

Acceptance date: 20/09/2024

HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS Y EL RENDIMIENTO ACADEMICO DE MATEMATICA DE LOS ESTUDIANTES DE PREMEDIA DURANTE LA PANDEMIA COVID-19: UN ESTUDIO DESCRIPTIVO

Vienbenida Igualada Cortez

Universidad de Panamá, Panamá

<https://orcid.org/0000-0003-1012-0885>

Tatiana Portugal

Universidad de Panamá, Panamá

<https://orcid.org/0000-0001-6408-0677>

Olmedo Aparicio Batista

Universidad de Panamá, Panamá

<https://orcid.org/0000-0002-9956-3756>

Rosa Inés Guadalupe Aparicio Igualada

Universidad La Latina, Panamá

<https://orcid.org/0000-0009-8476-6807>

Narciso Galastica

Universidad de Panamá, Panamá

<https://orcid.org/0009-0009-8476-6807>

Elvis Adilio Hernández Bernal

Universidad de Panamá, Panamá

<https://orcid.org/0000-0002-1503-9704>

All content in this magazine is licensed under a Creative Commons Attribution License. Attribution-Non-Commercial-Non-Derivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0).



Resumen: La investigación se enfocó en determinar el rendimiento académico en Matemática de estudiantes de pre-media durante la pandemia del 2020 en la región de Herrera, utilizando herramientas digitales o guías didácticas. Se empleó un enfoque cuantitativo y cualitativo con un diseño de investigación no experimental. Se estudió toda la población estudiantil de pre-media (7°, 8° y 9°), se evaluó el rendimiento académico de los estudiantes al final del año en Matemática, información suministrada por la Dirección Regional de Educación, así como las herramientas digitales o guías didácticas utilizadas durante el proceso de enseñanza-aprendizaje en tiempos de pandemia. Se concluyó que tanto Classroom como las guías didácticas destacan como las herramientas digitales más efectivas para el aprendizaje de Matemáticas en todos los grados, con altas tasas de aprobación en cada nivel. En séptimo grado, ambas herramientas resultaron igualmente efectivas, con tasas de aprobación muy similares (95,6% y 93%, respectivamente). Sin embargo, en octavo y noveno grado, aunque Classroom y las guías didácticas siguieron siendo muy eficaces, se observó un uso significativo de Microsoft Teams en noveno grado, aunque con tasas de aprobación ligeramente más bajas (94,8%).

Palabras-clave: Herramientas Tecnológicas, Rendimiento Académico, Pandemia, Matemática.

INTRODUCCIÓN

La pandemia del COVID-19 ha traído consigo transformaciones impredecibles en el sistema educativo de Panamá, obligando a adoptar la modalidad a distancia en todos sus niveles. En respuesta a esta situación, se ha iniciado un programa de entrenamiento para docentes, mediante la realización de seminarios de capacitación enfocados en el uso efectivo de herramientas digitales. Este

programa busca preparar a los educadores para enfrentar los desafíos de la enseñanza remota y garantizar la continuidad de la educación en tiempos de crisis. Es crucial que los docentes adquieran habilidades en el manejo de tecnología educativa para crear entornos de aprendizaje dinámicos y efectivos, adaptados a las necesidades de los estudiantes en este nuevo panorama educativo. Para Austudillo (2016):

la inclusión de las TIC en el proceso educativo facilita la labor docente, pero en especial contribuye al fomento de conocimientos y habilidades que adquiere el estudiante para dar soluciones a problemas específicos de cada asignatura, permitiendo además realizar clases más interactivas, establecer un canal adicional de comunicación entre docente-estudiantes y promover el aprendizaje autónomo (p. 109).

Por su parte Viñals y Cuenca (2016), la era digital ha transformado la forma en que aprendemos, lo que implica que los métodos de enseñanza también deben evolucionar, ajustándose a los nuevos estándares y contextos socioeducativos. (citado por Vera, J; Arroyo, Z; Vélez, J; Loo, 2020). Por lo tanto, es fundamental que los educadores se adapten a las exigencias de la era digital y utilicen herramientas tecnológicas para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto asegurará que los estudiantes estén preparados para enfrentar los desafíos del mundo contemporáneo y aprovechar al máximo las oportunidades que ofrece la tecnología en el ámbito educativo.

En el ámbito educativo actual, donde la educación a distancia apoyada por herramientas digitales es fundamental, los docentes deben estar debidamente formados y capacitados para guiar el aprendizaje de sus alumnos. Según Moreno Murcia et al. (2011), citado por Sánchez, Ávila, García y Bravo (2020), el docente tiene la responsabilidad de motivar a sus estudiantes y hacer que

sus clases sean interactivas e interesantes, independientemente del entorno en el que se desarrollen. Es importante subrayar que la educación virtual es una opción predominante en la situación mundial que viven los países, bajo esta circunstancia de emergencia.

Para Villén (2020), expresa que:

En la actualidad, los sistemas educativos se enfrentan al desafío de introducir las TIC en las aulas para ofrecer a los estudiantes recursos y herramientas necesarios para su vida diaria y el crecimiento integro. Ante esta situación, las TIC están transformando la educación de una manera paulatina, tanto en la manera de enseñar como en los roles (p.7).

Por lo que es crucial considerar que los efectos de la pandemia en la educación, especialmente en el contexto del aprendizaje virtual, se enfatiza que más importante que la herramienta digital utilizada es la calidad de la preparación de los educadores para garantizar una comunicación efectiva con los estudiantes y facilitar un proceso de enseñanza-aprendizaje de alto nivel. Sin embargo, la clave no está en la tecnología en sí misma, sino en cómo se utiliza y se integra adecuadamente en el proceso educativo para garantizar resultados positivos. Según el informe publicado por el Banco Mundial (2020, p. 13), la pandemia de COVID-19 constituye un riesgo para la educación a nivel mundial debido a sus efectos duales: en primer lugar, los impactos inmediatos derivados del cierre de escuelas y universidades; en segundo lugar, los efectos de la crisis económica generada por la respuesta a la pandemia; y en tercer lugar, aproximadamente un 85 % de estudiantes en todo el mundo se ven afectados por el cierre de las instituciones educativas. En el ámbito educativo, esta crisis ha resultado en el cierre generalizado de las actividades educativas en persona en más de 190 países, con el objetivo de prevenir la propagación del virus y reducir su impacto. Según información proporcionada

por la UNESCO, para mediados de mayo de 2020, más de 1.200 millones de estudiantes de todos los niveles educativos en todo el mundo habían dejado de asistir a clases presenciales. De estos, más de 160 millones eran estudiantes de América Latina y el Caribe. Es por ello, que académicos e investigadores alrededor del mundo han comenzado a desarrollar estudios, recopilando información valiosa y experiencias que aporten con debida rapidez a la generación de políticas nacionales y medidas de apoyo orientadas a contrarrestar tales limitaciones (Murillo y Duk, 2020, p.13). Esto ha generado un reto sin precedentes, debido a que la mayoría de los docentes se vieron en la necesidad de generar sus propios aprendizajes para poder trabajar en entornos virtuales y, a la vez, fueran los responsables de enseñar a sus estudiantes a manejarse en ese espacio (Bonilla Guachamín, 2020, p. 93). Es evidente que Panamá no escapa de esta realidad ya que no todas las escuelas estaban en áreas urbanas, puestos que la mayoría de las escuelas rurales o indígenas el acceso de internet se dificultaba. En este caso el Ministerio de educación en conjunto con el centro escolar, los docentes, padres de familia buscaban las estrategias pertinentes (guías metodológicas, priorización del currículo por expertos, clases a distancia, por radio, por televisión para que los estudiantes continuaran progresando, a pesar de los obstáculos y realidad que cada sector educativo presentaba, afectando de esta manera los entornos vulnerables y desfavorecidos que por lo general no podían continuar estudiando debido a muchos factores.

Por su parte Álvarez et al. (2020) sugiere que se formen equipos para priorizar el currículo, evaluar el aprendizaje y regular la educación en todos los niveles durante crisis y enseñanza a distancia. Este equipo definirá los elementos clave del currículo, las estrategias de evaluación y los cambios normativos necesarios para

respaldar las estrategias educativas durante la crisis. También recomienda una estrategia de comunicación clara dirigida a directores, docentes, padres y estudiantes. El Gobierno de la República de Panamá, afectado por la pandemia del COVID-19 al igual que el resto del mundo y de América Latina y el Caribe, decidió cerrar todos los centros educativos públicos y privados a partir del 12 de marzo de 2020, tomando un lapso de cuatro meses para hacer los ajustes pertinentes. En primer lugar, se elaboró el Decreto Ejecutivo N° 564 de 2 de julio de 2020, que establece el calendario escolar 2020 de manera no presencial y a distancia para los centros educativos oficiales y privados del primer y segundo nivel de enseñanza, tanto del subsistema regular como del no regular. En segundo lugar, se implementó un plan estratégico entre el MEDUCA y el centro escolar que incluye la capacitación docente, el desarrollo de metodologías, la priorización del currículo, la comunicación entre los actores, el uso de videos, radio, televisión y la preparación de las escuelas con los materiales necesarios de forma impresa y recursos en línea para continuar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes. En ese sentido Álvarez et al. (2020) propone que

La priorización curricular debe adaptarse a los medios y canales disponibles en cada país, considerando las condiciones digitales y de conectividad de los sistemas educativos y los hogares. Para preescolar y los primeros grados de primaria, se sugiere la combinación de televisión, radio, materiales impresos y recursos en línea. Para el resto de primaria y secundaria, se pueden utilizar combinaciones de televisión, recursos impresos, plataformas en línea y sistemas de gestión de aprendizaje, dependiendo del entorno rural o urbano marginal. (p.21)

Las medidas tomadas por el Gobierno de la República de Panamá en respuesta a la pandemia del COVID-19 en el ámbito educativo, junto con las recomendaciones

de Álvarez et al. (2020) sobre la priorización curricular en tiempos de crisis, resaltan la urgencia de adaptar el currículo y las estrategias educativas a los medios y canales disponibles, considerando las condiciones digitales y de conectividad de los estudiantes y los sistemas educativos. En este sentido, las autoridades panameñas han priorizado la salud, la seguridad, la protección y las necesidades básicas de la vida, estableciendo mecanismos pertinentes en colaboración con el MEDUCA y todos los actores involucrados. Estos mecanismos incluyen la elaboración de normas legales, la revisión del currículo por expertos, programas de capacitación para la formación docente en metodología y tecnologías de la información y la comunicación (TIC), así como la promoción de una comunicación efectiva entre todos los actores.

Las clases se reanudaron el 20 de julio de 2020, utilizando la modalidad a distancia en todo el país. En este contexto, se pretende analizar la información por la Dirección Regional de Herrera, en cuanto a los datos estadísticos de los colegios oficiales (12), especialmente en lo que respecta al rendimiento académico (aprobados, reprobados o desertores) de los estudiantes de premedia (7°. 8° y 9°), hará haciendo hincapié en el uso de las herramientas digitales durante la pandemia 2020. Por tanto, surge la pregunta central que orienta la investigación: ¿Cuál fue el rendimiento académico de los estudiantes de pre-media mediante el uso de las herramientas digitales o guías didácticas en época de pandemia, en la región de Herrera 2020? El objetivo de la investigación se enfoca en determinar el rendimiento académico en Matemática de los estudiantes de pre-media mediante el uso de las herramientas digitales o guías didácticas, en época de pandemia, en la región de Herrera 2020.

ANTECEDENTES TEÓRICOS Y CONCEPTUALIZACIÓN DE VARIABLES EN ESTUDIO

Pilamunga y Saquina (2019) llevaron a cabo una investigación con la participación de 40 estudiantes, 5 docentes y 3 autoridades, utilizando una muestra no probabilística. El estudio se dividió en un grupo control y un grupo experimental, cada uno con 20 participantes. Utilizaron un enfoque cualitativo descriptivo y correlacional. Los resultados indicaron que el grupo experimental mostró mayor interés, atención y motivación al utilizar dispositivos móviles, así como una actitud positiva hacia la integración de tecnologías en el aprendizaje de las matemáticas. Se recomienda que los docentes mejoren sus habilidades digitales para promover un aprendizaje significativo en matemáticas, especialmente en el nivel básico superior de la Unidad Educativa "Jean Carlos Gutiérrez Rivas". Salazar y Pérez (2019) llevaron a cabo un estudio con 120 estudiantes y 7 docentes de matemática, utilizando un enfoque cualitativo descriptivo, campo, propositivo y exploratorio. Implementaron seis sesiones de clase utilizando una aplicación desarrollada en el programa App Inventor en teléfonos celulares Android. Estas herramientas informáticas estimularon el interés y la curiosidad de los estudiantes, promoviendo el autoaprendizaje y el enfoque lúdico y digital de las matemáticas, específicamente sobre ecuaciones. La prueba de Wilcoxon aplicada antes y después de la intervención demostró una mejora significativa en el rendimiento académico en matemáticas, con un aumento del 35% en las evaluaciones en comparación con los métodos tradicionales. Además, se destacó que la aplicación proporciona a los profesores una herramienta enriquecedora para diversificar las actividades en el aula y mejorar la experiencia de enseñanza-

aprendizaje. Córdoba, López, Ospina y Polo (2016) realizaron una investigación para comprender la actitud de los estudiantes de educación básica y media hacia las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Utilizaron un enfoque no experimental y descriptivo de naturaleza cuantitativa, con una muestra de 200 estudiantes de sexto, séptimo, noveno y décimo grado de ocho instituciones educativas públicas en Medellín, Bello y Girardota. Los resultados indicaron un impacto positivo del uso de la tecnología como herramienta educativa y la preferencia de los estudiantes por la integración de la tecnología en el aula para hacer las clases más dinámicas y entretenidas. Se concluyó que muchos sistemas educativos, incluido el de Colombia, no están adecuadamente equipados para educar a los nativos digitales actuales y futuros debido a la falta de consideración de las opiniones de los estudiantes y sus preferencias en el entorno educativo. García y Tejedor (2017) realizaron una investigación con 20 docentes y 860 estudiantes para explorar cómo las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) pueden contribuir al desarrollo de estrategias de aprendizaje relevantes para mejorar el rendimiento académico. Se encontró que los estudiantes con mejores resultados académicos perciben un mayor potencial en las TIC como herramientas de apoyo para su aprendizaje. Las diferencias más significativas entre los estudiantes se observaron en su apreciación de las TIC para mejorar la elaboración de trabajos, la organización de su actividad académica, la revisión de tareas, el trabajo en equipo y la búsqueda de recursos.

HERRAMIENTAS DIGITALES

Las herramientas digitales son recursos en línea, como programas, aplicaciones o servicios, que se emplean para llevar a cabo diversas tareas o aumentar la eficiencia en entornos digitales. Estas herramientas engloban una amplia gama de áreas, como plataformas educativas, software, diseño gráfico, redes sociales, correo electrónico y comunicación, así como servicios disponibles en línea, entre otras aplicaciones. Las transformaciones continuas en las modalidades educativas, junto con el uso creciente de herramientas digitales desde enfoques constructivistas, son temas de interés relevante en la actualidad. Según Belloch (2015), las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) son herramientas fundamentales que posibilitan la adquisición, almacenamiento y difusión de información en diversos formatos a través de programas informáticos. De manera similar, De Haro (2016) destaca el papel crucial de las TIC permite al individuo la acumulación de información, que puede ser empleada en el futuro. Asimismo, Cives (2017, p. 62) señala que “la integración de las tecnologías en los procesos de enseñanza beneficia el aprendizaje de los estudiantes, lo que contribuye al desarrollo del mismo.”

Para Aguirre y Ruíz (2012) señalan que las tecnologías de la información y comunicación juegan un papel crucial en el respaldo de las estrategias educativas, transformando la dinámica de interacción y comunicación entre estudiantes y profesores, lo que a su vez influye en las nuevas formas de evaluación del aprendizaje. En este contexto, surgen inquietudes adicionales sobre la motivación en entornos virtuales de aprendizaje y el papel de orientación que los docentes, como guía deben asumir al utilizar herramientas que facilitan el abordaje de contenidos de manera más accesible (p. 128). Cabe destacar que Collins (1998), citado por González

(2015), argumenta que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) brindan a los educadores una amplia gama de oportunidades, incluida la posibilidad de reflexionar sobre las actividades y estrategias que podrían ser convencionales, para luego transformarlas en nuevas y estimulantes actividades enriquecidas con tecnología, todo ello respaldado por el enfoque constructivista. En concordancia con Zambrano (2018), las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) benefician tanto al profesor como al estudiante, al permitir una enseñanza más dinámica y práctica que ahorra tiempo, evita la monotonía y emplea métodos educativos actualizados, asegurando que ambos estén al día con las demandas escolares. En este sentido, (Grisales, 2018), menciona que es crucial desafiar la concepción tradicional de la educación virtual y la integración de tecnologías de la información y comunicación (TIC) en el entorno educativo. Se debe superar la idea arraigada de que la formación en línea y el aprendizaje a través de recursos tecnológicos son menos efectivos que la enseñanza presencial, sin descartar la importancia de mantener una comunicación activa entre profesores y estudiantes. Actualmente, la creación de recursos interactivos está ganando cada vez más relevancia en diversos ámbitos, no solo en el campo académico, sino también en varios sectores significativos de la sociedad. Frente a un entorno educativo virtual en el que las herramientas digitales son cruciales para facilitar la comprensión y el progreso del aprendizaje, es esencial que los profesores reconozcan la importancia del uso adecuado de estas herramientas, su principal propósito es el uso significativo de las tecnologías digitales en ámbitos como la educación, la ciencia, la interacción y la personalización, además, los usuarios son responsables de diseñar, aplicar y evaluar

las competencias digitales según sus propias necesidades y requerimientos (Vargas, 2019). El autor también sugiere que las Herramientas digitales “son el complemento para el desarrollo de las competencias digitales, la elección de estas herramientas está sujeta al tipo de herramienta ya sea libre (gratuito) o de pago (comercial)”(p. 89). Por otro lado, Borja y Carcausto (2020) señalan que “las herramientas digitales en educación abarcan un conjunto de aplicaciones y plataformas que brindan apoyo tanto a docentes como a alumnos en su actividad académica (p.1).” La interpretación de Dueñas (2020) acerca de la transformación de herramienta digital sugiere que es un cambio cultural respaldado por herramientas tecnológicas, un concepto ampliamente discutido en diversas esferas donde se aborda este término. Sin embargo, se destaca la importancia de reconocer que las tecnologías móviles han desempeñado un papel fundamental en impulsar y popularizar estos procesos con mayor intensidad, una apreciación que a menudo se pasa por alto pero que es crucial destacar (p. 1). Es evidente que el uso de diversas herramientas digitales llámese las TIC, en el ámbito educativo facilita tanto al docente como al estudiante desarrollen habilidades para buscar procesar y compartir información por distintos medios y de manera colaborativa. Además, se destaca que las herramientas digitales, según Cosi et al., (2020), contribuyen en tres aspectos que influyen en la calidad de la retroalimentación proporcionada a los estudiantes:

- Tiempo: La retroalimentación es instantánea.
- Formato: La retroalimentación puede ser proporcionada en forma de texto, audio o video.
- Detalle: Las herramientas digitales posibilitan el acceso a diversos recursos en internet para brindar al estudiante información adicional.

Sin embargo, es crucial tener en cuenta, como indica Auriolles (2020), que las herramientas digitales no constituyen una solución universal por sí solas, sino que su efectividad depende de la creatividad, el enfoque aplicado y la comprensión de los profesores que reconocen la importancia de su función para utilizarlas de manera efectiva y promover un círculo virtuoso de aprendizaje favoreciendo el desarrollo del conocimiento durante el proceso formativo.

En este contexto, el aprendizaje virtual, como lo define Janet Salmons (2006), se presenta como un proceso en el cual la colaboración entre estudiantes, coordinada a través de Internet y comunicaciones electrónicas, permite la construcción de conocimiento, el intercambio de ideas y la resolución de problemas de manera eficiente y colaborativa (citado por Quesada, 2010). Este cambio de enfoque se hace necesario para equipar a los estudiantes con las habilidades cognitivas esenciales para prosperar en la sociedad de la información. A través de esta adaptación, los educadores pueden desempeñar un papel fundamental en la formación integral de los estudiantes (Billieux et al., 2015). Por su parte Rizo (2020) afirma que (...) “al incorporar las TIC como herramientas en el proceso de enseñanza, el docente se enfrenta a desafíos tanto culturales como técnicos que implican un cambio dinámico y complejo en lo referente a qué enseñar, cómo enseñar y para qué enseñar” (p.30). Así mismo, indica que “es importante, resaltar que el nuevo rol innovador del docente radica principalmente en que guía y motiva al estudiante para que este pueda completar con éxito el proceso de aprendizaje” (p.32). Este autor señala que al final del curso, el docente debe llevar a cabo un análisis exhaustivo de las experiencias adquiridas para identificar los elementos que han contribuido o dificultado el proceso. Este análisis tiene como propósito reforzar los aspectos que promueven la mejora de la calidad educativa.

Tomando en cuenta las consideraciones de los autores mencionados, se puede concluir que las herramientas digitales, incluidas las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), representan una poderosa herramienta para enriquecer y transformar el proceso educativo desde una perspectiva constructivista. Estas herramientas ofrecen oportunidades para crear actividades educativas estimulantes y colaborativas, tanto para docentes como para estudiantes, permitiendo el desarrollo de habilidades para buscar, procesar y compartir información de manera eficiente. En resumen, las herramientas digitales y el aprendizaje virtual son recursos poderosos que pueden transformar positivamente la experiencia educativa, siempre y cuando sean utilizados de manera reflexiva y creativa por parte de los educadores y estudiantes.

HERRAMIENTAS DIGITALES UTILIZADAS EN MATEMÁTICA EN PREMEDIA

La matemática, es una disciplina inherente a la vida cotidiana, razón por cual deben integrarse de manera completa, utilizando representaciones concretas, pictóricas y abstractas. Por lo que es fundamental el uso de las herramientas digitales, permitiendo que los estudiantes comprendan profundamente los conceptos matemáticos. En el contexto de la pandemia, los educadores tuvieron la oportunidad de aprovechar temas relevantes para el aprendizaje, y las tecnologías digitales pueden ser un recurso valioso para hacer la enseñanza más interactiva y accesible durante estos tiempos desafiantes de predominio virtual. Además, es importante enseñar matemática que expliquen fenómenos reales, como el aumento de los contagios durante la pandemia de COVID-19, que se puede comprender mediante conceptos como el crecimiento exponencial y la simulación a

través de las áreas que comprende esta disciplina cómo lo es aritmética, álgebra, estadística, que muchas veces no son comprendidas por los estudiantes. En este estudio se hará énfasis en las herramientas que se hicieron uso en la modalidad asincrónicas y sincrónicas en los 12 centros educativos involucrados en el estudio. Entre las herramientas utilizada en la modalidad asincrónicas y sincrónicas se puede destacar.

HERRAMIENTAS DIGITALES ASINCRÓNICAS

En este caso el docente tenía la oportunidad de utilizar plataformas o guías didácticas para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje de acuerdo con el entorno donde se desenvuelve. Por su parte Yépez et al. (2020), estas son herramientas de enseñanza y aprendizaje en línea que utilizan aplicaciones informáticas con características didácticas para facilitar el proceso educativo. Estas herramientas se basan en diversas tecnologías que agilizan el proceso y hacen que la educación en entornos virtuales sea más práctica y accesible.

Es fundamental recordar que durante la parte asincrónica del proceso educativo los docentes hicieron uso de diferentes medios de acuerdo con la realidad de cada centro escolar. En forma general se detalla las herramientas asincrónicas utilizada por los docentes de Premedia para llevar a cabo la evaluación:

Guías didácticas: Son esenciales y no deben ser descartadas en los procesos de enseñanza-aprendizaje, ya que proporcionan una estructura detallada elaborada por el docente que abarca toda la información requerida para que el estudiante pueda guiarse. Esta estructura incluye objetivos, contenido, actividades, recursos, evaluación y cualquier otro elemento que el profesor considere necesario para organizar el proceso de aprendizaje. Las guías didácticas, al servir

como facilitadoras del proceso de aprendizaje, tienen la capacidad de integrar tácticas que fomenten la autonomía del estudiante en las directrices de estudio. Estas directrices involucran cinco etapas esenciales, según Espín Falcón (2010) y Mateo (2013), citados por García Hernández y de la Cruz Blanco (2014):

- 1.La orientación del estudio del contenido de la unidad de aprendizaje.
- 2.Las actividades de orientación.
- 3.Las actividades de sistematización.
- 4.Las actividades de retroalimentación.
- 5.Las actividades de autoevaluación.

En resumen, la guía didáctica es un documento que proporciona orientación y estructura para el proceso de enseñanza-aprendizaje, incluyendo objetivos, contenidos, actividades, recursos y criterios de evaluación, con el fin de facilitar el aprendizaje de los estudiantes.

WhatsApp: es una herramienta que facilita la comunicación entre el profesor y el alumno en cualquier momento y desde cualquier ubicación, solo se necesita acceso a Internet, es pertinente señalar lo descrito por las autoras Nuuyoma et al. (2020), quienes detallan que se trata de una aplicación de mensajería instantánea cifrada. Esta aplicación es compatible con dispositivos móviles inteligentes y está concebida para permitir el envío y recepción de mensajes de texto, imágenes, mensajes de voz, videos, documentos, ubicaciones de usuarios y contactos a través de Internet. En este contexto, se observa un crecimiento significativo en el uso de esta forma de comunicación, que se caracteriza por su naturaleza más interpersonal o directa. Un ejemplo de ello es la utilización de la red social WhatsApp como medio de comunicación entre padres de familia y docentes en instituciones educativas. Además, las redes sociales son el resultado

de avances tecnológicos y nuevos entornos digitales que continúan transformando la sociedad de manera constante.

Classroom Esta plataforma, introducida en 2014, fue seleccionada debido a su capacidad para facilitar el intercambio de información entre el docente y el estudiante. Es de fácil uso y su naturaleza intuitiva, por lo que los docentes y estudiante les facilita el trabajo. Uno de los requisitos es tener cuenta de usuario de Gmail, para acceder a todas las aplicaciones de Google, y lo más importante que es gratuita. Para época de pandemia en Panamá fue una de la plataforma más utilizada por los docentes de matemática y de otras áreas del conocimiento, ya que por su facilidad y comprensión se necesitó poco tiempo para entender su funcionamiento, en este caso los docentes tuvieron la oportunidad de capacitarse y buscar tutoriales para conocer su funcionamiento de como colgar materiales, hasta como trabajar foros, y utilizar las herramientas que esta ofrece. Sánchez(2020), señala que permite la interacción entre alumno y entre profesor y alumno, complementándose con herramientas como Hangouts y Gmail. Como se muestra en la figura 1.





Figura 1: Algunas capturas de pantallas de materiales alojados en la plataforma classroom por los docentes de Matemática de 7°, 8° y 9°.

Microsoft Team es una plataforma de colaboración en línea desarrollada por Microsoft. Está diseñada para facilitar la comunicación y el trabajo en equipo, especialmente en entornos educativos y empresariales. Entre sus características principales se incluyen:

1. **Chat y videoconferencia:** Permite la comunicación en tiempo real a través de mensajes de texto, llamadas de audio y videoconferencias.
2. **Colaboración en documentos:** Los usuarios pueden crear, editar y compartir documentos en tiempo real utilizando aplicaciones de Microsoft Office integradas, como Word, Excel y PowerPoint.
3. **Organización de equipos y canales:** Permite crear equipos para proyectos específicos y dividirlos en canales para organizar las conversaciones y los archivos relacionados.

4. **Integraciones:** Se integra con otras aplicaciones y servicios de Microsoft, como SharePoint, OneDrive y Outlook, así como con aplicaciones de terceros a través de conectores y bots.

5. **Seguridad y cumplimiento:** Ofrece características de seguridad avanzadas, como cifrado de datos, controles de acceso y cumplimiento de normativas de privacidad.

Se puede argumentar que Microsoft Teams ofrece una plataforma completa que abarca la comunicación, la evaluación, la colaboración y la gestión de proyectos, lo que la convierte en una herramienta versátil tanto para equipos de trabajo como para entornos educativos. Sin embargo, es importante destacar que hubo pocos docentes que utilizaron esta plataforma, con solo dos colegios implementándola, en niveles de la media, debido a que su uso requiere un mayor nivel de entrenamiento y había una escasez de tutoriales disponibles. Es relevante mencionar que el Ministerio de Educación proporcionó varias plataformas, entre las cuales se destaca Microsoft Teams junto con Ester, esta última dirigida exclusivamente a estudiantes de 12° grado. A pesar de que Microsoft Teams puede resultar complejo de comprender al principio, ofrece numerosas herramientas esenciales para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Weebly es una plataforma de creación de sitios web que permite a los usuarios diseñar y construir sitios web de manera fácil y rápida, sin necesidad de tener conocimientos avanzados de programación o diseño web. Es una herramienta basada en la web que ofrece una interfaz intuitiva y amigable, lo que la hace accesible incluso para usuarios principiantes. Sin embargo, dos docentes de Matemática utilizaron esta plataforma, donde alojaron sus materiales, videos, entre otros.

La plataforma también ofrece una amplia gama de características y funcionalidades, que incluyen la capacidad de agregar texto, imágenes, videos, formularios de contacto, galerías de imágenes y mucho más. Por consiguiente, es una herramienta versátil y fácil de usar que permite a los usuarios crear sitios web profesionales y atractivos sin complicaciones, tal como se muestra en la figura 2.

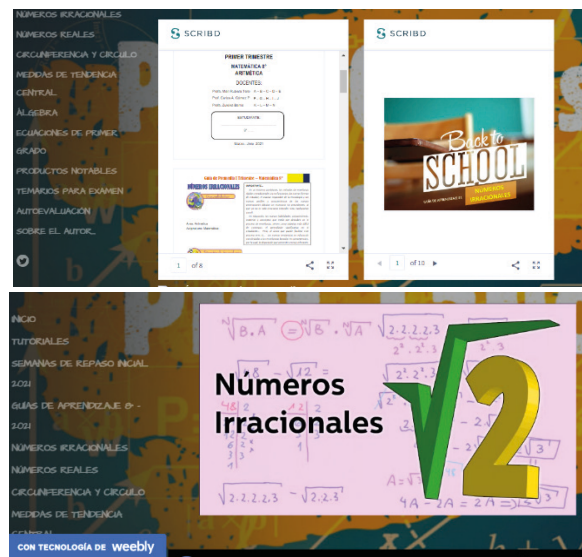


Figura 2: Captura de pantallas de los materiales alojados en la herramienta weebly de los grados 8º y 9º.

Correo electrónico, también conocido como e-mail, es un servicio de comunicación digital que permite el intercambio de mensajes, documentos, archivos y otros tipos de información entre usuarios a través de Internet. ofrece varias ventajas, como la rapidez en la entrega de mensajes, la posibilidad de enviar mensajes a múltiples destinatarios simultáneamente, la capacidad de adjuntar archivos y la conveniencia de almacenar y organizar los mensajes en carpetas. Además, es un medio de comunicación ampliamente utilizado tanto en entornos personales como profesionales, lo que lo convierte en una herramienta indispensable en la vida cotidiana y en el ámbito laboral. Sin embargo, el correo electrónico también presenta

algunos desafíos, como el riesgo de recibir correos no deseados o spam, la posibilidad de que los mensajes importantes se pierdan entre una gran cantidad de correos electrónicos y la necesidad de proteger la privacidad y seguridad de la información transmitida a través de este medio. Por lo tanto, el correo electrónico es una herramienta poderosa y versátil que ha revolucionado la forma en que nos comunicamos y colaboramos en la era digital. Su uso eficaz puede mejorar la productividad y la eficiencia en diversas áreas de la vida personal y profesional.

Las herramientas digitales asincrónicas es una vía donde el estudiante construye su conocimiento mediante la revisión de los recursos proporcionados por el docente. En este sentido, podemos afirmar que el aprendizaje en entornos virtuales se basa en el constructivismo, ya que fomenta el desarrollo de un aprendizaje autónomo. En estos entornos, los estudiantes gestionan sus horarios y realizan actividades de manera independiente, mientras los docentes brindan orientación y supervisan su participación en cualquier momento del día (Daniel, 2020, citado por Sánchez, 2020).

HERRAMIENTAS DIGITALES SINCRÓNICAS

En el ámbito de las matemáticas, los estudiantes enfrentan la necesidad de resolver incertidumbres y preguntas, aunque tengan la opción de dejar comentarios de manera privada. La interacción en tiempo real se vuelve esencial para comprender los conceptos matemáticos que, debido a su estructura y naturaleza, requieren la posibilidad de interactuar o intercambiar experiencias en vivo. Por lo tanto, la mayoría de los docentes necesitan familiarizarse con el uso de plataformas de videoconferencias, las cuales, aunque inicialmente diseñadas para el ámbito empresarial, se han vuelto útiles

en el sector educativo durante la pandemia, al facilitar el ahorro de tiempo y reducir las distancias entre los diversos miembros de la comunidad educativa, incluyendo directivos, administrativos, docentes, estudiantes y padres de familia. Este momento ha sido propicio para que los docentes de matemáticas adopten nuevas formas de enseñar a través de estas herramientas, respondiendo así a la necesidad urgente impuesta por la pandemia en diferentes países. Según Jeong, Smith, Longino, Merel y McDonough (2020), la tecnología de videoconferencia ha permitido que los estudiantes se conecten de manera más sencilla en todos los campus, fortaleciendo la comunidad en tiempos de adversidad. Además, la enseñanza ha experimentado una rápida transición de la modalidad presencial a la enseñanza en línea, lo que implica un cambio veloz de lo físico a lo virtual. Esta aceleración continua de la transformación educativa está llevando a una revolución tecnológica que parece no tener fronteras. Esta revolución puede tener un impacto significativo en la relación entre alumnos y mentores, ya que la distancia física entre ellos ya no es un obstáculo para la comunicación y el aprendizaje.

Además, se puede decir que este cambio hacia la educación en línea ha abierto nuevas oportunidades para la colaboración global entre estudiantes y docentes, permitiendo la participación de personas de diferentes partes del mundo en un mismo espacio virtual de aprendizaje. También ha aumentado la accesibilidad a la educación para personas con dificultades de movilidad o que viven en áreas remotas, lo que democratiza el acceso al conocimiento.

Este cambio hacia la enseñanza en línea también ha llevado al desarrollo y la adopción de nuevas herramientas y metodologías educativas. Por último, cabe señalar que la enseñanza en línea ha generado una mayor

flexibilidad en los horarios de estudio, lo que permite a los estudiantes adaptar su aprendizaje a sus propias necesidades y circunstancias personales.

Es necesario especificar las herramientas sincrónicas empleadas por los profesores de Matemática:

Google meet: Es una plataforma de videoconferencia desarrollada por Google. Está diseñada para permitir la comunicación en línea y las reuniones virtuales entre individuos y grupos. Se puede mencionar algunas funciones: Ofrece diversas funciones, como video en tiempo real, chat, compartir pantalla y colaboración en documentos. Todas estas características están integradas en un entorno seguro y fácil de usar. Una de las ventajas de Google Meet es su uso es ilimitado, es decir, no tiene restricciones de tiempo. Esto significa que las reuniones pueden extenderse según las necesidades de los usuarios, sin límites preestablecidos. Es una herramienta de uso gratuito. En concordancia con Sánchez(2020), una de las bondades de esta herramienta incluye su facilidad de uso y su integración con el calendario de Google, lo que posibilita la programación anticipada de reuniones. También permite la incorporación de estudiantes si el docente emplea Google Classroom. La capacidad de albergar hasta 100 personas. Además, facilita la compartición de pantalla y la proyección de vídeos.

Zoom es una herramienta de videoconferencia ampliamente utilizada que ofrece varias ventajas para los docentes. Entre estas ventajas se encuentra la capacidad de brindar un mayor control en el aula virtual. Esto se logra a través de características como la gestión del chat, la posibilidad de enviar mensajes privados o generales, y la facilidad para compartir pantalla y proyectar vídeos. Además, Zoom permite aceptar a los estudiantes en la sesión sin interrumpir el flujo de la clase. También ofrece complementos integrados que permi-

ten a los estudiantes expresar sus emociones, participar en votaciones y levantar la mano durante la clase. Una de las características más apreciadas, especialmente en matemáticas, es la posibilidad de formar grupos en tiempo real, lo que fomenta el trabajo colaborativo (Sanchez, 2020). Otra ventaja que tiene es que permite grabar las clases. Esta plataforma proporciona herramientas efectivas para docentes y estudiantes, contribuyendo así a un ambiente educativo más dinámico y colaborativo. No obstante, en comparación con algunas otras plataformas, Zoom puede tener un costo asociado para acceder a todas sus funciones avanzadas, lo que podría representar un obstáculo para aquellos con presupuestos limitados.

Teams, como parte de la plataforma Microsoft Teams, es una herramienta integral de comunicación y colaboración que ofrece mucho más que simplemente videoconferencias. Además de facilitar la interacción en tiempo real con los estudiantes a través de videoconferencias, además, permite la organización y gestión de equipos de trabajo y proyectos educativos. Proporciona un espacio centralizado para la comunicación, donde los usuarios pueden intercambiar mensajes de texto, realizar llamadas de voz, compartir archivos y colaborar en documentos en tiempo real. Teams también ofrece la posibilidad de programar reuniones, asignar tareas, realizar encuestas y llevar a cabo videoconferencias grupales o individuales. Además, integra diversas aplicaciones y servicios de Microsoft, como Office 365, OneDrive y SharePoint, lo que amplía sus capacidades y facilita la creación y el acceso a recursos educativos. En este mismo sentido, Teams no solo es una herramienta de videoconferencia, sino un entorno completo diseñado para optimizar la comunicación, la colaboración y la productividad en entornos educativos.

Finalmente es importante subrayar que durante el período de pandemia del COVID-19, varios docentes de Matemática optaron por integrar diferentes herramientas audiovisuales en sus estrategias de enseñanza. Además de las plataformas en línea y los recursos digitales convencionales, como los documentos PDF y las presentaciones interactivas, algunos profesores también recurrieron a medios audiovisuales alternativos para complementar la educación a distancia. Entre estas herramientas, se destacan los vídeos educativos disponibles en plataformas como **YouTube**. Además de los vídeos en línea, algunos profesores también recurrieron a medios tradicionales como **la radio y la televisión** para llegar a los estudiantes que enfrentaban limitaciones de conectividad a Internet. Específicamente, la televisión y la radio fueron utilizadas principalmente en áreas donde el acceso a Internet era limitado o inexistente, especialmente en zonas rurales o marginadas. Estos medios ofrecieron una alternativa accesible y efectiva para impartir lecciones de Matemática, permitiendo que los estudiantes continúen su aprendizaje de manera remota, incluso en entornos con recursos tecnológicos limitados, aunque estas herramientas fueron utilizadas más en el nivel de primaria y regularmente en el nivel secundario.

Durante la pandemia de COVID-19, el uso de herramientas digitales, tanto asincrónicas como sincrónicas, desempeñó un papel crucial en la región de Herrera, al igual que en todas las demás regiones escolares. A pesar de que Panamá no estaba preparada para esta emergencia, los docentes de matemáticas aceptaron el desafío y se adaptaron rápidamente a estos cambios. Desde marzo hasta julio, se prepararon mediante diversas capacitaciones sobre distintas herramientas digitales y la elaboración de materiales, gracias a la colaboración del Ministerio de Educación, la

Universidad de Panamá, Universidad Tecnológicas, Universidades Privadas, SENACYT y otros organismos educativos e empresariales que brindaron apoyo no solo a los docentes de matemáticas, sino a todas las áreas del conocimiento para hacer frente a esta situación.

Sin embargo, como señalan Simamora, De Fretes, Purba y Pasaribu (2020), el uso de aplicaciones de aprendizaje en línea, si bien tiene beneficios prácticos, también conlleva diversos obstáculos para la enseñanza y el aprendizaje. Entre estos desafíos se encuentran la monotonía y la falta de interactividad en el contenido, la desconexión entre profesores y estudiantes, la sobrecarga de información debido a la duración y la velocidad del curso, problemas técnicos como la inestabilidad de la conexión a Internet y la limitación de acceso a Internet para estudiantes en áreas remotas con baja velocidad de conexión. Asimismo, la falta de retroalimentación adecuada sobre el rendimiento estudiantil representa un obstáculo adicional.

Estos desafíos constituyen importantes barreras para la enseñanza y el aprendizaje en línea durante esta pandemia, una realidad que afecta especialmente a lugares de difícil acceso en Panamá. Sin embargo, es necesario encontrar soluciones efectivas y adaptativas para garantizar que todos los estudiantes tengan acceso a una educación de calidad en cualquier circunstancia.

RENDIMIENTO ACADÉMICO

El rendimiento académico se refiere al nivel de logro y éxito que un estudiante alcanza en sus actividades educativas, como exámenes, proyectos y trabajos académicos. El rendimiento académico puede medirse utilizando diferentes indicadores, como calificaciones, promedios, ranking en clase, etc., en relación con la concepción de rendimiento académico, Marjorie (2015) define el rendimiento escolar como el nivel

de conocimientos expresado en una escala numérica, basado en las pruebas vigentes dentro del ámbito educativo (p. 25). Del mismo modo, Figueroa (2014, p. 32) lo conceptualiza como la cantidad de “contenido presente que un estudiante ha asimilado, representado como un calificativo”. Por lo tanto, el rendimiento académico se refiere al resultado cuantitativo obtenido en el proceso educativo, determinado por evaluaciones objetivas y diversas acciones complementarias. Es considerado como uno de los estándares fundamentales para determinar el éxito o fracaso del estudiante (Junco, 2015).

Según Bojorquez (2015), el rendimiento académico refleja el nivel de conocimiento alcanzado por un alumno a través de los objetivos curriculares propuesto y el mismo es expresado por un promedio que varía de 0 a 20 puntos. Desde esta perspectiva, el desempeño académico adquiere una importancia vital como indicador del progreso en el aprendizaje, siendo este último el objetivo primordial de la escolarización. Por otro lado, Chong (2017) plantea que hablar de rendimiento académico implica referirse a la demostración de conocimiento y la evidencia de su aplicación. Sin embargo, la complejidad del rendimiento académico radica en su conceptualización, ya que se pueden identificar diversas interpretaciones del mismo.”

Según lo expresado por varios autores mencionados, el rendimiento académico es difícil de definir ya que es un concepto en constante cambio durante el proceso de estudio. Del mismo modo, Bojorquez (2015) lo considera como el proceso de estudio realizado por el estudiante, mientras que Chong (2017) lo interpreta como un conjunto de métodos que tienen en cuenta tanto las calificaciones numéricas como las habilidades desarrolladas durante el proceso educativo. Además, agrega que “las variables que más explican el rendimiento escolar son: el nivel socioeconómico-cultural, expectativas

del profesor, expectativas de los padres en relación con el rendimiento académico de los alumnos”(p.93). En este mismo orden Tipismana (2019), sostiene que el rendimiento académico es como:

La obtención de resultados a partir de la actividad didáctica que emplea un docente. Sin embargo, en años recientes, el rendimiento académico implica, el logro de un complejo proceso de aprendizajes en expectativas de éxito, mejor visualización en la percepción de su aprendizaje y la satisfacción de haber obtenido resultados eficientes(p.152).

Por ende, según Igualada (2019), señala que el rendimiento académico está influenciado por numerosos factores, y cada fase de este proceso se convierte en una calificación que indica si el estudiante ha alcanzado las metas u objetivos establecidos en un programa o curso, lo que posibilita su avance al siguiente grado. Por su parte lo mencionado por López (2019), se observa que los hallazgos de su investigación revelan un bajo rendimiento académico de los estudiantes en el campo de las matemáticas. Además, López señala varias posibles causas de este fenómeno, incluyendo la carencia de creatividad y la falta de utilización de técnicas y estrategias apropiadas por parte de los docentes. Asimismo, destaca la ausencia de metodologías alternativas en las clases que puedan facilitar un aprendizaje más interactivo y didáctico, así como la falta de motivación por parte de los estudiantes y la falta de apoyo de los padres en las responsabilidades escolares.

Para establecer contrastes con los autores mencionados, el rendimiento académico es un concepto dinámico que va más allá de las calificaciones numéricas y está influenciado por una variedad de factores. Es esencial entenderlo en su contexto y considerar diferentes perspectivas para evaluar y mejorar el proceso educativo. Para este estudio se define el rendimiento académico como el

resultado final obtenido por los estudiantes durante su estadía en el periodo escolar que es resultado del aprendizaje de los contenidos curriculares. Por tanto, se hará énfasis en las conceptualizaciones de aprobados, reprobados o sin calificar, basándose en las calificaciones finales que se obtienen por medio de una escala de 1 a 5 puntos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio se basa en un enfoque que combina métodos cualitativos y cuantitativos dentro del paradigma Interpretativo-Positivista. En este contexto para Hernández-Sampieri et al. (2018) señalan “que, en el proceso cuantitativo, generalmente se recopilan todos los datos primero y luego se analizan” utilizando herramientas estadísticas. Por otro lado, en la investigación cualitativa, “la recolección y el análisis de datos” suelen ocurrir de manera simultánea. Además, es importante destacar “que el análisis cualitativo no sigue un esquema uniforme, ya que cada estudio requiere un enfoque particular y adaptado a sus características específicas, que incluyen observaciones del investigador y narrativas de los participantes” (p. 465). El diseño de la investigación utilizado es no experimental de tipo es transversal-exploratorio-descriptivo. Para Hernández-Sampieri et al. (2018) “el diseño transversal se caracteriza porque los datos se recolectan en un solo momento y tiempo único” (p.154). Su alcance es descriptivo porque:

Busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas” (Sampieri et al., 2014, p. 92, citado en Igualada, 2019).

Respecto a la población quedó conformada por 12 coordinadores de Matemática y 4356 estudiantes de Premedia (7°, 8° y 9°), cuyas edades fluctúan entre los 12 y 16 años, pertenecientes a los 12 centros educativos de la región de Herrera, distribuido por zonas. No se aplicó muestreo, ya que se incluyó toda la población estudiantil, según los datos proporcionado por la Dirección Regional de Herrera.

Zona	Centros educativos
1	C01, C02, CEBG03, CFI04
3	C05
4	CE06
5	CEBG07
6	C08
7	IPT09
9	CE10
10	IPT11
11	CEBG012

Tabla 1. Distribución de los 12 colegios por zona escolares

Grado	Cantidad de estudiantes
7°	1594
8°	1435
9°	1327
Total	4356
Coordinadores de Matemática	12 docentes

Tabla 2. Población estudiantil de Premedia de los 12 centros educativos por grado de la región de Herrera.

En este contexto, según Ñaupas et al. (2018), argumenta que la población se define como el conjunto total de elementos de estudio que poseen las características necesarias para formar parte de ella. Además, agrega que estos elementos pueden ser individuos, objetos, grupos, eventos o fenómenos que exhiben las cualidades pertinentes para los objetivos de la investigación.

En cuanto a las **técnicas y métodos** empleados en la investigación, se llevó a cabo un enfoque instrumental para recopilar y analizar datos utilizando herramientas tanto cuantitativas como cualitativas. En primer lugar, se utilizó una nota documentada para solicitar la base de datos con respecto a la estadística (aprobados, reprobados y desertores) y herramientas digitales a la Dirección Regional de Herrera, lo cual proporcionó un acceso directo a la información necesaria para llevar a cabo la investigación. Esta investigación se centra en un análisis cuantitativo que consiste en diagnosticar el estado actual del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Matemática. Este análisis se fundamenta en las calificaciones finales durante el año 2020, utilizando los datos estadísticos proporcionados por los docentes con respecto al rendimiento académico de los estudiantes en conceptos de aprobados, reprobados y desertores. Segundo momento se emplea un enfoque cualitativo que implica la recopilación de resúmenes realizados por los coordinadores del departamento de Matemáticas de 12 centros educativos, que abordan aspectos como la conectividad, las fortalezas, las limitaciones y las recomendaciones. Ambas fuentes de información fueron proporcionadas por la Dirección Regional de Herrera. Estas informaciones se pueden resumir en tablas o gráficos para facilitar la comprensión visual de los resultados (Hernández-Sampieri et al., 2018; Henteyi et al., 2019).

Una vez concluido el proceso de recolección de datos, se procedió con la tabulación y codificación de la información, lo cual fue fundamental para alcanzar los objetivos establecidos. Para el diseño estadístico y procesamiento de los datos, se utilizó Microsoft Excel, permitiendo así la organización y sistematización de la información recopilada. Posteriormente, para

el análisis de los datos, se empleó el software SPSS, el cual proporcionó herramientas estadísticas avanzadas para interpretar los resultados obtenidos.

En este sentido, se aplicaron técnicas de estadística descriptiva, tales como la elaboración de tablas de frecuencia, distribución de frecuencias, gráficos y cálculos de porcentajes, con el fin de comprender y analizar en detalle los datos recopilados. Los resultados obtenidos se presentaron de manera clara y concisa a través de tablas y gráficos pertinentes, los cuales fueron elaborados específicamente para cada uno de los objetivos planteados en la investigación. Y finalmente se realizó una triangulación de las observaciones suministrada por los coordinadores, según datos suministrado por la Dirección Regional de Herrera. En este sentido Hernández-Sampieri et al.(2018), plantea la triangulación de datos es la “Utilización de diferentes fuentes y métodos de recolección”(p.465).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Después de recopilar la información, se procede a presentar los resultados de la investigación. Estos se dividen en dos apartados que corresponden a los objetivos del estudio: 1) Análisis de la utilización herramientas digitales y rendimiento académico, y 2) Identificación de fortalezas, limitaciones y recomendaciones. Estos resultados se basan en los datos estadísticos y el informe recabado por los coordinadores de los 12 centros educativos, proporcionados por la Dirección Regional de Herrera.

OBJETIVO 1

Determinar el porcentaje de estudiantes de pre-media (7°,8° y 9°) en la región de Herrera que utilizó herramientas digitales(plataformas) o guías didácticas durante la época de pandemia en 2020.

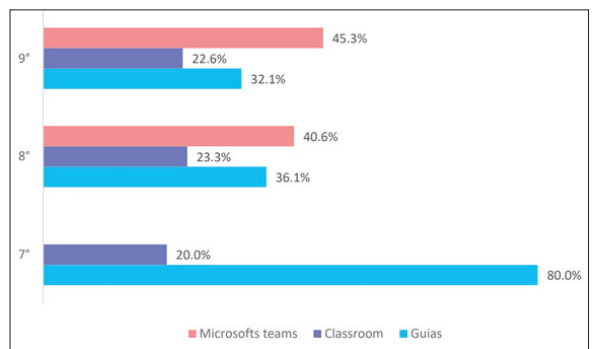


Figura 3. Porcentaje de estudiantes de Premedia(7°,8° y 9°) que utilizaron plataformas o guías didácticas en la región de Herrera.

La Figura 3 muestra diferencias en las herramientas educativas más utilizadas entre los grados 7°, 8° y 9°. En el 7° grado, el 80% de los estudiantes utilizó guías didácticas, mientras que solo el 20% utilizó Classroom. Para el 8° grado, el 40.6% utilizó Microsoft Teams, seguido por el 36.1% que utilizó guías didácticas y el 23.3% que utilizó Classroom. En el 9° grado, el 45.3% de los estudiantes utilizaron Microsoft Teams, el 32.1% usó guías didácticas y el 22.6% utilizó Classroom. Estas diferencias podrían reflejar las necesidades educativas específicas de cada grado. En los grados 8° y 9°, la escuela o los docentes pueden haber buscado fomentar el uso de herramientas digitales para la investigación y el trabajo colaborativo para la formación de grados posteriores, en cambio para 7°el enfoque era desarrollar las habilidades básicas de lectura y escritura en grados inferiores.

OBJETIVO 2

Determinar la herramienta digital más utilizada para darle seguimiento a las actividades asignadas a los estudiantes en época de pandemia, en la región de Herrera 2020.

OBJETIVO 3

Determinar el porcentaje de estudiantes que aprobaron, no aprobaron o desertaron en la asignatura de Matemáticas en los niveles de 7, 8 y 9 durante la época de pandemia en la región de Herrera en el año 2020.

En la figura 5, se observa que, en el séptimo grado, el 92,6% de los estudiantes aprobaron, mientras que el 6,7% reprobaron y solo el 0,7% desertaron. En el octavo grado, el 91,4% aprobaron, el 8,3% reprobaron y solo el 0,3% desertaron. Por último, en el noveno grado, el 96,6% aprobaron, el 3,0% reprobaron y solo el 0,4% desertaron. Estos resultados muestran que la mayoría de los estudiantes en los grados séptimo, octavo y noveno lograron aprobar la asignatura de Matemáticas durante la época de pandemia en la región de Herrera en 2020.

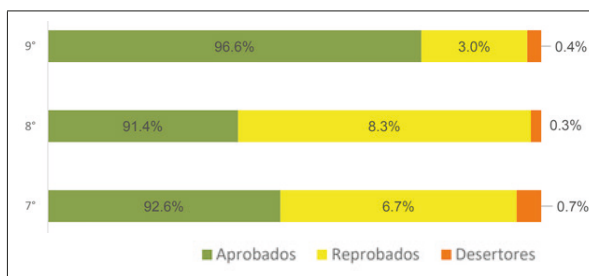


Figura 5. Porcentaje de Estudiantes que Aprobaron, No Aprobaron o Desertaron en Matemáticas en los Niveles de 7, 8 y 9 durante la Pandemia en la Región de Herrera en el Año 2020

OBJETIVO 4

Determinar el porcentaje de estudiantes que utilizaron herramientas digitales (plataformas) o guías didácticas y aprobaron la asignatura de Matemática en los niveles de 7, 8 y 9, en época de pandemia, en la región de Herrera, 2020.

En la figura 6, se observa que, en el séptimo grado, el 95,6% de los estudiantes aprobó Matemáticas utilizando Classroom, mientras que el 93% aprobó utilizando guías didácticas. En octavo grado, el 96,7% aprobó utilizando Classroom y el 97,1% utilizando guías didácticas, con un 84% aprobando mediante

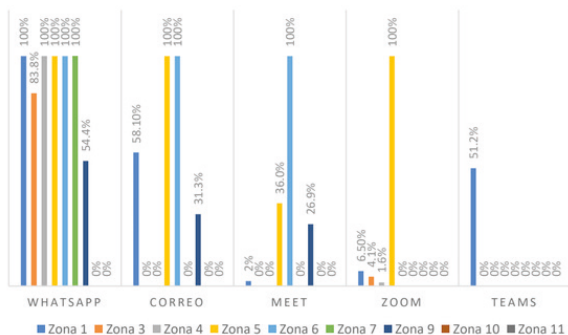


Figura 4. Herramientas digitales usadas para el seguimiento de actividades en los estudiantes en época de pandemia, en la región de Herrera 2020, dato suministrado por la Dirección Regional de Herrera.

En la Figura 4 muestra Zona 1: WhatsApp es la herramienta dominante con un uso del 100%, seguido por correo electrónico (58.10%). Teams (51.2%) también tiene una adopción considerable, mientras que Meet y Zoom tienen un uso menor (2.2% y 6.50% respectivamente). Zona 3: Al igual que en la Zona 1, WhatsApp es la herramienta principal con un 83.8% de uso, aunque se observa un uso bajo de Zoom (4.1%). Zonas 4 y 7: Dependieron únicamente de WhatsApp, con un uso del 100%. Zona 5: Presenta un panorama más completo, con WhatsApp y correo electrónico al 100%, Zoom al 100% y Meet con un uso considerable del 36%. Zona 6: Destaca por la adopción completa de WhatsApp, correo electrónico y Meet (100% cada uno). Zona 9: Muestra una preferencia por WhatsApp (54.4%), seguida por correo electrónico (31.3%) y Meet (26.9%). Zonas 10 y 11: No utilizaron ninguna herramienta digital para el seguimiento de estudiantes.

el uso de Microsoft Teams. En noveno grado, el 96,7% aprobó utilizando Classroom, el 97,1% utilizando guías didácticas y el 94,8% aprobó utilizando Microsoft Teams. Estos resultados muestran que la elección de la herramienta digital puede variar entre los grados, pero todas ellas pueden ser útiles para el aprendizaje de Matemáticas dependiendo de la preferencia del docente y las necesidades específicas de los estudiantes durante la pandemia.

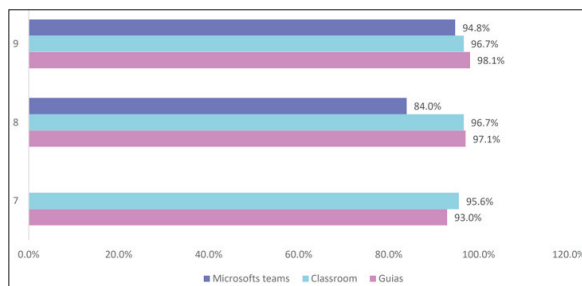


Figura 6. Porcentaje de Estudiantes que Utilizaron Herramientas Digitales y Aprobaron Matemática en los Niveles de 7, 8 y 9 durante la Pandemia en la Región de Herrera en el Año 2020

OBJETIVO 5

Determinar las fortalezas, limitaciones y recomendaciones por centro educativo en la asignatura de Matemática en los niveles de 7, 8 y 9, en época de pandemia, en la región de Herrera, 2020.

FORTALEZA- LIMITACIONES- RECOMENDACIONES

Zona 1-C01. Fortalezas: -En séptimo grado, el 100% de los estudiantes contaba con conectividad, lo que permitió el uso de guías didácticas, de manera efectiva. -El uso de medios audiovisuales como videos de YouTube y presentaciones en PowerPoint (PPT) en todos los grados. -Todos los profesores colaboraron en equipo, utilizando herramientas como Teams para clases sincrónicas en los grados 7°, 8° y 9°. -En los grados 8° y 9° se usó la plataforma Microsoft Teams, para las clases asincrónicas y el uso del WhatsApp en todos los grados para la comunicación entre docentes-estudiantes. -Se recibió apoyo constante y reuniones con la supervisora regional de Matemáticas y directivos de la escuela. -Se recibió capacitaciones sobre herramientas digitales. -Se promovió entre docentes el autoaprendizaje a través de plataformas como YouTube. -La Dirección brindó apoyo a los estudiantes de bajos recursos mediante la provisión de tarjetas de internet y alimentos por parte de la dirección. **Limitaciones:** -La falta de familiarización de los estudiantes con las plataformas digitales. -La dificultad para evaluar de los estudiantes en la modalidad a distancia. -Honestidad de algunos estudiantes para la entrega de asignaciones. **Recomendaciones:** -Continuar con la actualización constante y la realización de cursos específicos para la enseñanza de Matemáticas, centrándose en el uso efectivo de herramientas digitales.

Zona 1- C02. Fortalezas: -En séptimo grado, el 95,6% de los estudiantes contaba con conectividad, mientras que en octavo grado era el 59,7% y en noveno grado el 64,1%. -Se utilizaron guías didácticas principalmente en séptimo grado y de manera esporádica en octavo y noveno grado para los estudiantes de bajos recursos. -Se emplearon medios audiovisuales como videos de YouTube y presentaciones en PowerPoint (PPT). -Para la comunicación sincrónica, se utilizó la plataforma Teams y WhatsApp, y el 100% de los profesores colaboraron en equipo en los grados 7°, 8° y 9°. -En los grados 8° y 9° se empleó la plataforma Microsoft Teams, mientras que dos profesores continuaron utilizando la herramienta Webby, que ya estaban utilizando antes de la pandemia. -Se realizaron reuniones virtuales con los directivos y la supervisora regional de Matemática. -Se recibió capacitaciones sobre herramientas digitales. -Se fomentó en el departamento de Matemática el autoaprendizaje a través de la plataforma YouTube. **Limitaciones:** El 4,4% de los estudiantes de 7° grado, el 40,7% de los estudiantes de 8° grado y el 5,9% de los estudiantes de 9° grado carecen de conectividad debido a limitaciones económicas. -Se observa poco apoyo por parte de los padres en las tareas escolares de sus hijos. -Existe una falta de motivación e interés para cumplir con las asignaciones de forma general. -La mayoría de los estudiantes carecen de acceso a computadoras, lo que agrava la falta de conectividad, debido a limitaciones económicas. **Recomendaciones:** -Continuar brindando formación docente sobre cómo trabajar de manera remota y el uso de herramientas digitales. -Brindar internet gratuito y computadoras a los estudiantes con limitaciones económicas.

Zona 1-CEBG03. Fortalezas: -El 100% de los estudiantes contaban con conectividad en los grados 7° y 9°, mientras que en 8°, el 98,7% tenía acceso a Internet. -Se utilizaron diversas herramientas como Zoom para clases sincrónicas, WhatsApp y videos de YouTube en todos los grados. -Se fomentó el trabajo en equipo entre profesores, supervisora regional y directivos. -Se llevaron a cabo reuniones virtuales con los directivos y la supervisora regional de Matemáticas. -Se proporcionaron capacitaciones y autoaprendizaje por parte de los profesores a través de la plataforma YouTube. **Limitaciones:** -Se observó falta de recursos económicos entre los estudiantes, lo que dificultó su acceso a la conectividad para trabajar en plataformas asincrónicas. -El 1,3% de los estudiantes de 8° no contaba con conectividad. -Se identificó una carencia en el dominio de las herramientas digitales por parte de algunos estudiantes. -Trabajar con los estudiantes de inclusión de manera virtual, no fue fácil integrar estrategias educativas. **Recomendaciones:** -Es importante que todos los actores se comprometan a asumir sus responsabilidades. -Es fundamental continuar con la formación docente en metodologías, como trabajar con estudiantes de inclusión y herramientas digitales.

Zona 1-CFI04. Fortalezas: -El trabajo en equipo fue fundamental durante este periodo. -Todos los estudiantes de los grados 7°, 8° y 9° contaban con conectividad. -Se llevaron a cabo reuniones virtuales con los directivos y la supervisora Regional de Matemáticas. Se proporcionaron capacitaciones como también la superación entre profesores por medio de la plataforma YouTube. -Se utilizaron diversas herramientas, como Zoom para clases sincrónicas, la plataforma Classroom para modalidades asincrónicas y WhatsApp en todos los grados (7°, 8° y 9°). **Limitaciones:** -El factor de tiempo para impartir las clases. -La falta de tiempo para cubrir todo el currículo priorizado. -El desgaste físico y mental fue evidente debido a las condiciones laborales y la carga de trabajo. **Recomendaciones:** -Los padres de familia deben estar al tanto de las últimas tecnologías para poder brindar apoyo a sus hijos en sus tareas escolares.

Zona 3-C05. Fortalezas: -El 90,17% de los estudiantes en 7°, el 71,13% en 8° y el 89,43% en 9° contaban con conectividad. -Se enfatizó el trabajo en equipo dentro de toda la comunidad educativa. -Se emplearon guías didácticas, así como el WhatsApp y Zoom en todos los grados. -Se realizaron reuniones virtuales con directivos y la supervisora Regional de Matemática. -El 100% de los estudiantes lograron aprobar la asignatura durante este periodo. **Limitaciones:** -El 9,8% de los estudiantes en 7°, el 28,87% en 8° y el 10,57% en 9° no contaban con conectividad. -Se identificó que el factor económico fue un obstáculo para el acceso a la conectividad entre los estudiantes. -Tanto los estudiantes como los docentes tuvieron que adaptarse de la modalidad presencial a la modalidad a distancia para poder continuar con el proceso educativo. **Recomendaciones:** -Proporcionar capacitación docente en áreas como la motivación y la gestión de clases a distancia. -Se requieren estrategias efectivas para integrar y capacitar sobre el uso y manejo de las herramientas digitales tanto a estudiantes como a padres de familia.

Zona 4-CE06. Fortalezas: -Destaca la colaboración en equipo con los directivos y la supervisora regional de Matemática. -Se llevan a cabo reuniones periódicas con los directivos y la supervisora regional de Matemática. -El personal docente muestra un compromiso significativo ante los desafíos presentados. -Se emplean videos de YouTube como recurso educativo. -Aunque el 90% de los estudiantes de 8° cuentan con conectividad, solo 4 se conectaron en modalidad sincrónica utilizando Zoom. -En 9°, el 100% de los estudiantes tiene conectividad y utilizó Zoom para clases sincrónicas. -Se utilizaron guías didácticas y WhatsApp en todos los grados (7, 8 y 9). **Limitaciones:** -Se experimenta dificultad con la conectividad a Internet. -Un porcentaje significativo de estudiantes carece de recursos económicos para participar en clases sincrónicas. -El 100% de los estudiantes de 7° no tiene conectividad, mientras que el 10% de los estudiantes de 8° se encuentra en la misma situación. -Se observa una falta de apoyo por parte de los padres de familia. -Se identifica una falta de responsabilidad por parte de los estudiantes en la entrega de las asignaciones. **Recomendaciones:** -Implementar un plan estratégico para proporcionar acceso a Internet a todos los estudiantes, con el objetivo de cerrar la brecha de desigualdad entre las diferentes regiones educativas. -suministrar a tiempo materiales y recursos digitales e impresos por parte del MEDUCA.

Zona 5-CEBG07. Fortalezas: -En 7°, el 91,18% de los estudiantes contaban con conectividad, mientras que en 8° el porcentaje fue de 97,10%, y en 9° grado fue del 96,97%. -Se implementó el currículo priorizado. -El uso de videos como recurso educativo. -Se llevaron a cabo reuniones virtuales con directivos y la supervisora regional de Matemáticas. -En los grados 8° y 9°, se utilizaron la televisión y la radio para el complemento de las clases. -Se emplearon guías didácticas en todos los grados y el WhatsApp en (7°, 8° y 9°) para la modalidad de enseñanza a distancia. En los grados 7° y 9°, se utilizó la herramienta Meet para las clases sincrónicas. -Se destaca que la mayoría de los estudiantes contaba con conectividad. **Limitaciones:** -En 7° g, el 8,8% de los estudiantes carecía de conectividad, mientras que en 8° este porcentaje se redujo al 2,90%, y en 9° fue del 3,03%. -Se identificó una falta de conocimiento por parte de algunos estudiantes en el uso de las herramientas digitales. -Se observó una falta de compromiso por parte de algunos estudiantes en la entrega de sus tareas escolares. -Falta de recursos económicos en la mayoría de los estudiantes. **Recomendaciones:** -Proveer acceso gratuito a Internet para todos los estudiantes y en especial a los de bajo recursos. -Suministrar guías didácticas de manera oportuna a los estudiantes por parte del MEDUCA. -Establecer un compromiso formal(acta) entre tutores, estudiantes y padres de familia.

Zona 6-C08. Fortalezas: -Se emplearon recursos audiovisuales, como videos de YouTube, para complementar la enseñanza. -Se utilizó la herramienta digital Meet en la modalidad sincrónica y en la modalidad asincrónica, se utilizó Classroom y WhatsApp. -El 70% de los estudiantes de 7° contaban con conectividad, mientras que en 8° fue el 79% y en 9° el 80%. -Se fomentó el trabajo en equipo y se llevaron a cabo reuniones con directivos y la supervisora regional de Matemática. -El centro escolar brindó apoyo mediante la distribución de tarjetas de Internet y alimentos. -Se contó con el respaldo de los padres de familia en el proceso educativo. **Limitaciones:** -El 30% de los estudiantes de 7° no contaba con conectividad, mientras que en 8° era el 21% y en 9° el 20%. -La falta de conectividad dificultó el acceso a las clases virtuales en gran medida. -Se observó una falta de integración en los trabajos grupales realizados en modalidad a distancia. **Recomendaciones:** Proporcionar recursos económicos a las familias de bajos recursos.

Zona 7-IPT09. Fortalezas: -Se destaca la colaboración en equipo.-Se llevaron a cabo reuniones con la Supervisora Regional de Matemática y directivos.-Se logró contactar a los estudiantes para la educación a distancia. - El 58,06% de los estudiantes con conectividad en 7°, un 69,57% en 8° y en 9° y en 9° el 78,13%. -Se emplearon guías didácticas en el 100% de los estudiantes, y las mismas almacenadas en la dirección de la escuela para su distribución.-Se utilizó WhatsApp para la comunicación con los estudiantes que disponían de conectividad. **Limitaciones:** - En 7°, el 41,94% de los estudiantes carecían de conectividad, en 8° el 30,43% y en 9° el 21,87% sin conectividad. -Poca accesibilidad a herramientas digitales.-Falta de internet en los hogares de los estudiantes representando un desafío significativo. -Se requiere desarrollar metodologías para la transmisión del conocimiento ante escasez de recursos tecnológicos por parte de los estudiantes. -La conectividad digital en esta comunidad es casi inexistente.-La ubicación geográfica del centro escolar limita en gran medida la utilización de herramientas digitales. **Recomendaciones:** -Garantizar la impresión de los módulos dentro del plazo.-La escuela debe facilitar los registros de contacto para establecer una comunicación efectiva con los estudiantes. -Brindar capacitaciones a los docentes en el manejo de herramientas tecnológicas, así como en la creación de recursos didácticos alternativos para aquellos estudiantes que carecen de acceso a internet.

Zona 9-CE10. Fortalezas: --El 31.51% de los estudiantes con conectividad en 7°, mientras que 9° el 100% de los estudiantes contaban con conectividad. -Se estableció comunicación con los estudiantes a través de llamadas telefónicas. -En los grados de 7 y 8, se utilizó exclusivamente guías didácticas, distribuidas por la escuela. -Se empleó el WhatsApp para la comunicación con estudiantes con acceso a internet, mientras que en 9° se utilizó la plataforma Classroom y la herramienta Meet para clases sincrónicas. -Se complementaron las clases con videos de YouTube, programas de radio y televisión. -Se llevaron a cabo reuniones virtuales con el director y la supervisora regional de Matemáticas. -Se mantuvo una comunicación fluida entre docentes y estudiantes.-Se demostró flexibilidad en los métodos de evaluación. -Dotación del currículo priorizado para adaptarlo a la modalidad de enseñanza a distancia. **Limitaciones:** -En 7°, el 68.49% de los estudiantes carecía de conectividad, mientras que en 8° el 100% no tenía acceso a internet.-La mayoría de los estudiantes enfrentaron dificultades para acceder a internet.-La falta de recursos económicos fue un obstáculo significativo para los estudiantes. **Recomendaciones:** -Capacitar en herramientas digitales y estrategias de motivación para fomentar el aprendizaje continuo de los estudiantes. -Eliminar la brecha de desigualdad en acceso a empleo y recursos básicos, garantizando igualdad de oportunidades.-Mantener a la escuela como un punto de apoyo fundamental para que los estudiantes puedan adquirir el aprendizaje necesario.

Zona 10-IPT11. Fortalezas: -Uso de la televisión y la radio como herramienta complementaria para la comprensión de los contenidos. -El 100% de los estudiantes utilizó guías didácticas como recurso de aprendizaje. -Se destaca la colaboración en equipo entre los profesores, y reuniones virtuales frecuentes con directivos y la supervisora regional de Matemática.-La comunicación y el contacto con los estudiantes se llevó a cabo a través de la dirección escolar. **Limitaciones:** -Debido a la falta de conectividad, el WhatsApp y otras herramientas digitales no fueron utilizadas por el 100% de los estudiantes. -Carencia de recursos tecnológicos y acceso de internet debido a la ubicación geográfica de la escuela. Falta de recursos tecnológicos y acceso al internet.-Falta de material impreso en el tiempo previsto, lo que dificulta el proceso de aprendizaje. **Recomendaciones:** -Proporcionar internet gratuito a todos los estudiantes garantizaría que todos los estudiantes tengan la oportunidad de participar en clases en línea y acceder a recursos educativos en la web.-Asegurar que el material impreso esté disponible en el tiempo estipulado permitiría que aquellos sin acceso a internet puedan continuar con su aprendizaje de manera efectiva.

Zona 11-CEBG012. Fortalezas: -Se logró cubrir al máximo los contenidos del currículo priorizado. -Se pudo contactar a la mayoría de los estudiantes por medio de llamadas telefónicas, a pesar de las dificultades. -El 100% de los estudiantes utilizó guías didácticas. -El trabajo en equipo entre los profesores de Premedia y las reuniones virtuales con directivos y la supervisora regional de Matemática fueron destacadas por el 100% de los docentes. -La comunicación y el contacto con los estudiantes se gestionaron a través de la dirección del centro para la entrega de las guías didácticas. -Todos los estudiantes de 9° lograron graduarse. **Limitaciones:** -El proceso de devolución de guías se complicó debido a la ubicación geográfica del centro escolar. -Se experimentó problema en el proceso de impresión de las guías, lo que afectó la disponibilidad oportuna de los materiales de estudio. -Falta de comunicación con la mayoría de los estudiantes y padres de familia, representó un desafío significativo, lo que limitó aún más la entrega y recepción de las guías y la retroalimentación sobre el progreso académico. -Debido a que los estudiantes carecían de conectividad, no se pudo utilizar WhatsApp, ni otras herramientas digitales para facilitar la comunicación y el aprendizaje a distancia. **Recomendaciones:** -Proporcionar el material impreso en el tiempo estipulado es esencial para garantizar que todos los estudiantes tengan acceso a los recursos educativos necesarios para su aprendizaje. -Revisar y mejorar los lineamientos del Ministerio de Educación con respecto a las expectativas de aprobación. -Ofrecer más herramientas o materiales didácticos a las escuelas con problemas de conectividad permitiría abordar las barreras tecnológicas y facilitar el acceso a la educación en comunidades desatendidas.

Tabla 3. Fortaleza, limitaciones y recomendaciones en Premedia por zona y centro educativo según el informe dado por los coordinadores de Matemática de la Región de Herrera, durante época de pandemia año.

Nota: Información suministrada por la Dirección Regional de Herrera, 2020, según informe de los coordinadores de Matemática.

TRIANGULACIÓN DEL RESULTADO DE LA TABLA 3

Se destaca que en todas las zonas educativas se emplearon diversas herramientas digitales, como YouTube, programas de TV, radio, PowerPoint, Zoom, Classroom, Microsoft Teams, WhatsApp y guías didácticas, para facilitar la comunicación y el aprendizaje a distancia de acuerdo a su ubicación geográfica. La colaboración entre docentes, supervisora regional de Matemática y directivos fue una fortaleza común en todas las zonas, lo que permitió el intercambio de experiencias y la implementación de estrategias efectivas como también resaltan que recibieron capacitaciones sobre herramientas digitales. Y otro aspecto esencial en los docentes de matemática el autoaprendizaje por medio de plataforma YouTube para adquirir destrezas sobre aspectos concernientes a las herramientas digitales. Se destaca que dos docentes ante de la pandemia utilizaban la plataforma Webby. En cuanto a la conectividad y uso de guías didácticas, hubo variaciones en el porcentaje de estudiantes con conectividad en cada zona, debido a su posición geográfica, se observa un esfuerzo por utilizar guías didácticas como recurso de aprendizaje para aquellos estudiantes con limitaciones de acceso a internet. Se observa que en 7° todas las zonas utilizaron guías didácticas. Mas del 50% de las zonas presento problemas de conectividad por lo que recomienda proporcionar internet gratuito a los estudiantes y garantizar la distribución oportuna de material impreso para aquellos sin acceso a recursos digitales, capacitación sobre temas de motivación, herramientas digitales relacionadas con la Matematica, como trabajar en la modalidad a distancia y como trabajar con estudiantes de inclusión. Se resalta la importancia de la comunicación efectiva entre docentes, estudiantes y padres de familia, Es necesario establecer mecanismos para mejorar la comunicación

y la retroalimentación entre todos los actores involucrados en el proceso educativo. Como también algunas zonas hacen referencia que los padres de familia se les debe capacitar en cuanto al uso de herramientas digitales al igual que sus acudidos. Los desafíos comunes incluyen la falta de recursos económicos de los estudiantes, la dificultad para evaluar a los estudiantes en modalidad a distancia y la falta de motivación e interés en algunas asignaciones. Las recomendaciones incluyen la capacitación continua de docentes en el uso de herramientas tecnológicas, el apoyo económico a estudiantes de bajos recursos y la revisión de políticas educativas para garantizar la equidad y la calidad educativa. Entre las necesidades y variaciones de cada zona es que presenta desafíos y necesidades específicas, como la falta de conectividad en áreas remotas, la escasez de recursos económicos de los estudiantes y la dificultad para involucrar a los padres en el proceso educativo. En este sentido, es importante adaptar las estrategias y recomendaciones a las realidades y contextos específicos de cada zona, considerando factores como la ubicación geográfica, el nivel socioeconómico y las capacidades tecnológicas disponibles.

CONCLUSIONES

Durante la pandemia, WhatsApp y correo electrónico se destacaron como las principales herramientas digitales utilizadas por los docentes para dar seguimiento a las actividades asignadas a los estudiantes. Este hallazgo sugiere que las plataformas de mensajería instantánea y el correo electrónico continúan siendo preferidos en el ámbito educativo debido a su accesibilidad y facilidad de uso. Este patrón de uso coincide con las observaciones de Nuuyoma et al. (2020), quienes destacaron el crecimiento significativo en el uso de WhatsApp como una herramienta de comunicación cifrada. Sin embargo, es

importante destacar que otras herramientas como Google Meet, Zoom y Teams también desempeñaron un papel significativo en este proceso, aunque en menor medida. En conjunto, estos resultados subrayan la importancia de adaptarse a las tecnologías disponibles para garantizar una comunicación efectiva y un seguimiento adecuado de las actividades educativas, especialmente en tiempos de crisis como la pandemia del COVID-19. Estos hallazgos resaltan la importancia de la flexibilidad y la innovación en la educación durante momentos difíciles, así como la necesidad de seguir explorando nuevas formas de enseñanza y aprendizaje en el contexto digital.

El análisis de las diferentes plataformas utilizadas en Premedia revela que tanto Classroom como las guías didácticas destacan como las herramientas digitales más efectivas para el aprendizaje de Matemáticas en todos los grados, mostrando altas tasas de aprobación en cada nivel. En el séptimo grado, ambas herramientas demostraron ser igualmente efectivas, con tasas de aprobación muy similares. Sin embargo, en octavo y noveno grado, aunque Classroom y las guías

didácticas siguieron siendo muy eficaces, se observó un uso significativo de Microsoft Teams, aunque con tasas de aprobación ligeramente más bajas. Estos hallazgos están en línea con investigaciones previas, como la de García y Tejedor (2017), que sugieren que los estudiantes con mejores resultados académicos perciben un mayor potencial en las TIC como herramientas de apoyo para su aprendizaje. Además, coinciden con los resultados de Pilamunga y Saquinga (2019), quienes concluyeron que el uso de dispositivos móviles generó un alto nivel de interés, atención y motivación entre los estudiantes, mostrando una actitud positiva hacia la integración de tecnología en el aprendizaje de las Matemáticas. No obstante, aunque se han logrado algunos progresos importantes en la incorporación de la tecnología y nuevas metodologías en la educación, aún quedan obstáculos por superar. Por lo que es necesario seguir abordando ¿cómo cerrar esas brechas y facilitar la adopción de propuestas innovadoras, a fin de transformar efectivamente los procesos de enseñanza y aprendizaje en las escuelas?.

REFERENCIAS

- Aguirre, G., y Ruíz, Ma. R. (2012). Competencias digitales y docencia: una experiencia desde la práctica universitaria. *Innovación Educativa*, 12(59), 121-141. https://www.researchgate.net/publication/235801231_Competencias_digitales_y_docencia_una_experiencia_desde_la_practica_universitaria
- Álvarez Marinelli, H. y otros (2020), “La educación en tiempos del coronavirus: los sistemas educativos de América Latina y el Caribe ante COVID-19”, Documento para Discusión, N° IDB-DP-00768, Washington, D.C., Banco Interamericano de Desarrollo (BID) [en línea] [recuperado el 20 de marzo de 2024] <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/La-educacion-en-tiempos-del-coronavirus-Los-sistemas-educativos-de-America-Latina-y-el-Caribe-ante-COVID-19.pdf>
- Astudillo, M. (2016). La configuración didáctica de las estrategias de enseñanza con Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en las prácticas pedagógicas de las ingenierías. *Education in The Knowledge Society (EKS)*, 17(2), 109-131. <https://doi.org/10.14201/eks2016172109131>
- Aurioles, M. E. W. (2021). Diez herramientas digitales para facilitar la evaluación formativa. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, (18), 127-139. [file:///C:/Users/vienb/Downloads/Dialnet-DiezHerramientasDigitalesParaFacilitarLaEvaluacion-7758800%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/vienb/Downloads/Dialnet-DiezHerramientasDigitalesParaFacilitarLaEvaluacion-7758800%20(2).pdf)

- Belloch, C. (2015). Las Tecnologías de la Información y Comunicación en el aprendizaje. Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación. Universidad de Valencia, 4, 1-11. <https://www.uv.es/bellohc/pedagogia/EVA1.pdf>
- Billieux, J., Van der Linden, M., y Rochat, L. (2015). The role of impulsivity in actual and problematic use of the mobile phone. *Applied Cognitive Psychology: The Official Journal of the Society for Applied Research in Memory and Cognition*, 22(9), 1195-1210. <https://doi.org/10.1002/acp.1429>
- Bojorquez de la Torre, J.D. (2015). Ansiedad y rendimiento académico en estudiantes universitarios. [Tesis de Maestría, Universidad San Martín de Porres, Lima, Perú].
- Borja Velezmore, G., y Carcausto, W. (2020). Herramientas digitales en la educación universitaria latinoamericana. *Revista Educación Las Américas*, 10(2), 254-264. <https://doi.org/10.35811/rea.v10i2.123> <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/248/2481629003/html/>
- Cepal-Unesco.(2020). La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19. InformeCOVID-19CEPAL UNESCO. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/c29b3843-bd8f-4796-8c6d-5fcb9c139449/content>
- Chong, E. (2017). Factors affecting the academic performance of students of the Universidad Politécnica del Valle de Toluca, México. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 47(1), 91-108. <https://www.redalyc.org/pdf/270/27050422005.pdf>
- Cives, M. (2017). Educación 3.0. Obtenido de En clave de TIC: la evaluación 2.0. <https://www.educacionrespuntocero.com/experiencias/tic-proyecto-evaluacion-centro/>
- Córdoba Castrillón, M. M., López Murillo, E. E., Ospina Moreno, J., y Polo, J. A. (2017). Estudiantes de la básica y media con respecto al uso de las TIC como herramientas de apoyo a su aprendizaje. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 9(16), 113-125. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5763493>
- Cosí, A., Voltas, N., Lázaro-Cantabrana, J. L., Morales, P., Calvo, M., Molina, S., y Quiroga, M. Ángels. (2020). Formative assessment at university through digital technology tools. *Profesorado, Revista De Currículum Y Formación Del Profesorado*, 24(1), 164–183. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v24i1.9314>
- De Haro, J. (2016). *Redes sociales para la educación*. Madrid, España: Anaya Multimedia.
- Dueñas, J. (2020). Tecnologías móviles, un ingrediente fundamental para la Transformación Digital. *Impactotic.com*. <https://impactotic.co/tecnologias-moviles-un-ingrediente-fundamental-para-la-transformacion-digital/>
- Figueroa, C. (2014), *Sistemas de Evaluación Académica*. San Salvador, El Salvador, Universitaria.
- García Hernández, Ignacio, y de la Cruz Blanco, Graciela de las Mercedes. (2014). Las guías didácticas: recursos necesarios para el aprendizaje autónomo. *EDUMECENTRO*, 6(3), 162-175. Recuperado en 15 de marzo de 2024, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742014000300012&lng=es&tlng=es
- García, A y Tejedor, F. (2017). Percepción de los estudiantes sobre el valor de las tic en sus estrategias de aprendizaje y su relación con el rendimiento. *Educacion XX1*, 20(2), 137–159. <https://doi.org/10.5944/educXX1.13447> <https://www.redalyc.org/pdf/706/70651145006.pdf>
- Grisales Aguirre, A. M. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *Entramado*, 14(2), 198–214. <https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.4751>
- Hernández-Sampieri, R., y Mendoza, C. (2018). «Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta». México: McGrawHill. ISBN: 978-1-4562-6096-5, 714 p. <https://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=2612>
- Hetenyi, G., Lengyel, A., & Szilasi, M. (2019). «Quantitative analysis of qualitative data: Using voyant tools to investigate the sales-marketing interface». *Journal of Industrial Engineering and Management (JIEM)*, 12(3): 393-404. DOI: <http://dx.doi.org/10.3926/jiem.2929> <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1270760.pdf>

- Igualada Cortez, V. (2019). Área numérica y rendimiento académico en las asignaturas de matemática de la Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología. CRUA. [Tesis de Maestría, Universidad de Panamá, Panamá] <https://core.ac.uk/download/pdf/555277076.pdf>
- Jeong, L., Smith, Z., Longino, A., Merel, S. E., & McDonough, K. (2020). Virtual peer teaching during the COVID-19 pandemic. *Medical Science Educator*, 30(4), 1361-1362. <https://doi.org/10.1007/s40670-020-01065-1>
- Junco, R. (2015). Student class standing, Facebook use, and academic performance. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 36, 18-29. <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=a1f69ce509290544d5e187414f173606deae894a>
- López, D. (2019). Análisis de Caso: Bajo Rendimiento Académico en el Área de Matemáticas del Tercero de Básica Paralelo A, de la Unidad Educativa Santa María de la Esperanza, Período Lectivo 2018-2019. [Tesis de grado, Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca, Ecuador]. pp.1-56. [chrome- https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/18079/4/UPS-CT008588.pdf](https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/18079/4/UPS-CT008588.pdf)
- Marjorie, L. R. (2015). Incidencia del uso de los recursos tecnológicos del laboratorio de computación en la formación académica de los estudiantes. Guayaquil.
- MEDUCA (2020). Currículo oficial adaptado y priorizado al contexto en situación de emergencia. http://www.educapanama.edu.pa/sites/default/files/asignatura_matematica_7o_8o_9o.pdf
- MEDUCA (2020). Decreto ejecutivo N° 564 “Establece el calendario a distancia no presencial”. Panamá.
- Mundial, B. (2020). COVID-19: Impacto en la educación y respuestas de política pública. Obtenido de <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/33696> License: CC BY, 3.
- Nuuyoma, V., Mhlope, N. J., & Chihururu, L. (2020). The Use of WhatsApp as an Educational Communication Tool in Higher Education: Experiences of Nursing Students in Kavango East, Namibia. *International Journal of Higher Education*, 9(5), 105-114. <https://doi.org/10.5430/ijhe.v9n5p105>
- Ñaupas P, Humberto, (2018). «Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis». 5a. Edición. Bogotá-Colombia: Ediciones de la U. http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/MetodologiaInvestigacionNaupas.pdf
- Pilamunga, E., & Saquinga, S. (2019). Uso de la tecnología m- learning como herramienta complementaria para el aprendizaje de matemática. [Tesis de maestría , Universidad Técnica de Ambato. Ecuador]. pp.201 <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/29770>
- Quesada, A. P. (2010). Aprendizaje colaborativo e interuniversitario en línea: una experiencia asíncrona y síncrona. *Revista de lenguas modernas*. 12(1), 197-210. <file:///C:/Users/vienb/Downloads/9478-Art%C3%ADculo-13454-1-10-20130506%20.pdf>
- Rizo, M. (2020). Rol del docente y estudiante en la educación virtual. *Multi-Ensayos*, 6(12), 28-37. Recuperado el 17 de marzo de 2024 <https://www.camjol.info/index.php/multiensayos/article/view/10117/11795> <https://doi.org/10.5377/multiensayos.v6i12.10117>
- Salazar, J., & Pérez, J. (2019). Herramientas Tecnológicas para el Aprendizaje Lúdico de la Matemática en los Estudiantes de Noveno de Educación General Básica Superior del Colegio de Bachillerato Chambo. [Tesis de maestría, Universidad Tecnológica Indoamérica. Ambato, Ecuador]. pp.105. <http://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/1353>
- Sánchez, C. (2020). Herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas durante la pandemia COVID-19. *Hamut'ay*, 7 (2), 46-57. <http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v7i2.2132>. <https://revistas.uap.edu.pe/ojs/index.php/HAMUT/article/view/2132/2255>
- Sánchez-Encalada, E. D., Ávila-Mediavilla, C. M., García-Herrera, D. G., y Bravo-Navarro, W. H. (2020). El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Educación Física en época de pandemia. *Polo del Conocimiento*, 5(11), 455-467. DOI: 10.23857/pc.v5i11.1936. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/1936>

Simamora, R. M., De Fretes, D., Purba, E. D., Y Pasaribu, D. (2020). Practices, challenges, and prospects of online learning during Covid-19 pandemic in higher education: Lecturer perspectives. *Studies in Learning and Teaching*, 1(3), 185-208. https://scholar.google.com/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Practices%2C+Challenges%2C+and+Prospects+of+Online+Learning+during+COVID19+Pandemic+in+Higher+Education%3A+Lecturer+Perspectives&btnG=

Tipismana Neyra, O. (2019). Factores de resiliencia y afrontamiento como predictores del rendimiento académico de los estudiantes en universidades privadas. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 17(2), 147-185. <https://doi.org/10.15366/reice2019.17.2.008> <https://repositorio.cientifica.edu.pe/handle/20.500.12805/785>

Vargas-Murillo, G. (2019). Competencias digitales y su integración con herramientas tecnológicas en educación superior. *Cuadernos Hospital de Clínicas*, 60(1), 88-94. Recuperado el 17 de marzo de 2024, de http://www.scielo.org/bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1652-67762019000100013&lng=es&tlng=es.

Vera Ponce, J. A., Zoila Julia Arroyo Vera, Z. J., Vélez Pincay, J. J., & Loor Vera, M. L. (2020). El software libre en el aprendizaje autónomo de la contabilidad de los estudiantes de la unidad educativa fiscomisional Santa Magdalena. *Revista Cognosis*. ISSN 2588-0578, 5(1), 91-102. <https://doi.org/10.33936/cognosis.v5i1.2274> <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8587853>

Zambrano, E. (2018). Impulsar el uso de las TIC como herramientas de trabajo en el aula, para el desarrollo cognitivo, de los niños y niñas de 4 años de edad, video tutorial de acción educativa, dirigido a las estudiantes de sexto nivel matutina de la carrera de desarrollo del talento infantil. [Tesis de grado, Instituto Tecnológico Superior Cordillera, Quito]. Recuperado el 17 de marzo de 2024, de <http://www.dspace.cordillera.edu.ec:8080/xmlui/handle/123456789/4170>