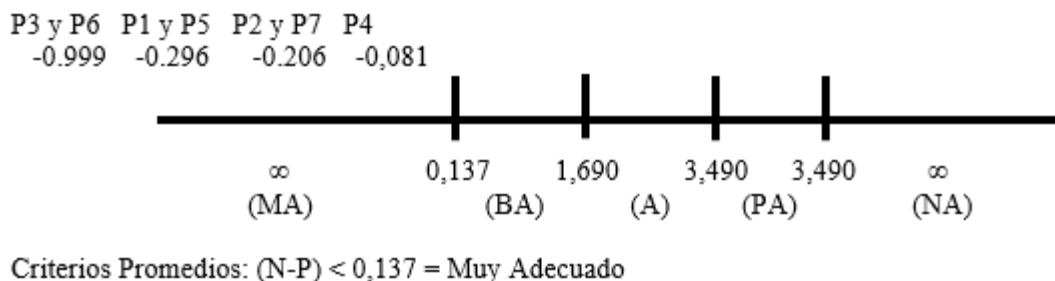
Fuente: Elaboración de los autores

Leyenda: **MA:** Muy adecuado; **BA:** Bastante adecuado; **A:** Adecuado; **PA:** Poco adecuado; **NA:** Nada adecuado

Como se puede observar en la (Tabla 7), todos los aspectos considerados por los expertos se evalúan de **Muy Adecuados (MA)**, lo que resultó de mucha importancia para la investigación. Posteriormente, se sometieron esos criterios a un análisis estadístico para determinar los puntos de corte y los valores correspondientes a los aspectos propuestos, con el objetivo de determinar

estadísticamente el consenso de criterios. Estos resultados se sintetizan finalmente en la (Figura 1).

Figura 1. Ubicación de los puntos de corte



Fuente: Elaboración de los autores

Se afirma de acuerdo con la representación gráfica donde se muestran los puntos de corte, que los aspectos son evaluados de **Muy Adecuados**. Se refleja así, en correspondencia con la opinión de los expertos, que la guía metodológica para el desarrollo de la Matemática en entornos no presenciales y las herramientas digitales son viables.

CONCLUSIONES

La educación híbrida es ya una realidad en casi todas las regiones y poblados del mundo, tal y como muchos autores lo han mencionado en el análisis bibliográfico, como consecuencia de la pandemia Covid-19 la cual permitió dar ese salto forzado (pero necesario) permitiendo unificar la enseñanza tradicional con el uso de TIC, sobre todo para impartir asignaturas complejas como las matemáticas. Una cifra importante de publicaciones científicas, brindan y aportan a la construcción de conocimientos que esclarecen las diversas metodologías y estrategias que se deberían aplicar para brindar una enseñanza matemática de calidad.

A partir de los instrumentos aplicados, los docentes de la asignatura de matemáticas continúan empleando algunas estrategias tradicionales para su trabajo, y a pesar del conocimiento que poseen sobre el uso de TIC, las limitaciones y falencias en cuanto a infraestructura tecnológica que afectan a la ruralidad, dificultan su implementación. El análisis FODA permitió establecer las cuatro estrategias que constituyen el fundamento de la guía metodológica. Se seleccionaron ocho herramientas TIC especializadas en las competencias matemáticas, enfocándose también en la aritmética, geometría, álgebra y funciones gráficas, con base al currículo académico de la

asignatura. La validación mediante el método de criterio de expertos permitió consolidar los fundamentos y componentes de la guía metodológica, la cual fue diseñada con base a las necesidades del trabajo docente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar Gordón, F. (2020). Del aprendizaje en escenarios presenciales al aprendizaje virtual en tiempos de pandemia. *Estudios Pedagógicos*, 46(3), 213-223. <http://revistas.uach.cl/index.php/estped/article/view/6530>
- Chong Baque P. G. & Marcillo García C. E. (2020). Estrategias pedagógicas innovadoras en entornos virtuales de aprendizaje. *Dominio de las Ciencias*, 6(3), 56-77. <https://www.dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/1274>
- Cipagauta Saboya, S. J. & Pachón Córdova, V. (2017). *Definición de una guía metodológica para la implementación del programa de gestión documental en las pequeñas empresas de naturaleza privada, sustentada en la resolución 8934 de 2014, emitida por Superintendencia de Industria y Comercio* [Tesis de maestría, Universidad de La Salle]. Bogotá. https://ciencia.lasalle.edu.co/maest_gestion_documental/36
- Delgado, P. (21 de julio de 2020). *La pandemia es una excelente oportunidad para cambiar la forma en que enseñamos matemáticas en las escuelas*. Observatorio Tecnológico de Monterrey. Recuperado el 8 de septiembre de 2022 de <https://observatorio.tec.mx/edu-news/ensenanza-de-las-matematicas-covid19>
- García Gonzáles, M. S., Cortés Ortega, J. & Rodríguez Vásquez, F. M. (2020). Aprender matemáticas es resolver problemas”: creencias de estudiantes de bachillerato acerca de las matemáticas. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, (11), 1-17. https://www.rediech.org/ojs/2017/index.php/ie_rie_rediech/article/view/726
- González J. I. & Granera J. (2021). Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática. *Revista científica de FAREM-Estelí* <https://doi.org/10.5377/farem.v0i0.11607>
- Hurtado Talavera, F. J. (2020). La educación en tiempos de pandemia: los desafíos de la escuela del siglo XXI. CIEG, *Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología*, (44), 176-187. [https://www.grupocieg.org/archivos_revista/Ed.44\(176187\)%20Hurtado%20Tavalera_articulo_id650.pdf](https://www.grupocieg.org/archivos_revista/Ed.44(176187)%20Hurtado%20Tavalera_articulo_id650.pdf)

- Lugo, Guadalupe. (14 de junio de 2021). *Más uso de Internet en pandemia, pero permanece brecha digital*. Gaceta UNAM. Recuperado el 17 de julio de 2022 de <https://www.gaceta.unam.mx/mas-uso-de-internet-en-pandemia-pero-permanece-brecha-digital/>
- Mendoza Castillo, L. (2020). Lo que la pandemia nos enseñó sobre la educación a distancia. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 50(especial), 343-352. <https://rlee.iberomex.mx/index.php/rlee/article/view/119>
- Mendoza, H., Burbano, V. & Valdivieso, M. (2019). El Rol del Docente de Matemáticas en Educación Virtual Universitaria. Un Estudio en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. *Formación Universitaria*, 12(5), 51-60. <https://www.scielo.cl/pdf/formuniv/v12n5/0718-5006-formuniv-12-05-00051.pdf>
- UNESCO (2021). *Guía metodológica para trabajar en entornos no presenciales*. Príncipe de Asturias. Unesco in Ecuador (Última actualización: 21 de abril del 2022) <https://es.unesco.org/news/guia-metodologica-para-educacion-en-entornos-no-presenciales>
- Vialart Vidal, M. (2020). Estrategias didácticas para la virtualización del proceso enseñanza aprendizaje en tiempos de COVID-19. *Educación Médica Superior*, 34(3), 1-10. <http://www.ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/2594>
- Ziegler, S. (22 de febrero de 2021). La conectividad: un imperativo en la agenda educativa regional. *Blog del IICA*. <https://blog.iica.int/index.php/blog/conectividad-un-imperativo-en-agenda-educativa-regional>

Conflictos de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses

Declaración de autoría:

Johanna Jacqueline Villamar Pinargote. Investigación e idea inicial, recolección, interpretación y análisis de los datos, elaboración de las conclusiones, redacción del manuscrito y aprobación en su versión final, adecuación a las normas de la revista y envío.

Yulexy Navarrete Pita. Interpretación y análisis de los datos, elaboración del resumen y traducción al inglés, revisión de las referencias bibliográficas, redacción del manuscrito y aprobación en su versión final.