

UNIVERSIDAD GERARDO BARRIOS
FACULTAD DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN DOCENCIA CON ENFOQUE EN ENTORNOS
VIRTUALES DE APRENDIZAJE



TRABAJO PARA OPTAR AL GRADO DE MAESTRA EN:
DOCENCIA CON ENFOQUE EN ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE

TEMA:

“INCIDENCIA DE LA BRECHA DIGITAL EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO BACHILLERATO GENERAL DEL INSTITUTO NACIONAL DE JUCUAPA EN EL PERIODO I DEL AÑO 2023”

PRESENTADO POR:

LICDA. KARLA NATHALIE GAVIDIA GARMENDIA	CÓDIGO: MVNP992921
LICDA. MARITZA ODEXA HERNÁNDEZ SALAMANCA	CÓDIGO: MVNP987021
LICDA. ANA LILIAN ROMERO CAMPOS	CÓDIGO: MVNP988121

ASESORA:

DRA. NORMA AZUCENA FLORES RETANA

EL SALVADOR, SAN MIGUEL, ENERO DE 2024

AUTORIDADES

Msc. Licdo. José Salvador Alvarenga Rivera
RECTOR

Msc. Licda. Yaneth Rubidia Campos de Rivas
FISCAL

DEGI. Sirhan Raúl Rivas
VICERRECTOR ACADÉMICO

Msc. Licdo. Miguel Antonio Flores Castro
DECANO DE LA FACULTAD DE POSTGRADO

AGRADECIMIENTOS

Mira que te mando que te esfuerces y seas valiente; no temas ni desmayes, porque Jehová tu Dios estará contigo en dondequiera que vayas. Josué 1.9

Cursar la maestría en docencia con enfoque en entornos virtuales de aprendizaje fue un desafío muy significativo para mí, ha sido una oportunidad de desarrollo que llegó en un momento de cambios inesperados y que se convirtió en la alegría de lograr gradualmente un reto profesional que me capacitó para ejercer mi vocación. Este proceso de preparación me ha permitido vivir satisfacciones constantes al incorporar conocimientos muy útiles en mi práctica docente, así mismo, han sido de orientación en la investigación que se plantea en el desarrollo del presente documento. Dicha experiencia no solo me deja un crecimiento profesional; si no también un crecimiento personal que me hace conectar con una inmensa gratitud con la vida y en particular a las siguientes personas:

A **Dios** por acompañarme siendo mi motivador, proveedor y compañero fiel.

A mi **madre Gladis Garmendia**, por su apoyo y ser siempre la persona que me impulsa a crecer constantemente.

A mis **abuelos Ester Garmendia y Gonzalo Moreira**, por su apoyo incondicional.

A mi **esposo Eliseo Herrera**, por motivarme a alcanzar mis sueños.

A mi demás **familia** por estar cuando necesité acompañamiento.

A mis **compañeras Lilian Romero y Maritza Hernández** por aportar su compromiso y responsabilidad en este reto.

A nuestra asesora **Dra. Norma Retana**, por sus orientaciones, compromiso y tiempo dedicado en este reto.

A la **Universidad y docentes**, por hacer posible este espacio formativo que mediante la virtualidad está haciendo realidad muchos sueños y acercando oportunidades

Licda. Karla Nathalie Gavidia Garmendia

AGRADECIMIENTOS

“La vida es un constante aprendizaje, no tengas miedo de cometer errores porque son oportunidades para crecer y mejorar”

A **Dios** por concederme la sabiduría necesaria para enfrentar los desafíos académicos y superar las adversidades que se presentaron en el camino. Su constante protección y bendiciones han sido evidentes en cada logro alcanzado, recordándome que, con fe y esfuerzo, todo es posible.

A mis **maestros** por compartir sus conocimientos de manera apasionada y por brindarme las herramientas necesarias para enfrentar los desafíos académicos. Sus enseñanzas han sido la base sobre la cual construí este trabajo de investigación, y su orientación ha sido invaluable.

A nuestra asesora: **Dra. Norma Azucena Flores Retana**, cuya dedicación y orientación han sido fundamentales en la realización de este proyecto.

A mi querida madre, **Odexa Elena Salamanca Arias**, quien ha sido la mayor fuente de inspiración a lo largo de mi viaje educativo. Cada logro que celebro en mis estudios es, en gran medida, un reflejo de su influencia positiva en mi vida.

A mi **familia**, mi tía, **María Elizabeth**, a mis hermanos, **Rafael Elías, Sara Oneyda y Melissa Maricela**, gracias por su apoyo incondicional, por ser mi red de seguridad emocional. Sus sacrificios y aliento han sido la fuerza motriz detrás de cada logro. Agradezco infinitamente la paciencia, comprensión y amor que me han brindado en cada etapa de este viaje.

A mis **compañeras de tesis** por su dedicación y compromiso con este proyecto compartido. Juntas, hemos superado desafíos, celebrado logros y hemos formado un equipo que ha hecho que este trayecto sea más valioso y enriquecedor. Su habilidad para colaborar y trabajar en armonía ha sido esencial para el éxito de nuestra investigación.

Licda. Maritza Odexa Hernández Salamanca

AGRADECIMIENTOS

“No es grande el que siempre triunfa, sino el que jamás se desalienta.”

Agradezco a **Dios** por acompañarme y guiarme a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad, y por brindarme una vida llena de aprendizajes, retos y experiencias.

A mis padres **Lorena Guadalupe** y **Carlos Enrique** y mi hermano **Oscar Miguel**, quienes cada día en mi aventura profesional me animaron a seguir adelante en este proceso.

A mi asesora de tesis **Dra. Norma Azucena Flores Retana**, quien se unió al proyecto y con gran dedicación y profesionalismo lo condujo con éxito hacia la meta.

A todos los **docentes** que fueron parte de este camino de formación, por transmitirme los conocimientos necesarios para hoy poder estar aquí.

Agradecerles a mis compañeras **Maritza Hernández** y **Karla Gavidia** las cuales se convirtieron en mis amigas y cómplices; gracias por las horas compartidas, los trabajos realizados en conjunto y las historias vividas lo cual permitió que este logro sea posible y culminar nuestra carrera profesional.

Licda. Ana Lilian Romero Campos

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	11
1.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.....	11
1.2 DELIMITACIONES.....	13
1.2.1. DELIMITACIÓN ESPACIAL.....	13
1.2.2. DELIMITACIÓN TEMPORAL	13
1.2.3. DELIMITACIÓN TEÓRICA	13
1.2.4. ALCANCES	13
1.2.5. LIMITACIONES	13
1.3. ENUNCIADO DEL PROBLEMA.....	14
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	14
1.5. OBJETIVOS.....	16
1.5.1. OBJETIVO GENERAL.....	16
1.5.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	16
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	18
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	18
2.1.1. INTERNACIONAL	18
2.1.2. NACIONAL.....	20
2.2. MARCO DE REFERENCIA.....	21
2.2.1. BRECHA DIGITAL	21
2.2.2. FACTORES ASOCIADOS A LA BRECHA DIGITAL.....	22
2.2.3. TIPOS DE BRECHA DIGITAL	25
2.2.4. LAS MATEMÁTICAS Y LA TECNOLOGÍA	26
2.2.5. APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS.....	28
2.2.6 APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS A TRAVÉS DE LA VIRTUALIDAD... 30	

2.2.7. USO DE LAS HERRAMIENTAS DIGITALES EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE MATEMÁTICA	32
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	39
3.1. TIPO DE ESTUDIO.....	39
3.1.1. DESCRIPTIVO	39
3.2. ENFOQUE	39
3.2.1. INVESTIGACIÓN CUALITATIVA.....	39
3.3. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	40
3.3.1. FENOMENOLÓGICO.....	40
3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA	41
3.4.1. POBLACIÓN	41
3.4.2. MUESTRA.....	41
3.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	43
3.5.1. TÉCNICAS	43
3.5.2. INSTRUMENTO	44
3.6. ETAPAS DE LA INVESTIGACIÓN.....	45
3.7. PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	46
CAPÍTULO IV: HALLAZGOS EN LA INVESTIGACIÓN	48
4.1. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	48
I. RESULTADOS DE ENTREVISTA A DOCENTES.....	48
II. RESULTADOS DE ENTREVISTA A ESTUDIANTES.....	57
III. RESULTADO DE GRUPO FOCAL	67
4.2. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	74
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES/ RECOMENDACIONES Y/O PROPUESTA	80
5.1. CONCLUSIONES	80
5.2. RECOMENDACIONES	82
5.3. PROPUESTA.....	83

5.4. GLOSARIO.....	91
BIBLIOGRAFÍA	94
ANEXOS	98

INTRODUCCIÓN

La llegada de nuevas tecnologías aplicadas a las telecomunicaciones, la informática y los audiovisuales, está revolucionando la forma de producir, almacenar, transportar, difundir y acceder a información de todo tipo, expresada a través de la voz, escritos, datos, gráficos, signos, imágenes y videos, generando cambios que impactan a un elevado número de actividades de la sociedad humana, potenciando a la capacidad de información como principal generador de valor en los procesos económicos. La presente investigación proporciona información sobre el problema “Incidencia de la brecha digital en el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de segundo año bachillerato general del Instituto Nacional de Jucuapa en el periodo I del año 2023” cuyo objetivo general es analizar la incidencia de la brecha digital en el aprendizaje de las matemáticas.

Considerando que, en El Salvador al igual que los demás países del mundo, se realizan esfuerzos por lograr una educación más inclusiva, con el empleo de las tecnologías y el desarrollo de competencias en los estudiantes indistintamente del contexto donde vivan o rasgos que los caractericen. En ese sentido, es importante realizar mediante una aproximación a las experiencias de vida de los estudiantes en formación y experiencia profesional de los docentes, un esfuerzo de indagación para analizar la incidencia de la brecha digital versus aprendizajes de las matemáticas.

Esto se logró mediante la identificación de factores como el acceso y uso de dispositivos electrónicos y herramientas digitales, así como el descubrimiento de las estrategias educativas que los profesores de matemática aplican en los entornos virtuales y determinando la incidencia de la brecha digital en el aprendizaje de los estudiantes de segundo año de bachillerato general del Instituto Nacional de Jucuapa, el enfoque de esta investigación es cualitativo, se utilizó el tipo de estudio descriptivo y dentro de las técnicas utilizadas para recabar información se usó la entrevista estructurada a docentes y estudiantes como también un grupo focal.

La recopilación de los datos que surgieron permitió analizar la incidencia de la brecha digital en el aprendizaje de las matemáticas, información que también sirvió para que el Instituto Nacional de Jucuapa pueda considerar aplicar de manera adecuada los dispositivos electrónicos y herramientas digitales en el proceso formativo de los estudiantes de segundo año de bachillerato general y también puedan incorporar

sugerencias con el propósito de fortalecer las habilidades de las personas involucradas en su acceso y uso.

La estructura de esta investigación consta de cinco capítulos: el capítulo I: se contextualiza la situación problemática, capítulo II: se desarrolla el marco teórico sustentando el tema de investigación a partir de los antecedentes históricos, referencias sobre brecha digital y aprendizaje en matemáticas, capítulo III: la metodología de investigación, capítulo IV: se analizan los datos o hallazgos obtenidos y finalmente capítulo V: donde se establecen conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

En El Salvador existen diversas problemáticas en los ámbitos económicos, políticos, sociales entre estos: la salud, seguridad y educación. Particularmente en el ámbito educativo constantemente se pretende mejorar la calidad de enseñanza y aprendizaje que se brinda al pueblo salvadoreño, procurando estar en sintonía con los objetivos de desarrollo sostenible 2015-2030, que buscan “garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos” (Naciones Unidas, 2018).

Actualmente, las instituciones públicas y privadas ubicadas en zonas urbanas o rurales, buscan estar a la vanguardia con los avances tecnológicos, por lo que, realizan esfuerzos de incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación a los procesos educacionales. Sin duda, en los países como El Salvador, sigue siendo un importante desafío para las instituciones educativas; como también, para la planta docente quienes requieren esfuerzos de formación y experiencia profesional en el manejo de herramientas digitales, para el logro de los objetivos de aprendizaje.

Es importante considerar que en la post pandemia el aprendizaje se desarrolla de manera híbrida, manteniendo actividades síncronas y asíncronas, donde con frecuencia se necesita de medios tecnológicos y habilidades digitales, que permitan los procesos de enseñanza aprendizajes de las matemáticas; para ello se requiere no solo del dominio de contenidos teóricos, sino de competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales que le permita a las y los estudiantes: explorar, aplicar, argumentar y analizar problemas matemáticos y aprender habilidades para la vida, tales como: el razonamiento lógico, la comunicación y aplicación al entorno y aprender haciendo.

Conseguir este objetivo es una tarea difícil porque resolver problemas es un proceso complejo en el que intervienen una gran cantidad de variables, entre las que destacan una recopilación de estrategias que se deben poner en marcha, la influencia de factores individuales y afectivos, las características de cada problema y los métodos de enseñanza utilizados por el docente (Conde, 2005)

A mediados del 2021, el diario digital Contrapunto publicó un artículo llamado: Brecha digital: el tropiezo para la educación en El Salvador, donde cuenta la historia de tres

hermanos y su odisea para recibir clases virtuales; en el artículo describen cómo utilizan diferentes árboles para encontrar señal de internet desde sus teléfonos y así poder recibir sus clases y enviar las guías de trabajo (Morán & Gómez, 2021). En este caso, es notable como la brecha digital, se ha convertido en una problemática importante de analizar, debido a que a través de los años se ha trabajado para disminuirla, pero sigue presente en la sociedad, en algunos sectores más marcada que otros. En el artículo anteriormente mencionado, expone que más del 90% de hogares de la zona rural no tienen conexión a internet (Morán & Gómez, 2021), presentando inconvenientes de acceso y uso a las herramientas tecnológicas y digitales.

En ese contexto, es importante indagar de qué manera, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), de aquí en adelante, inciden en el aprendizaje de las matemáticas. Las tecnologías educativas poseen un enorme potencial en la facilitación del proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Sin embargo, la eficacia de este proceso está directamente vinculada a la selección adecuada de las herramientas tecnológicas y a la forma en que se aprovecha su potencial educativo dentro de los entornos de aprendizaje. Por lo que, saber utilizar las diferentes herramientas tecnológicas se puede lograr un proceso de aprendizaje exitoso, siempre y cuando el estudiante esté dispuesto a seguir las reglas de estas nuevas tecnologías.

Sin embargo, existen limitaciones que se presentan no solo en el acceso a los dispositivos tecnológicos, en este caso las computadoras, Tablets, teléfonos móviles y el Internet por parte del estudiantado y los centros educativos; sino también, el uso que se les da, al momento de desarrollar los procesos de enseñanza aprendizaje particularmente en las matemáticas. En ese sentido, en el contexto de esta investigación, se proponen las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cómo incide la brecha digital en el aprendizaje de las Matemáticas, en estudiantes del segundo año del bachillerato general del Instituto Nacional de Jucuapa en el periodo I año 2023?
- ¿De qué manera el acceso a los dispositivos tecnológicos con internet y herramientas digitales inciden en el aprendizaje de las Matemáticas?
- ¿Cuál es el uso que dan a las herramientas digitales para el aprendizaje de las Matemáticas?

Bajo esta mirada, se realizó la presente investigación, para analizar la incidencia que tiene la brecha digital en los procesos de aprendizajes de las matemáticas en estudiantes del Instituto Nacional de Jucuapa, que cursan el segundo año de bachillerato.

1.2 DELIMITACIONES

1.2.1. DELIMITACIÓN ESPACIAL

La investigación se desarrolló en el Instituto Nacional de Jucuapa, Distrito de Jucuapa, Municipio Usulután Norte, Departamento de Usulután.

1.2.2. DELIMITACIÓN TEMPORAL

La investigación se ejecutó durante el periodo de febrero a septiembre 2023.

1.2.3. DELIMITACIÓN TEÓRICA

La investigación está enfocada teóricamente en los conceptos relativos a: los factores que inciden en la brecha digital, el acceso a los dispositivos tecnológicos y el uso adecuado de las herramientas digitales, en el contexto de los aprendizajes de las Matemáticas.

1.2.4. ALCANCES

- La identificación de los factores asociados a la brecha digital: económicos, geográficos, educativos y su incidencia en el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de segundo año del bachillerato general del Instituto Nacional de Jucuapa.
- Determinación de la incidencia que tiene el acceso a los dispositivos electrónicos: computadora, Tablet, teléfono móvil y/o Internet, en el proceso de aprendizaje de las Matemáticas, en los estudiantes del segundo año bachillerato general del Instituto Nacional de Jucuapa en el periodo I del año 2023.
- Explicación de la incidencia que tiene el uso de los dispositivos electrónicos con internet y herramientas digital en proceso de aprendizaje de las Matemáticas en los estudiantes del segundo año bachillerato general del Instituto Nacional de Jucuapa en el periodo I del año 2023.

1.2.5. LIMITACIONES

- El equipo investigador tiene poca experiencia en investigaciones educativas enfocada a la virtualidad.

- Disponibilidad de tiempo de los y las docentes y estudiantes en la realización de la investigación.

1.3. ENUNCIADO DEL PROBLEMA

¿Cómo incide la brecha digital en el aprendizaje de las Matemáticas, en estudiantes del segundo año del bachillerato general del Instituto Nacional de Jucuapa en el periodo I año 2023?

1.4. JUSTIFICACIÓN

En la etapa post pandemia por covid-19 los desafíos para continuar con la educación exigen el acceso y uso de las tecnologías para el aprendizaje por lo que, esta tarea ha traído retos significativos a las instituciones. Durante la pandemia como forma de afrontamiento las escuelas optaron por desarrollar las clases en línea, en la que quedó de manifiesto que el aprendizaje mediante clases virtuales exigió una modificación radical en cuanto a los métodos y estrategias implementadas para lograr el aprendizaje en relación a las acostumbradas en la presencialidad. Un reto aún mayor en materias procedimentales es la enseñanza de las matemáticas, la cual requiere de mayores esfuerzos de abordaje en una modalidad híbrida por lo que, se vuelve interesante identificar los desafíos que genera la brecha digital en la población estudiantil y el personal docente. En ese sentido, con este estudio, se busca aproximarse a la incidencia que la brecha digital podría generar en el logro de los aprendizajes de las matemáticas.

“En la actualidad, la brecha digital se considera un fenómeno multicausal en el que inciden factores socioeconómicos, sociales, culturales, demográficos, geográficos, históricos, psicológicos, políticos y tecnológicos” (Gutiérrez Provecho et al, 2021, p. 125).

Considerando que en El Salvador al igual que los demás países del mundo se realizan esfuerzos por lograr una educación más inclusiva, que se apoye en la tecnología y desarrolle competencias en los estudiantes. Analizar el fenómeno brecha digital mediante un enfoque cualitativo permitirá estudiar la incidencia que tiene la brecha digital en el proceso de aprendizaje de las matemáticas, conocer la manera en que el acceso a los dispositivos tecnológicos con internet y herramientas digitales didácticas inciden en el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes e identificar el uso que dan los estudiantes a las herramientas digitales didácticas para su aprendizaje, así como

identificar factores asociados a la brecha digital como los económicos, geográficos, educativos y su incidencia en el aprendizaje de las matemáticas para diseñar una estrategia metodológica que busque disminuir la brecha digital de uso de las herramientas digitales.

El desarrollo de esta investigación proporcionó información que permitió aproximarse al fenómeno de cómo las tecnologías digitales han tenido incidencia en el aprendizaje de las matemáticas en una población específica, lo que permitió identificar factores económicos, geográficos y educativos asociados a la brecha digital.

Fue significativo analizar y profundizar en el tema, ya que la investigación permitió proponer estrategias para mitigar sus efectos en los aprendizaje, con la finalidad de apoyar el proceso de formación de los estudiantes, ya que la matemática es una de las materias básicas en la que se busca, que el estudiantado desarrolle habilidades necesarias para la vida diaria, a la vez, engloba los niveles básicos de educación en ese sentido, es de mucha relevancia cambiar los paradigmas para la enseñanza de las matemáticas y generar espacios virtuales de aprendizaje. Del mismo modo, los aportes de este estudio podrán servir de referencia para futuras investigaciones.

Por otra parte, si bien es cierto que, en el ámbito educativo, se ha avanzado en cuanto al acceso a herramientas tecnológicas como las computadoras, Tablet se incluso internet, pero la verdadera problemática surge en el uso y utilización que les dan a estas herramientas para el aprendizaje. Por ende, la investigación surgió a partir de esta idea y la importancia de realizarla permitió no solo servir como precedente a futuros estudios, sino presentar recomendaciones y estrategias para disminuir la brecha digital de uso y sugerir una estrategia metodológica considerando la situación particular que viven un grupo de estudiantes participantes.

La investigación tiene un enfoque cualitativo ya que permitió describir el fenómeno de la brecha digital mediante la recolección de los datos, con el objetivo de tener una mayor comprensión de las experiencias, procesos y contextos de las personas involucradas, para realizar un análisis, interpretación y brindar recomendaciones útiles a los estudiantes participantes.

Por otra parte, se seleccionó el Instituto Nacional de Jucuapa para llevar a cabo el análisis, considerando la facilidad de acceso a docentes y estudiantes. Dado que los

estudiantes están a punto de incorporarse al ámbito laboral o emprender estudios superiores, la falta de abordaje de la brecha digital podría tener consecuencias perjudiciales para su vida personal o inserción en el trabajo. En un mundo donde las TIC están predominando, no solo es crucial contar con acceso a ellas, sino también saber utilizarlas para integrarse al sector productivo del país.

Este trabajo de grado busca ofrecer soluciones innovadoras que contribuyan a la calidad de la enseñanza de las matemáticas, mediante el uso de calidad de los recursos tecnológicos y las herramientas digitales, por parte de los estudiantes de 2° año de bachillerato general. Mediante el análisis y la generación de propuestas, se facilitarán orientaciones a la institución, para generar estrategias de motivación para que los estudiantes con menos rendimiento hagan uso de herramientas digitales de apoyo en el aprendizaje de las matemáticas.

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. OBJETIVO GENERAL

- Analizar la incidencia de la brecha digital en el aprendizaje de las Matemática, en los estudiantes de segundo año de bachillerato general del Instituto Nacional de Jucuapa en el periodo I del año 2023.

1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los factores asociados a la brecha digital: económicos, geográficos y educativos, que generan la brecha digital e inciden en el aprendizaje de las matemáticas en el estudiantado.
- Determinar la incidencia que tiene el acceso a los dispositivos electrónicos como: computadora, Tablet, teléfono móvil e Internet, en los procesos de aprendizaje de las Matemáticas, en los estudiantes del segundo año bachillerato general de Instituto Nacional de Jucuapa, en el periodo I, del año 2023.

- Explicar la incidencia que tiene el uso de los dispositivos electrónicos con internet y herramientas digital como: GeoGebra, Calculadora, Abaco, Proyecto Gauss en el proceso de aprendizaje de las Matemáticas, en los estudiantes de segundo año de bachillerato general, del Instituto Nacional de Jucuapa, en el periodo I, del año 2023.
- Diseñar una estrategia metodológica para el uso didáctico de las herramientas digitales en el aprendizaje de las matemáticas, de los estudiantes de bachillerato general del Instituto Nacional de Jucuapa.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

A continuación, se presentan algunas investigaciones relacionadas con el objeto de estudio de nuestra investigación planteado a nivel internacional y nacional.

2.1.1. INTERNACIONAL

Título: Aprendizaje matemático en ambiente virtual, 2017. Autor: Yeni Lisbeth González Coyoy. Muestra: 149 entre estudiantes y docentes, de las diferentes secciones del área común del Profesorado en Enseñanza Media en Matemática y Física del Centro Universitario de Occidente de la universidad de San Carlos de Guatemala. Metodología de investigación: el estudio fue cuantitativo y fue de carácter descriptivo y explicativo, mediante los métodos inductivo y deductivo. Resultado: el aprendizaje de los estudiantes es de vital importancia en el contenido del curso, a través del uso de un ambiente virtual, que favorece de mejor manera el enlace con la relación de un tema. El docente es el conductor importante para provocar esa unión favorablemente. Conclusión: los estudiantes universitarios del Profesorado en Enseñanza Media en Matemática y Física muestran mayor expectativa en implementar TIC en la carrera, debido que tienen una curiosidad continua por descubrir beneficios y uso de la tecnología, es importante la profesionalización de los docentes en el uso de las TIC para ser competentes y comprometidos en mejorar la calidad educativa. Recomendación: el pensar en las necesidades de los estudiantes, reflexionar con ellos, crear vínculos afectivos y mantener una comunicación constante es importante para que se logre comprender que la tecnología no es el fin, sino un medio que se puede utilizar para enriquecer el aprendizaje, implementar la educación virtual al aula de clase de matemática es más que usar un recurso o herramienta tecnológica, se debe seleccionar cuáles serán los recursos apropiados para conseguir las competencias que se desean desarrollar en los estudiantes y cuales se aplican al tema que se trata en ese momento aunque también es importante que el educando se encuentre cómodo en este entorno y tenga a su disposición todas las herramientas necesarias en ese proceso.

Título: La enseñanza y aprendizaje de la matemática apoyado en entornos virtuales en el contexto de la educación universitaria, 2019. Autor: Hogan Vega. Muestra: docentes que laboran en la Universidad Nacional Experimental del Táchira, Universidad de los Andes Táchira e Instituto Universitario de Tecnología Agroindustrial, Venezuela. Metodología de

la investigación: este estudio se desarrolló como investigación cualitativa. Método: etnográfico con un enfoque fenomenológico. Resultado: las plataformas de enseñanza virtual proporcionan entornos formativos para propiciar que el estudiante complete con éxito su proceso de enseñanza aprendizaje, ingresar las TIC al aula de clase de matemática es más que usar un recurso o herramienta tecnológica, se debe seleccionar cuales son los recursos apropiados para conseguir las competencias que se desean desarrollar en los estudiantes y cuales se aplican al tema que se trata en ese momento, el uso de las TIC como herramientas no puede sustituir las definiciones matemáticas ni los procesos que conlleva la enseñanza de la matemática. Conclusión: conociendo las ventajas de las TIC en el área del aprendizaje y la enseñanza de la matemática, aunado a la concepción del constructivismo como postura epistemológica en la que el estudiante es responsable de su propio aprendizaje, la práctica pedagógica de los docentes debe ir en consonancia con los cambios curriculares, donde los roles y funciones de los docentes se ven modificadas siguiendo los cambios sociales. Recomendación: con un uso adecuado de un ambiente virtual de aprendizaje es posible ayudar al estudiante a obtener los resultados de aprendizaje esperados; el gran reto de la enseñanza virtual de la matemática es lograr que los estudiantes desarrollen destrezas para el autoaprendizaje, apoyándose en la experiencia profesional y académica del profesor y alcanzar el cumplimiento con éxito de sus compromisos académicos, las herramientas tecnológicas educativas tienen un gran potencial para la enseñanza de la matemática brindándoles retroalimentación a través de las plataformas que promueven la formación integral y permite la aplicación creativa de conocimientos en el desarrollo de habilidades digitales.

Título: Diseño e implementación de un aula virtual como herramienta para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas del grado noveno en la Institución Educativa Bosques del Norte, 2022. Autor: Patricia Castaño Valencia. Muestra: 32 estudiantes de la institución colombiana. Metodología de la investigación: enfoque cuantitativo con diseño exploratorio. Resultado: evidencian cierta mejora en algunos ejercicios de las medidas de tendencia central y pendiente, la herramienta pedagógica clasificada en este proyecto es un recurso didáctico muy útil no solo para la enseñanza y aprendizaje del álgebra, sino también para potenciar las habilidades en el uso y manejo de softwares de dominio público y código abierto como (Moodle), importantes para cualquier profesional. Conclusión: la relación entre las actividades o ejercicios algebraicos o procedimentales con actividades en el aula virtual como objetivo la misma temática, supone un fortalecimiento en las competencias procedimentales en los estudiantes, evidenciando un entendimiento más global del tema

abordado y que generó una actitud positiva frente a los temas tratados. Recomendación: integrar las plataformas e-learning en la práctica diaria de educación permitiría complementar el aprendizaje presencial y aumentar el interés del estudiantado, además, implica el desarrollo de las habilidades cognitivas y competencias digitales mejorando la productividad en el aula. La enseñanza de las matemáticas por medio de un aula virtual ofrece grandes oportunidades para optimizar el proceso de enseñanza y aprendizaje, teniendo en cuenta que a futuro el desarrollo de las matemáticas, tendrán mayor relevancia dentro de la educación virtual haciendo uso de las herramientas tecnológicas.

2.1.2. NACIONAL

Título: Uso de herramientas tecnológicas y sus efectos en la enseñanza de las Matemáticas en cinco instituciones educativas a nivel medio de los municipios de San Vicente y Guadalupe, 2020. Autores: Wilber Alexander Choto, Ricardo Antonio Cornejo Ayala, Franklin Edgardo Fabián Molina, Laura Elena Liévano Martínez, Ronald Wilfredo Orellana. Muestra: 377 estudiantes, de 5 instituciones educativas a nivel medio, de los municipios de San Vicente y Guadalupe del departamento de San Vicente, El Salvador. Metodología de la investigación: enfoque cuantitativo de diseño descriptivo, la técnica para la recolección de datos que se utilizó es la encuesta digital con preguntas cerradas, generada desde formularios de Google, todas las respuestas generadas fueron enviadas a la cuenta del administrador para poder manipular todos los datos, lo cual garantizó una precisión en la recolección, el requisito indispensable para utilizarla es el uso del internet. Resultado: indicó que se debe de conocer y comprender las características que corresponden tomarse en cuenta al desarrollar recursos didácticos tecnológicos para ambientes virtuales, que estimulen de forma diversa la interacción del estudiante con el docente o tutor virtual a fin de brindar las mismas oportunidades de construir conocimiento matemático. Conclusión: este estudio realizado en el año 2020 en el que la educación dio un giro importante para seguir con los procesos educativos permitió conocer que las herramientas tecnológicas constituyen una modalidad que hoy en día han tomado auge debido a las ventajas que ofrece en la comunicación entre las personas dada la necesidad de adquirir. Recomendación: trabajar en la concientización de los estudiantes que egresan de carreras en el área de educación, sobre las exigencias tecnológicas que demanda una realidad día con día cambiante, incluyendo estrategias metodológicas con el uso de herramientas para innovar en la enseñanza y aprendizaje de los diferentes contenidos matemáticos.

2.2. MARCO DE REFERENCIA

2.2.1. BRECHA DIGITAL

Con el surgimiento del Internet desde el año 1961 donde se sentaron las bases para su desarrollo, se abrió una oportunidad muy valiosa para hacer uso de todos los apoyos que pueden encontrarse en la red actualmente. Sin duda que la invención del internet ha traído consigo grandes ventajas en cuanto a favorecer el acceso a la información, facilitar la comunicación de forma escrita, en llamadas o vídeo llamadas. Contar con el internet ha sido un avance muy significativo para la humanidad, situación que fue muy notable al analizar la utilidad que brindó durante la fase de aislamiento necesaria en la pandemia por Covid -19, hecho histórico que también aumentó significativamente la necesidad de adquirir habilidades tecnológicas en todos los sectores de la población, para utilizarlo como un canal de comunicación con familias, amigos, vínculos educativos, laborales o de emprendimiento. Actualmente en la fase post pandemia sigue siendo una herramienta de apoyo en muchas tareas que se desarrollan en el día a día, en particular en actividades desarrolladas en el aprendizaje en ambientes formales o informales.

Al reflexionar sobre las ventajas de vivir en la era del internet, donde se puede acceder a una vasta cantidad de información en cuestión de segundos, comunicarnos con individuos a miles de kilómetros de distancia, y crear y compartir documentos digitales de inmediato, entre otras actividades que simplifican la vida humana, es importante analizar la situación de aquellas personas que carecen de acceso a Internet, no disponen de una computadora, tablets o teléfono inteligente, y no poseen las habilidades tecnológicas necesarias para aprovechar esta herramienta. Estas circunstancias dan origen al concepto de brecha, aplicado al contexto del mundo digital.

La Real Academia Española define *Brecha* como la “diferencia o distancia entre situaciones, cosas o grupos de personas, especialmente por la falta de unión o cohesión” (Definición 4). Mientras el concepto de *digital* a través de los años fue tomando diferentes significados hasta llegar a “la interacción que puede tener el ser humano con las computadoras o cualquier artilugio digital que comprenda una capacidad que sea aprovechada con los dedos.” (Yirda, 2021). Así, brecha digital hace “referencia a la desigualdad en el acceso, uso y/o impacto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) entre diferentes grupos sociales” (Tablado, 2023). En otras

palabras, es la carencia de una computadora, teléfono inteligente, tablet, al limitado tiempo de acceso a internet, entre otras.

Al explorar el concepto de brecha digital, se observa que se divide en dos categorías: la brecha de uso y la brecha de calidad. La primera se refiere a la falta de conocimiento y habilidad en el uso de las TIC, mientras que la segunda se relaciona con el uso inapropiado que las personas hacen de estas tecnologías. Al considerar estas clasificaciones, resulta crucial analizar la brecha digital en una población específica en términos de acceso, que está determinado por situaciones y desigualdades de oportunidades, la capacidad de utilizarlas influenciada por las habilidades, y la calidad de uso, donde entran en juego aspectos voluntarios, situacionales o de interés.

Por otra parte, Serrano y Martínez (2003) afirman que “la brecha digital puede ser definida en términos de la desigualdad de posibilidades que existen para acceder a la información, al conocimiento y comunicación mediante las Tics” (p. 17). Esas desigualdades pueden estar asociadas a factores socioeconómicos, culturales, demográficos, geográficos, históricos, psicológicos y políticos, por lo que las personas y/o familias no son responsables directamente de la brecha digital que existe sino de estos factores cuya solución no está al alcance de sus manos.

Considerando el factor geográfico, existen lugares donde las compañías de internet no tienen acceso debido a la topografía, a la inestabilidad de la red en la zona, restricciones por cercanías de recintos penitenciarios. En cuanto al factor cultural, algunas personas muestran un rechazo irracional o temor hacia Internet, lo que resulta en la negativa o renuencia a utilizar dispositivos electrónicos debido al miedo a lo desconocido o la falta de interés.

2.2.2. FACTORES ASOCIADOS A LA BRECHA DIGITAL

El acceso a internet se ha convertido en una parte esencial de la vida moderna ya no se trata de un lujo, ahora es un elemento indispensable para garantizar la libertad de expresión, la participación política, la salud, educación y otros derechos fundamentales.

La brecha digital crea un desequilibrio en el conocimiento y oportunidades, afectando a los grupos vulnerables, incluyendo niños, adolescentes, mujeres, poblaciones rurales, etc. Teniendo en cuenta que la brecha digital, se puede comprender como la carencia de competencia digital, es necesario conocer cuáles son los factores vinculados a ella, ya que existen múltiples variables en base al grupo social, más allá del propio acceso físico a

la tecnología, primero con el acceso, posteriormente en el uso y finalmente con la calidad del uso.

Entre los factores que inciden en la brecha digital como lo considera Soto (2006), citado por Chamorro (2018) se encuentran los siguientes:

1. Factores económicos

Son todas aquellas causas, actividades o circunstancias por la cual aquellas personas de bajos recursos económicos no tienen acceso a dispositivos electrónicos e internet. Probablemente sea el factor principal de la brecha digital, ya que en parte un estudiante no tiene acceso a una computadora o teléfono inteligente por el alto costo de estos aparatos electrónicos, añadiendo que se debe pagar por un servicio de internet. Aunque para el año 2021, según la página web DatosMundial.com, en El Salvador el 63% de los habitantes tienen acceso a internet, pero este dato no garantiza que un estudiante de educación media tenga acceso a un teléfono inteligente con internet. En este contexto, la mayoría de estudiantes de educación media depende de un responsable, padre o madre de familia, porque aún son menores de edad, por ende, es responsabilidad de estos brindarles acceso a las nuevas Tics, sin embargo, factores como el desempleo, los salarios mínimos, el costo de una conexión a Internet y los elevados gastos de la canasta básica hacen que no puedan asumir o no esté dentro de su presupuesto el servicio de internet.

2. Factores geográficos

Son todos aquellos fenómenos o circunstancias donde el acceso a internet se interfiere debido a la zona de residencia de las personas que se encuentran en lejanías, donde los servicios de la red son limitados. Mayormente se concentran en las zonas rurales de los países. En El Salvador, “cerca del 70 % de la población que vive en las zonas rurales no tiene acceso a la conectividad de calidad” (Alemán, 2022) este inconveniente se convierte en un problema significativo, dado que la educación se actualiza anualmente, y cada vez se vuelve más indispensable contar, al menos, con un dispositivo electrónico para llevar a cabo las tareas escolares. Las comunidades rurales son las más impactadas por la brecha digital, ya que los residentes, especialmente los estudiantes, se ven afectados por la falta de conocimientos para utilizar eficientemente los dispositivos

electrónicos, ya sea que obtengan acceso a través de préstamos o al acudir a cibercafés para realizar sus tareas.

3. Factor educativo

Este factor abarca a aquellas personas que se encuentran excluidas debido a limitaciones educativas. La falta de equidad en el acceso a las TIC en las escuelas se atribuye a diversas causas, entre las que destaca el estatus económico.

Además, no todas las personas tienen acceso a dispositivos electrónicos, lo cual se debe a la limitada comprensión sobre su uso. Aquellas personas con bajos niveles educativos o que son funcionalmente analfabetas enfrentan dificultades para comprender el funcionamiento de las TIC, lo que afecta negativamente su acceso a estas tecnologías. Chamorro (2018) explica que:

“La falta de conocimiento sobre el uso adecuado de las tecnologías, no permite desarrollar habilidades para la destreza en el manejo de la información. Una persona alfabetizada digitalmente puede aprovechar los beneficios de las tecnologías mientras que las que no poseen competencias digitales para utilizarlas están al margen de las exigencias de la sociedad” (p. 60).

Sin una educación adecuada, las TIC no se aprovechan plenamente en el ámbito académico debido a un uso inadecuado. Aunque las TIC no son esenciales para el aprendizaje de los estudiantes, constituyen herramientas que facilitan el desarrollo de habilidades necesarias para enfrentar los desafíos del mundo exterior. En otras palabras, ayudan a los estudiantes a cumplir con las demandas de la sociedad en la era digital, lo que motiva a los estudiantes a adquirir conocimientos sobre ellas.

Dentro del factor educativo juega un papel importante aquellos educadores desactualizados que siguen con los métodos de enseñanza tradicionales. Tanto los docentes como los estudiantes deben tener al alcance la tecnología para desarrollar el proceso de enseñanza aprendizaje con éxito y de calidad.

2.2.3. TIPOS DE BRECHA DIGITAL

En la sección anterior, se detallaron algunos de los factores que contribuyen a la brecha digital. A continuación, se presentarán los distintos tipos de brecha, conforme a la clasificación proporcionada por CEPAL¹ (2013):

Existe una primera brecha digital que se refiere al acceso a las computadoras y a la conexión a Internet, según las características sociodemográficas de las personas. La segunda brecha se relaciona con los usos, tanto con la intensidad como con la variedad de usos, y está determinada por las capacidades y habilidades generadas por los individuos para utilizar los aparatos y recursos del nuevo paradigma tecnológico (p. 17). Donde se pueden clasificar en:

1. **Brecha de acceso:** son las imposibilidades que tienen las personas de adquirir una herramienta electrónica, tecnológica e internet por diferentes razones, generalmente está relacionada con las diferencias socioeconómicas tanto entre individuos como entre países, puesto que para unos como para otros, digitalizarse exige invertir dinero. La brecha de acceso no se refiere solamente al escaso o nulo acceso a una red de internet, sino también, a la falta de equipo electrónico: una computadora, una tablets o un teléfono inteligente. Por ejemplo, un estudiante que cuenta con múltiples laptops en su residencia y dispone de conexión a banda ancha de alta velocidad seguramente experimentará un rendimiento académico superior en comparación con aquel que posee una única computadora compartida con su familia y accede a Internet solo a través de conexión telefónica.
2. **Brecha de uso:** es la carencia de competencias y habilidades suficientes para poder manejar las TIC, a nivel personal o profesional. Respecto a esta brecha el acceso a un dispositivo electrónico con internet es posible mientras el uso de este resulta difícil o hasta imposible. Si bien, resulta habitual que la brecha de acceso y la brecha de uso estén relacionadas, mientras más dificultades hay para acceder a una tecnología, menos conocimientos y competencias se tienen sobre su uso. La carencia de habilidades digitales impide a muchas personas usar las TIC a nivel personal o profesional. Por ejemplo, un estudiante que no sabe utilizar GeoGebra

¹ Comisión Económica para América Latina.

para dibujar graficas de funciones o Symbolab para resolver un sistema de ecuaciones.

La brecha de uso se retroalimenta de la brecha de acceso, si no se poseen conocimientos sobre cómo emplear la red, las probabilidades de desarrollar interés en acceder a ella son limitadas o inexistentes. Además, resulta complicado adquirir las habilidades digitales esenciales cuando no se dispone del equipo necesario para aprender a utilizarla.

3. **Brecha de calidad de uso:** en ciertas situaciones, las personas pueden contar con acceso y habilidades para emplear las TIC, explorar la web y utilizar sus diversas funciones. No obstante, es posible que carezcan del conocimiento necesario para aprovechar de manera efectiva estas herramientas y obtener un mayor beneficio de la información y servicios disponibles en internet. A este fenómeno se le denomina brecha de calidad de uso, que es esencialmente la capacidad de utilizar tecnologías e internet de manera efectiva.

En los estudiantes de cualquier nivel es común la brecha de calidad de uso debido al surgimiento de programas, videojuegos y redes sociales, que son un distractor para el desempeño en el proceso de aprendizaje, puesto que se dedican al ocio en los aparatos electrónicos y no a la búsqueda de buena información para la realización de tareas o refuerzo en cualquier materia. Por ello, se debe supervisar las actividades que hacen fuera y dentro del centro educativo mediante los aparatos electrónicos con acceso a internet.

2.2.4. LAS MATEMÁTICAS Y LA TECNOLOGÍA

Actualmente, las herramientas digitales como las computadoras, teléfonos inteligentes y tablets han tenido un gran impacto en la sociedad, tanto que han obligado a los docentes y estudiantes a utilizarlos dentro y fuera del salón de clases. Dichas herramientas pueden y son de gran ayuda siempre y cuando se aprovechen de manera positiva. “Para que las Tics constituyan una parte esencial de las clases de matemática, éstas, deben seleccionarse y usarse de maneras que sean compatibles con los objetivos educativos, con las características de los estudiantes y su forma de aprender individualmente” (García & Solano, 2020, p. 90). Por lo que los docentes de una manera u otra deben incorporar el uso de las nuevas tecnologías en sus planificaciones, pero al mismo tiempo deben ser conscientes que el estudiante debe aprender a usar los programas digitales sabiamente,

enseñarles que aplicaciones les pueden ser útiles para su aprendizaje. Por ejemplo: una calculadora digital, una calculadora de derivadas, GeoGebra, Symbolab, Mathematics, etc.

En la enseñanza convencional, es habitual emplear lápiz y borrador para abordar problemas matemáticos, esperando que los estudiantes sigan un proceso paso a paso hasta llegar a una solución. Sin embargo, esta dinámica se ve afectada cuando los estudiantes optan por utilizar programas en sus computadoras o teléfonos para resolverlos. En algunas ocasiones, estos programas proporcionan solo la respuesta sin detallar el proceso, o resuelven los problemas de una manera que no coincide con las expectativas del docente. Este escenario se presenta cuando los estudiantes tienen acceso y conocen el manejo de las herramientas digitales matemáticas.

García y Solano (2020) mencionan que:

El proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática, requiere de un cambio sustancial en la forma de cómo se desarrolla y en los resultados que se esperan de los estudiantes. El uso de las Tics no soluciona de manera definitiva los vacíos pedagógicos y las deficiencias conceptuales que se le presentan a los estudiantes cuando estudian la materia, pero sí constituyen una opción importante para empezar a generar transformaciones positivas (págs. 90-91).

Siguiendo esa línea de pensamiento, el uso de herramientas digitales podría simplificar la comprensión de conceptos y procedimientos, siempre y cuando los usuarios estén familiarizados con su funcionamiento. Tomemos, por ejemplo, un estudiante que enfrenta la tarea de resolver un sistema de ecuaciones lineales mediante el método de sustitución. Supongamos que no puede resolverlo manualmente y decide utilizar el programa "Symbolab", que resuelve cualquier sistema de ecuaciones lineales. Sin embargo, el estudiante no está familiarizado con el método de sustitución y el programa resuelve el problema utilizando el método de eliminación. En este caso, el estudiante simplemente copiará la solución sin intentar comprenderla, presentará la tarea y recibirá una calificación baja por no seguir las instrucciones. Podría erróneamente creer que el programa no puede resolver correctamente el problema, cuando en realidad no sabe utilizarlo adecuadamente.

Por tanto, para aprovechar al máximo las herramientas digitales, es esencial no solo conocer su uso práctico, sino también comprender su funcionamiento. Aunque un

programa pueda resolver problemas, su utilidad se ve limitada si no explica detalladamente cada paso, en caso de que los incluya, ya que al final proporciona simplemente una representación de números y variables. Esto deja al estudiante sin la capacidad de analizar y ofrecer explicaciones sobre el significado de los resultados obtenidos.

De acuerdo con García y Solano (2020):

“Las Tics constituyen un recurso de exploración y visualización, son importantes en la enseñanza de la matemática, en tanto el estudiante mediante ellas puede establecer relaciones entre los objetos matemáticos y se puede familiarizar con ellos, convirtiéndolos en tangibles, observables y manipulables, como ventaja sobre la enseñanza tradicional donde generalmente estos objetos son más abstractos” (p. 91).

Es decir, que el docente debe guiar al estudiante en el uso adecuado de las TIC para que tenga un aprendizaje de la mano de las nuevas tecnologías y de la enseñanza tradicional.

2.2.5. APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

Para el MINEDUCYT², la asignatura de matemática estimula el desarrollo de diversas habilidades intelectuales, el razonamiento lógico y flexible, la imaginación, la ubicación espacial, el cálculo mental, la creatividad, entre otras. Estas capacidades tienen una aplicación práctica en la resolución de problemas de la vida cotidiana (2018, p. 6)

Por ende, la asignatura tiene un enfoque hacia la resolución de problemas, ya sea en el ámbito científico, técnico, social y de la vida cotidiana como se mencionó anteriormente. Por lo que el docente debe generar situaciones donde el estudiante explore, aplique, argumente y analice los conceptos, los procedimientos algebraicos y al mismo tiempo que sistematice e interprete la información y otros tópicos matemáticos acerca de los cuales debe aprender.

En el programa de estudios de matemática, actualizado en el 2018, el MINEDUCYT presenta las competencias transversales a desarrollar en dicha asignatura:

² Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología de El Salvador.

- a) *Razonamiento lógico matemático*. Esta competencia promueve en los estudiantes la capacidad para identificar, nombrar, interpretar información, comprender procedimientos, algoritmos y relacionar conceptos. Estos procedimientos fortalecen en los estudiantes la estructura de un pensamiento matemático, superando la práctica tradicional que partía de una definición matemática y no del descubrimiento del principio o proceso que da sentido a los saberes numéricos.

- b) *Comunicación con lenguaje matemático*. Las notaciones y símbolos matemáticos tienen significados precisos, diferentes a los del lenguaje natural. Esta competencia desarrolla habilidades, conocimientos y actitudes que promueven la descripción, el análisis, la argumentación y la interpretación utilizando el lenguaje matemático, desde sus contextos, sin olvidar que el lenguaje natural es la base para interpretar el lenguaje simbólico

- c) *Aplicación de la matemática al entorno*. Es la capacidad de interactuar con el entorno y en él, apoyándose en sus conocimientos y habilidades numéricas. Se caracteriza también por la actitud de proponer soluciones a diferentes situaciones de la vida cotidiana. Su desarrollo implica el fomento de la creatividad, evitando el uso excesivo de métodos basados en la repetición (p. 6)

Así, todo estudiante una vez culmine su educación media idealmente deben contar con conocimiento acerca de números reales, algebra, funciones, geometría analítica, trigonometría y estadística, al mismo tiempo saber sus aplicaciones en la vida cotidiana.

Para que las competencias transversales se cumplan existen estrategias para el mejoramiento de los aprendizajes en matemática, en específico tres factores: materiales (libro de texto y sugerencia metodológica), tiempo de aprendizaje activo y asistencia del docente. Donde, según la sugerencia metodológica de matemáticas del (MINEDUCYT, ESMATE (2019) para segundo año de bachillerato se describen de la siguiente manera:

- a) *Materiales*. Para garantizar la efectividad y eficiencia del aprendizaje se necesita un material que tenga la secuencia didáctica apropiada y el nivel de complejidad razonable, basado en el nivel de comprensión de los estudiantes, es decir, los contenidos de dicho material tienen que ser académica y didácticamente adecuados y al mismo tiempo ser más amigables para el aprendizaje.

- b) *Tiempo de aprendizaje activo.* Es importante destacar que como un paso previo a la elaboración de estos materiales de texto, el MINEDUCYT realizó una investigación en las aulas y detectó una característica no favorable: que el tiempo que se dispone en cada aula para el aprendizaje activo es insuficiente; en consecuencia, se ha limitado el desarrollo de las capacidades de los estudiantes, es así que en el libro de texto que se ha elaborado, se recomienda a los docentes que aseguren un espacio de al menos 20 minutos para que cada uno de los estudiantes aprenda activamente por sí mismo o interactivamente con sus compañeros.
- c) *Asistencia y facilitación.* El MINEDUCYT se propone cambiar el paradigma acerca del rol de los docentes, de enseñar hacia asistir el aprendizaje. Tradicionalmente, en el proceso de enseñanza se hacen esfuerzos por responder ¿qué es lo que hace el docente?, en lugar de preocuparse por saber ¿qué es lo que lograron los estudiantes?, centrarse en el aprendizaje es un esfuerzo genuino que debe ser la base para evaluar el desempeño docente (p. 7).

2.2.6 APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS A TRAVÉS DE LA VIRTUALIDAD

El uso de la tecnología puede mejorar significativamente el proceso educativo, al aumentar el interés de los estudiantes, realizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de manera personalizada, facilita el trabajo en grupo, permite la retroalimentación inmediata de los estudiantes, entre otros aspectos positivos siempre y cuando se tenga acceso y se pueda usar.

Aprender matemáticas de manera convencional ya es complicado, por no decir difícil, y al agregar el componente virtual, el proceso se convierte en un desafío, aunque no sea imposible. Desde el principio, se plantean dos perspectivas: por un lado, la importancia de dominar los conceptos fundamentales que abarcan las competencias transversales mencionadas anteriormente, y, por otro lado, los elementos necesarios para guiar el proceso de enseñanza-aprendizaje utilizando recursos tecnológicos. En otras palabras, el docente de matemáticas debe abordar los contenidos a través del uso de la tecnología.

Con la evolución de los recursos de internet y la manera cómo los usuarios interactúan con ellos, el uso de internet se vuelve más dinámico permitiendo crear comunidades

virtuales de usuarios que comparten sus contenidos, brindando la posibilidad de que puedan proponer sus propios diseños, lo cual se convirtió también en una gran oportunidad para diversificar los procesos de enseñanza y aprendizaje de muchas disciplinas no solo en matemática.

Con ayuda de las TIC los estudiantes pueden acceder a una gran variedad de recursos en línea como calculadoras paso a paso, graficadores online y simuladores de software matemático, permitiendo que la asimilación de muchos temas de diversas áreas de las matemáticas sea mucho más dinámica y práctica. Para Grisales Aguirre (2018) es importante establecer que el uso de recursos interactivos de aprendizaje no debe darse de manera desarticulada entre lo técnico y lo pedagógico, ya que se puede caer en un simple uso instrumental, dejando de lado el impacto real en la construcción del conocimiento en los estudiantes (p. 208). Por ende, es crucial mantener una comunicación continua entre el docente y el estudiante para garantizar el éxito del proceso educativo.

Por otra parte, es necesario mencionar que no cualquier tipo de recurso es apropiado para el aprendizaje efectivo de ciertos conceptos matemáticos y es el docente quien debe evaluar en primera instancia la potencialidad del recurso. También, Grisales Aguirre (2018) menciona que al estudiante que además de las competencias usuales inherentes al área específica de estudio (matemática), debe ser también competente en el uso de herramientas tecnológicas ya que por lo regular estos no ven las tecnologías como un recurso alternativo de aprendizaje, sino más bien como un recurso de búsqueda (p. 209). Usualmente, cuando un estudiante se enfrenta a la resolución de un problema específico, recurre a la búsqueda de información en internet, sin embargo, se encuentra con una diversidad de sitios web, de los cuales pocos resultan ser útiles y fiables.

Es crucial plantear un desafío para transformar la perspectiva en torno a la virtualidad en la educación y la integración de las TIC en el aula. Es necesario superar la noción de que la formación virtual y el aprendizaje de conceptos a través de recursos tecnológicos son menos significativos que la instrucción presencial. No obstante, es fundamental reconocer y no subestimar la importancia de mantener una comunicación activa y un contacto constante entre docentes y estudiantes.

2.2.7. USO DE LAS HERRAMIENTAS DIGITALES EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE MATEMÁTICA

La innovación tecnológica en la educación invita a los docentes a crear o buscar nuevas formas de enseñar, para ello deben estar en constante capacitación con la finalidad de responder a las necesidades de los estudiantes y lograr captar su atención.

Para enseñar matemáticas, es viable explorar recursos innovadores que generen entusiasmo y motivación para aprender. Fortalecer la enseñanza de las operaciones matemáticas es esencial para fomentar el desarrollo lógico. Por lo tanto, el estudiante debe adoptar una actitud de concentración, mientras que el docente debe buscar maneras de mantener el interés del estudiante en el tema, haciendo uso de herramientas digitales y aprovechando las ventajas que ofrece la tecnología e internet. Se deben establecer entornos propicios que faciliten la construcción del conocimiento de los estudiantes, creando ambientes de aprendizaje donde cada uno pueda progresar según su propio ritmo y de acuerdo con sus habilidades.

Según Orellana y Erazo (2022) el uso de herramientas digitales permite:

facilitar a los docentes la explicación de las Matemáticas, mejorando el nivel del desarrollo de nuevos métodos aprendizaje en el pensamiento del estudiante, existen varios métodos del aprendizaje que pueden implementarse para el desarrollo del pensamiento entre ellos está el usar las tecnologías como un complemento adicional para la resolución de problemas, hay varios softwares que se relacionan con las Matemáticas y la resolución de problemas (p. 113)

Como es sabido la asignatura de Matemática es fundamental en la formación integral de los estudiantes que a través de recursos tecnológicos y plataformas educativas tienen que adaptarse al mundo globalizado y tecnológico en el cual se vive en la actualidad.

Unas de las herramientas digitales utilizadas en el proceso de aprendizaje de las matemáticas se describen a continuación:

GeoGebra.

De acuerdo con Orellana y Erazo (2022) esta herramienta digital se define de la siguiente manera:

Es un software de geometría dinámica que permite visualizar el espacio desde varios puntos de vista y manipular sus objetos geométricos. es una herramienta muy completa para la geometría puede ayudar con los cálculos y gráficos que permiten identificar el objeto del desarrollo. Este software es uno de los más conocidos para la resolución de los problemas de Matemáticas por el amplio uso que tiene desde una simple suma hasta un cálculo de funciones, entre otros (p. 114).

Por ende, este programa representa una tecnología informática que puede tener gran impacto en los procesos de mediación en la educación matemática que ofrece la posibilidad de trabajar la geometría y el álgebra simultáneamente de formas dinámicas, atractivas e integradas.

De acuerdo con Duarte y Guevara (2018), en GeoGebra se pueden diseñar y programar recursos educativos digitales, que se definen como “todo tipo de material que tiene una intencionalidad y finalidad enmarcada en una acción educativa, cuya información es digital, y se dispone en una infraestructura de red pública, como internet, bajo un licenciamiento de acceso abierto que permite y promueve su uso, adaptación, modificación y/o personalización” (p. 18).

Mediante estos aspectos las personas pueden manipular esta aplicación y sacar provecho en un futuro en el ámbito laboral, por ello su aprendizaje estará aún más explícito y con mejor estrategia para generar un mejor resultado.

Este software es sencillo de usar y tiene grandes beneficios para los estudiantes, ayudando a la mejora del rendimiento académico y el desarrollo pleno de las competencias matemáticas para su posterior puesta en práctica.

Para Alvarez et al. (2019), los estudiantes pueden hacer una diversidad de cosas con GeoGebra, tales como:

- Construir en forma precisa y rápida usando los componentes básicos de la geometría.
- Razonar y comprender a cerca de las relaciones geométricas entre diferentes objetos.
- Controlar el aspecto gráfico de una figura, usando simplemente el mouse.
- Ejecutar cálculos de medida.

- Manipular las figuras geométricas y observar las semejanzas y diferencias entre ellas.
- Repetir las construcciones las veces que ellos necesiten hacer, es observar los pasos que se siguieron para realizarlas.
- Hacer las conjeturas respectivas de las construcciones realizadas.
- Imprimir sus construcciones (p. 42).

Es decir, la utilidad de GeoGebra permite al estudiante analizar de manera más detallada contenidos matemáticos, brindando la oportunidad para transformar el ambiente tradicional del sistema educativo, en un espacio de interacción que conlleva al estudio comprensivo de las matemáticas y al desarrollo de las capacidades que le permiten adquirir un aprendizaje significativo.

Calculadora digital

La tecnología se ha convertido en una importante herramienta en la educación, una de las herramientas digitales más antiguas en el área de matemáticas es la calculadora, su uso adecuado puede ser un elemento importante durante el desarrollo de las lecciones que el docente brinda. Soto (2020), define la calculadora de la siguiente manera: “Una calculadora es un aparato electrónico o un programa software que nos ayuda a realizar cálculos.” (p. 2).

De acuerdo con el sitio web EDUCACION 3.0 (2018), los motivos para utilizar la calculadora en el aula son los siguientes:

- a. Fomenta los mecanismos de resolución: La calculadora es, por tanto, una herramienta idónea para que los alumnos ahorren tiempo en las operaciones matemáticas y puedan ejercitar su capacidad de análisis e investigación.
- b. Desarrolla un espíritu crítico: Los estudiantes pueden contrastar el resultado de las operaciones aritméticas o de cálculo que realicen manualmente con el que les ofrece la calculadora. De esta manera, pueden saber si han resuelto el problema o detectar en qué parte del proceso se han equivocado.
- c. Agiliza las operaciones de cálculo: El uso de la calculadora les permite a los estudiantes ahorrar tiempo durante pruebas y les proporciona una mayor seguridad para enfrentarse a los problemas matemáticos.

- d. Favorece la relación de conceptos: Gracias a la calculadora, el estudio de las matemáticas se hace más dinámico y flexible. Se favorece la comprensión de conceptos y su interrelación en lugar de otorgar importancia a los resultados numéricos.
- e. Incentiva a la comprensión: Con la calculadora se realizan de manera automática operaciones como matrices o el trazado de las gráficas de funciones aritméticas. De esta forma, se consigue una mayor dedicación a la interpretación de los resultados y a la comprensión de las operaciones.

Por ende, con la utilización de la calculadora se propicia que el estudio de las matemáticas se centre más en los conceptos favoreciendo el planteamiento de ciertas actividades matemáticas y debe utilizarse de la forma adecuada para que se convierta en la compañera ideal en las clases de matemáticas.

Ábacos digitales online

De acuerdo con el sitio web OLE SUR (2023), el ábaco online es una adaptación digital de la tradicional herramienta de cálculo que enriquece la experiencia de aprendizaje matemático de manera interactiva. Esta aplicación interactiva brinda a los usuarios la oportunidad de interactuar con un ábaco virtual, permitiéndoles comprender y practicar conceptos matemáticos fundamentales, desde la suma y resta hasta la multiplicación y división. La utilización del ábaco online cuenta con las siguientes ventajas pedagógicas:

- **Potenciación del Cálculo Mental:** El ábaco digital fomenta la visualización activa de números y operaciones, permitiendo a los usuarios realizar cálculos mentales con mayor rapidez y precisión.
- **Comprensión Profunda de los Números:** Al interactuar con las cuentas virtuales del ábaco, los usuarios adquieren una percepción más intuitiva y detallada de la naturaleza de los números y las operaciones matemáticas.
- **Estímulo de la Concentración y Memoria:** La interacción con el ábaco digital demanda un alto grado de atención y concentración, fortaleciendo estas habilidades con cada uso. Además, al enfrentar desafíos matemáticos, los usuarios potencian su memoria operativa.
- **Desarrollo del Pensamiento Lógico:** El ábaco no es solo una herramienta de cálculo, sino también un medio para cultivar habilidades de razonamiento lógico y resolución de problemas.

- Aprendizaje Autónomo y Flexible: Al ser una herramienta online, el Ábaco Digital ofrece la ventaja de ser accesible en cualquier momento y lugar, promoviendo el autoaprendizaje y adaptándose al ritmo de cada usuario.

Observar, tocar, manipular objetos concretos despierta el interés y ayuda a entender conceptos complejos que impulsa avanzar hacia el aprendizaje que es lo que se realiza con la utilización del Abaco.

Para Morales (2016) “el Abaco es un artefacto que sirve para efectuar operaciones aritméticas sencillas (sumas, restas y multiplicaciones). Consiste en un cuadro de madera con barras paralelas por las que corren bolas movibles, útil también para enseñar estos cálculos simples.”

En la actualidad el ábaco es utilizado como un juguete didáctico para enseñar matemáticas simples a niños y especialmente multiplicaciones; el ábaco es un excelente sustituto para memorización rutinaria de las tablas de multiplicar.

Según BBC³ News Mundo (2021):

Cuando comenzó a usarse la calculadora electrónica, la gente veía el ábaco como una reliquia del pasado. Pero aprender a manejar esta herramienta ayuda a procesar la información con más rapidez y eficiencia. Desde el siglo XX es una calculadora más, pero para nosotros es una herramienta de desarrollo cognitivo. Los defensores del ábaco lo consideran una herramienta que no solo mejora el cálculo mental, sino también la memoria y concentración.

Aunque el concepto de Abaco tiene alrededor de 5000 años de existencia, a pesar de sus variaciones en la historia su importancia continua hasta el punto de que es considerado como uno de los métodos más eficiente en la enseñanza de las matemáticas.

En la actualidad uno de los programas tecnológicos más novedosos en el que se utiliza el Abaco es el programa ALOHA.

De acuerdo con Manso (2013), define el programa ALOHA de la siguiente manera:

³ British Broadcasting Corporation (Corporación Británica de Radiodifusión)

ALOHA Mental Arithmetic es un programa de desarrollo mental diseñado específicamente para niños de 5 a 13 años de edad. El programa está dividido en dos ciclos: Tiny Tots para niños de 5 a 7 años y Kids para niños de 8 a 13 años. Los niños realizan un ciclo u otro en función de la edad con la que inician el programa. Independientemente del ciclo que cursen, al final del mismo los niños son capaces de realizar las mismas operaciones y a la misma velocidad.

El programa utiliza el ábaco como instrumento para la enseñanza de la Aritmética Mental, permitiendo potenciar el hemisferio derecho del cerebro. En este hemisferio residen la capacidad de memoria visual, concentración y orientación, el control de los aspectos no verbales de la comunicación, la intuición.

Hay que destacar que ALOHA es un método infalible principalmente para que los estudiantes logren desarrollar sus habilidades aritméticas, que a muchos niños pueden costarles trabajo, pero también les da beneficios en otro tipo de habilidades por la manera en la que ocupan sus dos hemisferios, ejercitándolos por igual al tener la visualización y el razonamiento de las operaciones.

Proyecto Gauss.

Se presentan diversos métodos pedagógicos de aprendizaje, que no solamente relacionan al docente-estudiante sino estudiante-docente, es decir que el profesor no es el único que interviene en la enseñanza-aprendizaje, sino, que también el educando.

De acuerdo con Montalvo (2010), el objetivo del proyecto Gauss es el siguiente:

“Proporcionar a docentes y jóvenes los recursos necesarios para que el proceso de enseñanza–aprendizaje se realice de una forma más entretenida, diferente y creativa.”

En consecuencia, para impartir lecciones de matemáticas de manera efectiva, el profesor debe poseer un conocimiento sustancial en el área que está enseñando. Este conocimiento sólido no solo le permitirá asistir al estudiante en la comprensión del tema más allá de los recursos didácticos disponibles, sino que también es crucial que el docente domine las diversas perspectivas de interpretación de los conceptos. Esto no solo brinda a los estudiantes la oportunidad de profundizar en su comprensión y conocimiento, sino que también ayuda a evitar malentendidos en las intervenciones de los educandos, asegurándose de que no se generen instrucciones incorrectas.

El Instituto de Tecnologías Educativas (ITE) ha puesto en marcha el proyecto Gauss con el que se proporciona a profesores y alumnos una gran cantidad de ítems didácticos y applets –animaciones interactivas– que tratan de cubrir todos los contenidos de Matemáticas en los niveles educativos del programa impulsado por el Ministerio de Educación Escuela 2.0. De esta manera todos los alumnos de 5º y 6º de Primaria y de 1º y 2º de ESO podrán utilizar estos elementos tanto en la pizarra digital del aula como en los ordenadores personal de cada estudiante (Montalvo, 2010).

Este proyecto ofrece a la comunidad educativa un enfoque novedoso y creativo para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Proporciona entornos con contenido matemático abundante que fomenta la exploración, sirviendo como vínculo entre la actividad física y la proyección mental. Guiados por cuestionarios escalonados que fomentan la interacción con el entorno, este enfoque puede promover una perspectiva de las matemáticas que sea más creativa, apasionada y humanizada.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO DE ESTUDIO

3.1.1. DESCRIPTIVO

Sampieri (2014) afirma que: “los estudios descriptivos buscan especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población” (p. 92). Es decir que se recolectó información para ser analizada posteriormente.

La investigación será de tipo descriptivo; por lo que permitirá identificar y describir los factores asociados a la brecha digital tales como: económicos, geográficos y educativos, los cuales podrían estar incidiendo en el acceso a los dispositivos electrónicos: computadora, tablet, teléfono móvil con internet y el uso de herramientas digitales aplicadas en el aprendizaje de las Matemáticas: GeoGebra, Calculadora, Abaco, Proyecto Gauss, en el proceso de aprendizaje de las Matemáticas, en el estudiantado de segundo año de bachillerato general, del Instituto Nacional de Jucuapa, en el periodo I, del año 2023.

Para ello se contó con preguntas de investigación que facilitarán el diseño de instrumentos para la recolectar los datos como: la guía de entrevista, la cual será aplicada a estudiantes y docentes de manera individual y a través del grupo focal, para profundizar en el análisis. La descripción del fenómeno en estudio, permitirá hacer la respectiva discusión y generar los hallazgos, conclusiones y propuesta de estrategia metodológica para el uso didáctico de las herramientas digitales en el aprendizaje de las matemáticas, de los estudiantes de bachillerato general del Instituto Nacional de Jucuapa.

3.2. ENFOQUE

3.2.1. INVESTIGACIÓN CUALITATIVA

Según Sampieri (2014) en una investigación bajo el enfoque cualitativo, se pretende describir, comprender e interpretar los fenómenos, a través de las percepciones y significados producidos por las experiencias de los participantes, para que el investigador forme creencias propias sobre el fenómeno estudiado (p. 91). A lo largo de la investigación, se procuró analizar la incidencia de los diversos factores relacionados con

la brecha digital. Esto se realizó tomando como referencia los datos recopilados y los relatos proporcionados por los estudiantes entrevistados.

Según Ñaupas Paitán et al. (2018) afirma que “en este enfoque se utiliza la recolección y análisis de datos, sin preocuparse demasiado de su cuantificación; la observación y la descripción de los fenómenos se realizan, pero sin dar mucho énfasis a la medición” (p.141).

Por lo que, esta investigación se desarrolló a través de un enfoque cualitativo, que permitió hacer un análisis e interpretación del fenómeno de la brecha digital y su incidencia en el aprendizaje de las matemáticas, mediante la recolección de los datos, con el propósito de tener una mayor comprensión de las experiencias, procesos y contextos de las personas involucradas en la investigación. Mediante el abordaje del enfoque cualitativo se identificaron los factores asociados a la brecha digital y su incidencia en el acceso de los dispositivos electrónicos con internet y el uso de las herramientas digitales en el aprendizaje de las matemáticas.

Por otra parte, el proceso de investigación permitió realizar un análisis, interpretación y brindar recomendaciones útiles a los estudiantes participantes, docentes e institución en general.

3.3. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

3.3.1. FENOMENOLÓGICO

El método fenomenológico es un método científico descriptivo que surge en el siglo XX fundado por Edmund Husserl, utilizado fundamentalmente en la investigación cualitativa. Fuster (2019) plantea que el método fenomenológico, conlleva a reflexionar en profundidad acerca de las experiencias cotidianas, encontrar el significado de estas experiencias de modo único en cada individuo con el fin de poseer capacidad de tomar acciones que lleven a mejorar la práctica pedagógica (p. 206).

El método se torna trascendental desde la esfera educativa, ya que aborda la dimensión subjetiva de los actores que lo conforman, cuya comprensión de los sentidos y significados son fundamentales, ya que permite conocer el fenómeno, describirlo, interpretarlo, comprenderlo y si es preciso, transformarlo.

El método, como cualquier otro hace énfasis en la fase: a- estructural que comprende la lectura previa, delimitación del tema central, delimitaciones de unidades de análisis, expresión teórica del tema central; b- descriptiva, la cual implica, la elección de los instrumentos de recogida de datos, aplicación y descripción de los datos y por último la c- que concluye con la discusión de los resultados, conclusiones y hallazgos. (Martínez, 2010, p.1).

La aplicación del método tuvo como base las preguntas y propósitos de la investigación, para luego mediante la aplicación de entrevistas y un grupo focal, se recogieron los datos, se describieron e interpretaron las experiencias de los estudiantes y docentes en torno a la incidencia que tiene la brecha digital: acceso y uso, en los procesos de aprendizaje de las Matemáticas en los estudiantes sujetos de la investigación.

3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.4.1. POBLACIÓN

La población dentro de una investigación se define como: la “totalidad del fenómeno a estudiar donde las unidades de población poseen una característica común la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación” (Tamayo, 2004, p. 176).

La población definida en la investigación estuvo conformada por un total de 115 estudiantes de segundo año de bachillerato general del Instituto Nacional de Jucuapa, código 12585. Distribuidos en cinco secciones en el turno matutino e integradas por jóvenes del sexo masculino y femenino, cuyas edades oscilan entre los 14-19 años de edad y proceden del área urbana y rural. De igual manera, se consideró como parte de la población el sector docente, representado por un total de 12 maestros que atienden las cinco secciones de estudiantes antes mencionados en las distintas asignaturas que imparten al segundo año de bachillerato general.

3.4.2. MUESTRA

“El muestreo es el proceso de seleccionar un conjunto de individuos de una población con el fin de estudiarlos y poder caracterizar el total de la población” (Ochoa, 2015).

El muestreo seleccionado para esta investigación es el No Probabilístico por Criterios, debido al carácter cualitativo de la investigación; esto implicó que los sujetos de la

muestra se eligieron con base en el conocimiento previo del equipo investigador y su relación con el propósito de esta investigación

Sampieri (2014) define al muestreo No probabilístico como: “la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o los propósitos del investigador” (p. 176). Además, no se pretendió generalizar a toda la población, sino solamente analizarla, por tal motivo, no todos los estudiantes contaron con las mismas probabilidades de ser seleccionados. En este sentido, se establecieron los criterios, para llevar a cabo la selección correspondiente.

Criterios de inclusión

- Estudiante activo en el segundo año del bachillerato general.
- Estudiante con asistencia regular
- Estudiantes del sexo masculino y femenino

Criterio de exclusión

- Estudiantes con asistencia irregular

Por otra parte, Sampieri plantea que la muestra en el proceso cualitativo es un grupo de personas, eventos, sucesos, comunidades, etc., sobre el cual se habrán de recolectar los datos, sin que necesariamente sea representativo del universo o población que se estudia (Hernández et al 2008, p. 562). Por lo que se trabajó con el 25% (del total de la población seleccionada para hacer esta investigación).

TABLA 1: Selección y distribución de la muestra

Unidades de análisis	Distribución
Estudiantes del segundo año del bachillerato general	20
Docentes que laboran en el segundo año de bachillerato general	3
Total de la muestra	23

Fuente: Elaborada por equipo investigador, año 2023

3.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Según Sampieri (2014), la recolección de datos ocurre en los ambientes naturales y cotidianos de los participantes o unidades de análisis (p. 397). Asimismo, las técnicas de recolección de datos son aquellas “herramientas que permiten recopilar información de forma hábil y eficaz con fines de investigación y análisis” (Narvaez, 2023).

Para esta investigación que se desarrolló con un método cualitativo y fue de carácter descriptivo, se seleccionaron las siguientes técnicas:

3.5.1. TÉCNICAS

3.5.1.1. ENTREVISTA

Es una técnica utilizada para recoger datos cualitativos. Los sujetos de la investigación se podrán expresar a través de una conversación, sus experiencias, inquietudes y problemas ante la brecha digital y su influencia en los aprendizajes de las matemáticas, para ello se seleccionó un lugar tranquilo, sin ruido, para facilitar las condiciones y la confianza a los informantes. Las orientaciones de la entrevista respondieron a las preguntas definidas en la investigación, para ello se elaboró una guía de preguntas como instrumento de investigación. La entrevista se realizó a un total de 20 estudiantes

seleccionado según criterios; de igual manera se entrevistaron a 3 docentes que trabajan en la especialidad de matemáticas.

3.5.1.2. GRUPO FOCAL

Una técnica muy utilizada en la investigación cualitativa. Tiene la característica de ser una entrevista grupal, la cual permitió a través de una guía de preguntas profundizar y/o generar información desde variados puntos de vista sobre la problemática de investigación.

Según Rodríguez y March (2002) un grupo focal consiste en una entrevista grupal dirigida por un moderador a través de un guion de temas o de entrevista. Se busca la interacción entre los participantes como método para generar información (p. 366).

Para la aplicación de esta técnica grupo focal, se definió claramente el objetivo que se pretendió alcanzar, se organizó la entrevista y programó la fecha de realización. Se seleccionó del total de la muestra los participantes en la entrevista. Se solicitó el consentimiento informado para grabar la entrevista del grupo de enfoque. El grupo estuvo integrado con un total de 8 estudiantes del segundo año del bachillerato general, que cumplían los criterios de selección.

3.5.2. INSTRUMENTO

3.5.2.1. GUÍA DE ENTREVISTAS

Esta guía fue el instrumento que orientó la entrevista, la cual recabó información específica para la investigación. Según Sampieri et al., (1997) este es el protocolo en una entrevista: “un entrevistador aplica el cuestionario a los respondientes (entrevistados). El entrevistador va haciéndole las preguntas al respondiente y va anotando las respuestas” (p. 170). Se desarrolló un instrumento el cual contenía preguntas distribuidas por Categorías relativas a la incidencia de la brecha digital en el aprendizaje de las matemáticas. La información fue recolectada con el apoyo de 3 docentes de nivel media de diferentes rangos de edad, quienes son poseedores de un nivel de experiencia en labor docente en la especialidad de matemática de 7 años en adelante, con conocimientos primordiales sobre Tics.

3.6. ETAPAS DE LA INVESTIGACIÓN

Las etapas preliminares del proceso de investigación que se llevó a cabo en el Instituto Nacional de Jucuapa son las siguientes:

Etapa I: Revisión de la literatura

Se consultaron diferentes fuentes bibliográficas tales como sitios web, artículos, periódicos virtuales y libros digitales, que ayudaron a construir las teorías que fundamentaron la investigación, donde se tomaron en cuenta los conceptos, modelos, aportes teóricos y todo aquello que sustentó el problema a investigar.

Etapa II: Diseño del proyecto

En esta etapa, una vez seleccionado el problema a investigar, se establecieron los alcances, limitaciones y objetivos. Por otra parte, se diseñó la propuesta metodológica con un enfoque cualitativo, usando como método el fenomenológico. Se establecieron preguntas de investigación y se identificaron las respectivas categorías de análisis. Se estableció una población y muestra de acuerdo al enfoque de la investigación. También la elaboración de las técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Etapa III: Trabajo de campo

A continuación, se detallan los pasos que se llevaron a cabo en el trabajo de campo:

1. Reunión de manera virtual con equipo de investigación para establecer fecha y hora para visitar el Instituto Nacional de Jucuapa. Con permisos de director y docentes para poder ejecutar las técnicas e instrumentos de investigación.
2. Visitar el lugar de estudio para obtener información. Seleccionar a estudiantes que son parte de la muestra y realizar las respectivas entrevistas de manera individual y grupo focal.
3. Analizar los datos recolectados.

Etapa IV: Análisis de datos e interpretación de los resultados

Una vez aplicados los instrumentos y técnicas de recolección de datos, se procedió a realizar el análisis de los mismos, con dicha información ordenada y analizada se procedió a responder las preguntas de la investigación.

Etapa V: Elaboración de las conclusiones y recomendaciones para el diseño de la propuesta

En esta etapa, obtenidas las respuestas a las preguntas de investigación se pudieron escribir las conclusiones a través de los objetivos planteados al inicio de la investigación. Posteriormente a ello, se elaboraron las recomendaciones, donde se proporcionó la oportunidad a la posibilidad de nuevos estudios y al mismo tiempo dar sugerencias tanto a estudiantes y docentes en el aprovechamiento de las herramientas tecnológicas y digitales para el proceso de aprendizaje.

Etapa VI: Elaboración del Informe final

En esta etapa, se presentó de manera clara y detallada cómo se llevó a cabo el proceso de la investigación. Siguiendo los lineamientos de la universidad expuestos en el protocolo para trabajo de graduación 2023.

Etapa VII: Presentación del informe final

Para culminar con un arduo trabajo de investigación, en esta etapa se dieron a conocer los resultados obtenidos, exponiendo cada capítulo ante la comisión de evaluación.

3.7. PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

El proceso de recolección de datos se realizó mediante la implementación de una guía de preguntas abierta y la profundización de las misma en el grupo focal.

Procedimientos utilizados para realizar el análisis e interpretación de los datos:

1. Organización de datos. Significa transcribir las entrevistas textualmente.
2. Descripción y sondear los datos. Examinar patrones de respuestas repetitivas.
3. Desarrollar un sistema de codificación de datos por categoría: se categorizaron todas las respuestas de manera ordenada para un mejor entendimiento y análisis.
4. Finalmente, el análisis e interpretación de los datos.

Con respecto, al procedimiento de análisis e interpretación de datos obtenidos mediante el grupo focal, se presentarán en base a los temas que mostrarán un mayor número de ocurrencias o ideas de los participantes, tales como: acceso a una red de internet, uso y utilidad de las herramientas tecnológicas y digitales.

A continuación, tabla que detalla el cuadro de categorías y subcategorías que facilitaron los procedimientos y análisis de la información.

TABLA 2: CATEGORÍAS Y SUBCATEGORÍAS PARA EL ANÁLISIS DE DATOS

Categorías	Subcategorías
Categoría 1: Factores asociados a la brecha digital.	a) Factor Económico b) Factor Geográfico c) Factor Educación
Categoría 2: Acceso a dispositivos electrónicos con Internet.	Dispositivos electrónicos para acceder a Internet.
Categoría 3: Uso de los dispositivos tecnológicos con internet y las herramientas digitales.	Experiencia en el uso de herramientas digitales.
Categoría 4: Propuestas de mejora.	Acciones para disminuir la brecha digital.

Fuente: Elaborada por grupo investigador, año 2023

CAPÍTULO IV: HALLAZGOS EN LA INVESTIGACIÓN

4.1. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En este capítulo se describen y analizan los resultados de la investigación por categoría, con base en las entrevistas realizadas a los docentes responsables de impartir la disciplina de Matemática, a los estudiantes del 2° año de bachillerato general del Instituto Nacional de Jucuapa; como también, los estudiantes que participaron en las entrevistas y en el grupo focal.

El presente capítulo se divide en tres apartados: en el primer apartado, se hace una breve descripción de los resultados de las entrevistas por categoría en el siguiente orden:

- Análisis de la información obtenida de las entrevistas a docentes de matemáticas.
- Análisis de la información obtenida de las entrevistas a estudiantes de 2° año de bachillerato general.
- Análisis de la información obtenida del grupo focal.

En la segunda sección de este capítulo, se llevó a cabo la discusión de los resultados obtenidos en los tres instrumentos con base en las diferentes categorías y su relación con el tema principal de la investigación: “Incidencia de la Brecha Digital en el Aprendizaje de las Matemáticas en estudiantes de segundo año bachillerato general del Instituto Nacional de Jucuapa en el periodo I del año 2023”. En cada categoría se plantean las subcategorías y sus respectivos indicadores, vinculados directamente con las preguntas y los objetivos de esta investigación.

I. RESULTADOS DE ENTREVISTA A DOCENTES

Categoría 1: Factores asociados a la brecha digital

1.1 Factor Económico

1.1.1. ¿Sabe usted si sus estudiantes cuentan con servicio de Internet en sus casas?

En las respuestas facilitada por los docentes entrevistados, se pudo constatar que algunos tiene conocimientos que sus estudiantes tiene servicio de internet en casa lo cual

podría favorecer sus aprendizajes de la matemática en la modalidad híbrida; sin embargo, uno de los entrevistados, desconoce si sus estudiantes tienen el servicio de internet en sus viviendas; por lo que, al no estar informado sobre las condiciones en las que el estudiante recibe los aprendizajes de la matemática, esto en consecuencia limita el proceso formativo de los estudiantes.

1.1.2. ¿Conoce usted el tipo de Internet con el que cuentan los estudiantes en casa para realizar sus actividades y/o tareas para aprender las matemáticas?

En cuanto a esta interrogante los docentes brindaron la siguiente respuesta:

“Los estudiantes utilizan datos móviles en su mayoría; Internet residencial; Paquetes de Internet en el móvil”.

Los docentes concuerdan que los estudiantes se conectan a internet utilizando datos móviles, lo que genera egresos en la economía familiar semanalmente, por las recargas que se realizan de este servicio, que utilizan los educandos para aprender matemática; que influye en la calidad y disponibilidad de educación, así como la capacidad de mejorar su aprendizaje contando con el servicio de Internet para el desarrollo de sus actividades académicas.

1.1.3. ¿Con qué dispositivo electrónico disponen los estudiantes en casa para aprender matemáticas?

De acuerdo con los docentes la mayoría de los estudiantes disponen de los siguientes dispositivos electrónicos:

“Teléfono, Computadora, Calculadora y Tablet para aprender matemáticas”.

Se evidencia el aprovechamiento adecuado de las TIC por parte de los estudiantes, en el uso de variados dispositivos como herramientas, que les permite fortalecer el proceso de aprendizaje de las matemáticas.

1.1.4. *¿En su opinión de qué manera las condiciones económicas de la familia de sus estudiantes afectan el acceso a los servicios de Internet y el acceso a los dispositivos electrónicos en casa?*

Las respuestas proporcionadas fueron las siguientes:

“No pueden adquirir paquetes de Internet o instalar Internet residencial por su condición económica; afecta en la medida que los estudiantes no disponen de los recursos para presentar las guías que ameritan ser trabajadas en plataformas como Google Classroom, documentos de Google o incluso acceder a los formularios evaluativos de Google Forms; sin embargo, hay casos en los que todos poseen acceso a internet”.

En ese sentido, los docentes mencionan que los estudiantes al poseer conexión a internet pueden realizar sus actividades académicas, por lo que es necesario contar con los ingresos familiares para poseer el servicio y que de esa manera podrán cumplir con sus tareas, en especial las que se realizan de manera virtual.

1.2 Factor geográfico

1.2.1. *¿Tiene conocimiento en qué zona geográfica residen la mayor parte de sus estudiantes de 2° año de bachillerato general?*

Al consultar sobre la zona de donde residen los estudiantes:

“Los docentes mencionan que su población estudiantil es de zona rural y zona urbana; sin embargo, son predominantemente de la zona urbana”.

Los docentes conocen la zona geográfica de residencia de la mayor parte de sus estudiantes y exponen que predomina los que residen en las zonas urbanas.

1.2.2. *¿La ubicación geográfica de sus estudiantes podría limitar el acceso a la conectividad de Internet?*

Las respuestas a esta interrogante fueron las siguiente:

“Porque hay muchos alumnos que viven en zonas donde no hay cobertura de Internet; para mí no hay limitaciones; porque en las zonas rurales no hay señal y algunas empresas no prestan su servicio por dicha razón”.

El personal docente considera que al contar con una población que es predominantemente urbana, los hogares tienen la característica de contar con las condiciones económicas para que los educandos puedan acceder al internet, tener su dispositivo electrónico y desarrollar con normalidad las actividades en el aprendizaje de las matemáticas; sin embargo, se puede evidenciar, este acceso no se ha dado de manera uniforme en algunos casos, particularmente en los estudiantes que viene de la zona rural. En ese sentido, la ubicación geográfica de los estudiantes podría afectar su acceso a internet y limitar sus aprendizajes de las matemáticas.

1.2.3. ¿Cómo calificaría la conectividad a Internet que reciben los estudiantes?

De acuerdo a los docentes la conectividad a internet la consideran entre buena a muy buena, tomando en cuenta las zonas donde los estudiantes residen y a la vez las condiciones económicas que poseen.

1.3 Factor Educación

1.3.1. ¿De qué manera ha enseñado a utilizar el Internet para realizar actividades educativas a sus estudiantes?

Los docentes entrevistados proporcionaron la siguiente información:

“Motivándolos a que lo utilicen solo para fines educativos; por medio de Classroom, Google, videos en YouTube, WhatsApp; mediante la aplicación de actividades que requieran el uso de este recurso para su proceso educativo, por ejemplo, el uso de plataformas como Educaplay, Quiziz, Google Forms”.

Los docentes participantes en la entrevista destacan que motivan a sus estudiantes a utilizar internet para realizar sus actividades académicas, desde mensajes vía WhatsApp hasta páginas de contenido matemático que fortalece lo impartido en el aula.

1.3.2. *¿Qué dificultades ha tenido a la hora de utilizar los dispositivos electrónicos para desarrollar las actividades educativas con sus estudiantes?*

Las respuestas brindadas al respecto fueron:

“Falta de conectividad; los estudiantes de la zona rural tienen poco conocimiento sobre el uso de los dispositivos. Sin embargo, en algunos casos, todos tienen la plataforma de Classroom y la utilizan sin dificultad”.

Según la experiencia docente las dificultades que han tenido al utilizar dispositivos electrónicos para la enseñanza de matemática están relacionados con la falta de conectividad y desconocimiento del uso de los dispositivos; sin embargo, manifiestan que todos tienen acceso a las plataformas educativas de Classroom y cuentan con las habilidades necesarias para su uso.

1.3.3. *¿Cómo adecúa el espacio físico y virtual para el desarrollo de las actividades educativas de matemáticas?*

El personal docente realiza adecuaciones tales como:

“Se adecúa el espacio físico con filas y columnas y el estudiante lo hace con su equipo de trabajo. En el espacio virtual se presenta el video con anterioridad en Classroom. Se crean espacios de clase física donde el estudiante aplique lo aprendido en el aula física con actividades de evaluación en plataformas interactivas; en el caso de matemática la aplicación de GeoGebra”.

Para el espacio físico se adecua el salón de clases formando filas y columnas. Conformando equipos de trabajo, en relación al espacio virtual para el desarrollo de la clase se hace uso de video explicativo, incluyen plataformas virtuales como Classroom y GeoGebra, aplicando todo el contenido de los programas educativos de manera presencial a entornos virtuales.

Categoría 2. Acceso a dispositivos electrónicos con Internet

2.1. *¿Cuáles considera son las limitaciones o problemas que han enfrentado sus estudiantes a la hora de trabajar las actividades de aprendizaje de las matemáticas con los dispositivos electrónicos desde casa?*

Los docentes respondieron a esta interrogante de la manera siguiente:

“Falta de conectividad a Internet, falta de equipo tecnológico; se corta el internet en los apagones de energía eléctrica; poco conocimiento sobre el uso de los dispositivos, poco conocimiento para acceder a su cuenta institucional y aprovechar los recursos que esta ofrece, ejemplo de ello Google Docs”.

De acuerdo a los docentes una parte significativa de los estudiantes, aún no pueden acceder a internet desde su hogar, uno de los motivos es porque no cuentan con un dispositivo apropiado, o no conocen cómo se utiliza correctamente.

2.2. *¿Conoce si la conexión a Internet ha sido un problema para qué sus estudiantes accedan a los dispositivos o incide al momento de realizar actividades o tareas para aprender matemáticas?*

La información obtenida por parte de los docentes participantes es la siguiente:

“Ellos mismos expresan que no pueden trabajar por falta de internet; se busca la solución en el menor tiempo posible. En la institución hay red de internet y algunos estudiantes aprovechan el recurso. También han tenido el apoyo de docentes para aprender a usar los recursos”.

De acuerdo a las respuestas brindadas por los docentes la conexión a internet si ha sido un problema eventual, debido a que en ocasiones presenta fallas; mencionan que cuando se trata de problemas de conectividad en su vivienda, entre las opciones que tienen los estudiantes es hacer uso de la red de internet de la institución o cuando se trata de deficiencias de uso de los dispositivos, los docentes brindan orientaciones sobre la utilización de estos.

2.3. *¿De qué manera en su opinión incide el acceso a los dispositivos electrónicos en los estudiantes a la hora de realizar las actividades para el aprendizaje de las matemáticas?*

La información obtenida por parte de los docentes participantes es la siguiente:

“Se les hace más fácil realizar sus actividades; si trabajamos con internet institucional se vuelve lento. Con datos no existe mayor tropiezo; en forma positiva, ya que en el área de gratificar el uso de la App GeoGebra permite al estudiante interactuar con el contenido digital”.

Según la opinión de los docentes la incidencia del acceso a los dispositivos electrónicos en los estudiantes a la hora de realizar las actividades para el aprendizaje de las matemáticas es positiva, debido a que facilita realizar actividades, mayormente cuando se conectan usando datos, porque les provee una mayor calidad de internet y les permite una experiencia de interacción con el contenido digital como la que vivencian al graficar en la aplicación GeoGebra, aclaran que la incidencia puede ser negativa cuando se presentan dificultades como la lentitud en la velocidad del internet.

Categoría 3. Uso de los dispositivos con Internet y las herramientas digitales

3.1. *¿Cuáles han sido las experiencias más significativas que ha tenido con sus estudiantes en el uso de los dispositivos electrónicos con internet durante el periodo I 2023?*

Los docentes de matemáticas manifestaron que entre las experiencias más significativas están:

“La motivación de los estudiantes al realizar diferentes actividades tales como el uso de GeoGebra (gráficas), exámenes de periodo en línea y el aprendizaje con videos previos; el uso y manejo del dispositivo móvil y la computadora para acceder a plataformas educativas que evalúan el conocimiento de los estudiantes. Los docentes consideran que cuanto la tecnología se integra con éxito en las clases los estudiantes desarrollan entusiasmo por aprender, los educandos utilizan las TICS en su vida diaria por iniciativa propia y de acuerdo a sus necesidades”.

Según los docentes las experiencias más significativas que ha tenido con sus estudiantes en el uso de los dispositivos electrónicos con internet son: el aumento de una mayor motivación al hacer uso de plataformas digitales para desarrollar contenidos, como graficar mediante la plataforma GeoGebra, usar videos como estrategia para desarrollar contenidos, la experiencia de realizar actividades evaluadas haciendo uso de herramientas tecnológicas como las computadora y el teléfono; asimismo, consideran que mediante estas experiencias, se desarrolla entusiasmo por aprender y fomenta la autonomía ya que actualmente los jóvenes utilizan las TIC en su vida diaria.

3.2. *¿Qué herramientas digitales utilizan los estudiantes y cuáles le han permitido un mayor logro de sus aprendizajes de las matemáticas?*

Entre las mencionadas por los docentes entrevistados están:

“Teléfono, calculadora, GeoGebra; Google Meet, video conferencia con toda la Google Classroom, Quiziz GeoGebra, Educapla y todas las utilizadas para poner en práctica en el salón de clases”.

Según la experiencia de los docentes las herramientas digitales que les han permitido mayor logro de los aprendizajes de las matemáticas son *GeoGebra; Google Meet, Google Classroom Quiziz y Educapla.*

3.3. *¿Qué orientaciones han recibido los estudiantes en el uso de las herramientas para realizar las actividades de aprendizaje?*

Los entrevistados respondieron lo siguiente:

“Cómo utilizar Google Classroom; Google Sites; formas para acceder a la cuenta privada e institucional”.

Según la opinión de los docentes los estudiantes han recibido orientaciones sobre el uso de las herramientas para realizar las actividades de aprendizaje mediante acompañamiento en el uso de Google Classroom; Google Sites; y formas para acceder a la cuenta privada e institucional.

3.4. *¿Usted considera que la manera en cómo utilizan las herramientas digitales los estudiantes, facilita el aprendizaje de las matemáticas?*

- a. Se le despertar un mayor interés por aprender matemáticas.*
- b. Se Motiva para resolver los problemas matemáticos.*
- c. Realiza variadas actividades y tareas para aprender matemáticas.*
- d. Hace trabajos de grupo para realizar actividades de aprendizaje.*

De acuerdo a los docentes la manera en cómo son utilizadas las herramientas digitales por parte de los profesores, le despierta un mayor interés por aprender las matemáticas, se siente más motivado a la hora de resolver los problemas matemáticos, realizar las actividades utilizando las variadas herramientas digitales en el aprendizaje de las matemáticas. Lo cual implica, que se están mejorando las maneras de cómo enseñar las matemáticas y la manera de cómo el estudiante aprende.

Categoría 4. Propuestas de mejora

4.1. *¿Qué acciones se pueden realizar para apoyar y/o mejorar en sus estudiantes el aprendizaje en las matemáticas?*

Cada docente participante proporcionó las siguientes respuestas:

“Darles las herramientas y procedimientos adecuados y que no sean muy complicados; Pueden resolver más ejemplos, manejar creatividad y poder ser innovadores; Realizar actividades que fomenten el trabajo en equipo. Fomentar el uso de herramientas digitales en pro del aprendizaje. Realizar Rally matemáticas que usen herramientas digitales”.

De acuerdo a las respuestas brindadas por los docentes se considera que la tecnología puede ayudar a los estudiantes a conectar el desarrollo de habilidades y procedimientos con un desarrollo más general de la comprensión matemática. El interés por esta compleja asignatura es algo que les puede costar más de la cuenta; sin embargo, haciendo uso adecuado de las herramientas tecnológicas y con el apoyo de metodologías didácticas para el uso de plataformas de comunicación, favorece la interacción y

motivación del estudiantado, ante procesos de innovación educativa, que impacta en la educación presencial o virtual y así encontrar el método adecuado para lograr experiencias significativas de aprendizaje en los estudiantes.

4.2. *¿Cómo incide la brecha digital en el aprendizaje de las Matemáticas de los estudiantes y qué acciones se pueden realizar para disminuir la brecha digital de acceso a los dispositivos electrónicos con Internet para el aprendizaje de las Matemáticas de su grupo de clase?* Las respuestas de los docentes fueron las siguientes:

“Facilitándoles el aprendizaje a los estudiantes. Dándole un uso adecuado a las herramientas digitales; Ayudar a los estudiantes a autoformarse, averiguando como se resuelven los ejercicios de forma práctica y sencilla. Lograr por estos medios que los jóvenes les guste, sientan agrado de aprender los procesos matemáticos; La brecha digital está rompiéndose en la medida que todos los jóvenes tienen computadoras donada por el gobierno. Acciones: Realizar charlas que incidan en el uso correcto de plataformas que propicien aprendizajes matemáticos. Apoyar a los jóvenes que tienen poco dominio del uso de las plataformas digitales”.

Según lo expresado por los docentes, la brecha digital incide en los estudiantes de manera que les favorece en su proceso de aprendizaje, ya que les permite aprender de forma autodidacta y encontrar soluciones por sí mismos a los ejercicios. Por otra parte, esta brecha digital se supera gracias a las iniciativas gubernamentales que implementan programas en beneficio de los estudiantes, permitiéndoles adquirir un dominio independiente en el uso de las plataformas digitales.

II. RESULTADOS DE ENTREVISTA A ESTUDIANTES

Categoría 1: Factores que asociados a la brecha digital

Al analizar la incidencia de la brecha digital en el aprendizaje de las Matemática, en los estudiantes de segundo año de bachillerato general del Instituto Nacional de Jucuapa se consideró necesario consultar la experiencia de los participantes en los factores asociados a la brecha digital como: económicos, geográficos y educativos.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la consulta con los estudiantes, que describen la incidencia de la brecha digital en el aprendizaje de las matemáticas especificado en cada uno de los factores.

1.1 Factor económico

1.1.1. ¿Con cuál servicio de Internet cuenta en casa?

Los servicios de internet con los que cuenta los estudiantes son los siguientes:

“Servicio de Internet prepago y móvil; servicio prepago; servicio de Internet residencial”.

Los estudiantes cuentan con acceso a internet desde casa, lo cual refleja que las condiciones económicas de la población estudiantil no limitan el acceso a internet en cualquiera de los servicios que se encuentran en su comunidad.

1.1.2. ¿Con que dispositivos electrónicos cuenta en casa?

Los dispositivos electrónicos con los que cuentan en casa los estudiantes son los siguientes:

“Computadora portátil, teléfono móvil; Tablet”.

El total de los estudiantes entrevistados cuentan con dispositivos electrónicos, lo cual les facilita el desarrollo de actividades o tareas que asignan los profesores de matemática, para realizarlas desde casa.

1.1.3. ¿De qué manera las condiciones económicas de su familia podrían afectar el acceso a los servicios de Internet en casa?

Según la experiencia de los estudiantes las condiciones económicas de su familia podrían afectar los servicios de Internet en casa de las siguientes formas:

“Si no se paga a tiempo el servicio de Internet es una de las maneras en las que podría afectar el acceso a Internet; por ser residencial si no se paga la factura en el plazo establecido, cortan la señal, por lo que el pago del servicio es importante; el servicio de Internet cuando se paga sube los intereses; en que no aportamos mucho dinero por los gastos de la casa; se cuenta con las condiciones económicas

para que podamos tener acceso a Internet, ya que el servicio es residencial, hay una cuota fija mensual por contar con este servicio. Sin el acceso a Internet no podemos hacer las tareas y eso pasa cuando no hay suficiente dinero para cancelar”.

Los participantes destacan que las condiciones económicas podrían afectar el acceso a internet, producto del no pago a tiempo la factura, es decir el servicio que reciben en casa. Por lo que, al no hacer los pagos a tiempo, corren el riesgo de que se lo suspendan, y eso si afectaría la entrega de las actividades o tareas asignadas por los profesores para el aprendizaje de las matemáticas.

1.1. 4. ¿De qué manera las condiciones económicas de su familia afectan el acceso a los dispositivos electrónicos y cómo incide en sus aprendizajes de las Matemáticas?

Los estudiantes manifiestan los siguientes:

“Me toca buscar Cybers o a vecinos que cuenten con el servicio para poder realizar las actividades; si no se paga a tiempo no se cuenta con el servicio de Internet y no se puede realizar la actividad de matemáticas; de una manera negativa ya que dificulta ciertas actividades; pero incide de manera negativa para poder realizar tareas: no me afecta”

Los participantes describen a través de sus palabras una brecha digital significativa, como es el factor económico en la familia; aun no logrando identificar, si su situación económica afecta en el acceso a los dispositivos electrónicos, en la respuesta que dieron. Sin embargo, en la respuesta que facilitaron en la pregunta 1.1.2. sobre los dispositivos electrónicos con los que cuenta en casa, manifestaron que tiene: “computadora portátil, teléfono móvil; Tablet”, en ese sentido a pesar de las posibles carencias que podrían tener en casa, cuentan con los dispositivos y por supuesto al no tenerlos les afectaría negativamente los aprendizajes de las matemáticas.

1. 2 Factor Geográfico

1.2.1. ¿En qué zona geográfica reside?

Los estudiantes en su mayoría residen en zona geográfica urbana; de igual manera, también hay un grupo menos de estudiantes, que residen en zona geográfica rural.

2.2.2. *¿La ubicación geográfica de su zona de residencia podría afectar su acceso a la conectividad de internet?*

Según la experiencia de los estudiantes:

“Si afecta porque en ocasiones a pesar de que el servicio es residencial falla; raras veces falla la cobertura en la zona urbana; porque en ocasiones se corta la energía eléctrica o de repente la señal de Internet falla; el clima afecta bastante ya que si la electricidad falla o se va o la señal de Internet no puedo acceder a realizar las tareas; han mejorado la señal ya que hay antena cerca y hace que tenga mejor señal, así como estar en la ciudad; la cobertura es buena a pesar de que vivo en una zona donde hay muchos árboles”.

Según la experiencia de los estudiantes involucrados, la calidad de la señal de internet se ve influenciada por circunstancias específicas como condiciones climáticas adversas o interrupciones en el suministro eléctrico. Aunque algunos cuentan con acceso a internet residencial, han experimentado ocasiones en las que el servicio ha presentado fallas. Es importante destacar que una minoría indicó que las interrupciones en el servicio de internet no son un acontecimiento frecuente.

1.2.3. *¿Cómo calificaría la conectividad a Internet en el lugar donde resides?*

Los estudiantes calificaron la conectividad de la siguiente manera:

“Buena; muy buena; mala”

La calificación refleja las mismas limitaciones o incidencia que tiene la brecha digital que ya ha sido comentada anteriormente por los estudiantes, ya que depende del tipo de servicio que reciben, de sus condiciones económicas e incluso de la ubicación geográfica, la conectividad puede ser muy buena, buena o mala.

1.2.4. *¿De qué manera las condiciones geográficas afectan el acceso a la conectividad a Internet?*

Los estudiantes manifiestan lo siguiente:

“El clima en invierno afecta bastante ya que de repente la energía eléctrica se va o la señal; falla porque no puedo acceder y me atraso en realizar mis tareas; por la

mala señal; depende del lugar de residencia; cuando hay época de tormentas afecta la conectividad móvil en la zona rural; si afecta”.

La manera en que las condiciones geográficas afectan el acceso a la conectividad de acuerdo a los estudiantes está determinada por los cambios del clima y algunas afectaciones de la energía eléctrica, producto de las mismas condiciones climatológicas. De igual manera por el lugar de residencia, la cual puede ser rural o urbana.

1. 3 Factor Educación

1.3.1 ¿De qué manera ha aprendido a utilizar el Internet para realizar sus actividades educativas?

Los estudiantes indican que las maneras en que han aprendido a utilizar el Internet para realizar sus actividades educativas son las siguientes:

“Recibiendo apoyo del docente y de amigos que tienen un mejor conocimiento de cómo utilizar el Internet para resolver los ejercicios matemáticos; he conocido diversas páginas con buen contenido sobre los temas que nos imparte el docente; viendo tutoriales o preguntando a través de prueba y error; investigando en Internet y buscando información e intercambiándola”.

La manera en que los estudiantes han aprendido a utilizar el internet para realizar sus actividades educativas ha sido mediante el apoyo de amigos y docentes, han hecho uso de videos tutoriales, compartiendo experiencias o han realizado prácticas de ensayo y error. Las maneras de aprender las matemáticas a través del Internet son diversas, tal como lo manifiestan los estudiantes.

1.3.2 ¿Qué dificultades ha tenido a la hora de utilizar los dispositivos?

“No saber cómo manejar las opciones que posee; a veces la señal no es buena y eso afecta sobre todo en la época de invierno; la conexión a Internet; que no tenga electricidad en la casa; no saber cómo se usa”.

Al momento de utilizar los dispositivos, a los estudiantes se les ha presentado dificultades en relación a la experiencia de uso, al no saber cómo manejar las opciones o situaciones eventuales relacionado con la ausencia de electricidad o fallas de conexión a internet.

1.3.3. ¿Ha contado con las instrucciones para el uso de las herramientas para el aprendizaje en matemáticas?

Los estudiantes en su mayoría manifestaron que:

“He recibido indicaciones sobre el uso de programas, páginas web afines a la asignatura. No he recibido”

La facilitación de las instrucciones por parte de los profesores es valiosa, ya que los estudiantes hacen un uso de calidad de los dispositivos con los que cuenta en casa y de las herramientas digitales que favorecen los aprendizajes de las matemáticas.

Categoría 2. Acceso a dispositivos electrónicos con Internet

2.1. *¿Con qué dispositivo electrónico cuentas en casa?*

- a. *Computadora*
- b. *Tablet*
- c. *Teléfono móvil*

Gran parte de los estudiantes indican que cuentan con computadora y teléfono móvil; y algunos de ellos, también cuentan con Tablet. En líneas generales, los estudiantes encuestados manifestaron que poseer computadora, teléfono móvil y tablet, como dispositivos electrónicos esenciales en sus hogares.

2.2. *¿Cuáles son las limitaciones o problemas que ha enfrentado a la hora de trabajar las actividades de aprendizaje de las Matemáticas con su dispositivo electrónico?*

“Poca carga en los dispositivos, la mala señal, dificultad en la resolución de ejercicios, no tener acceso a internet; como también algunos respondieron que no tienen limitaciones”.

Según la percepción de los estudiantes, la insuficiencia en la carga de sus dispositivos se convierte en un obstáculo para acceder a internet. De igual manera, la presencia de una señal deficiente se manifiesta como otra limitación al participar en actividades de aprendizaje relacionadas con las matemáticas. Además, la resolución de ejercicios mediante dispositivos electrónicos se presenta como una restricción, la cual está asociada al nivel de comprensión individual de cada estudiante en cuanto al manejo de herramientas digitales y el acceso a Internet.

2. 3. *¿Le ha fallado la conexión a internet, en el momento de realizar sus tareas para el aprendizaje de las matemáticas?*

A esta interrogante los estudiantes respondieron lo siguiente:

“Se han presentado fallas más que todo cuando llueve; fallas por cortes de energía; no se me han presenta fallas; por la zona donde reside”.

Los estudiantes indican que han experimentado dificultades, especialmente cuando se dan cortes de energía eléctrica o durante la temporada de lluvias; asimismo, señalan que la falta ocasional de conexión a internet representa un desafío para realizar sus actividades académicas en el campo de las matemáticas, debido a la ubicación de sus residencias; aunque este problema no ocurre con mucha frecuencia en algunos lugares y logran acceder a diversas herramientas digitales e internet.

2. 4. *¿La conectividad a internet en su casa, incide en la realización de sus actividades de aprendizaje de las matemáticas?* Los estudiantes respondieron lo siguiente:

“Incide en la realización de actividades ya que la señal de internet de repente falla y se imposibilita la realización de actividades; incide ya que lo utilizamos como herramienta para realizar algunas operaciones; y algunos casos no incide en la realización de sus actividades de matemática”.

De acuerdo a la mayoría de los estudiantes, el acceso a internet afecta directamente su formación en el área de matemáticas, esto se debe a problemas en la cobertura del servicio, lo que significa que cuando no disponen de conexión, no pueden llevar a cabo la realización de sus tareas. Esta condición no es igual para todos los estudiantes, algunos consideran que el acceso a internet no les afecta en la realización de las actividades de aprendizaje en matemáticas y pueden realizarlas sin contratiempos.

2.5. *Menciona los dispositivos electrónicos como Tablet, teléfono móvil e internet a los que has tenido acceso durante el periodo I.*

“Teléfono móvil, computadora y Tablet”.

Los estudiantes mencionaron los dispositivos electrónicos a los que tuvieron acceso durante el periodo I del año escolar, ofreciéndoles la posibilidad de acceder a todo tipo de herramientas digitales para la realización de sus actividades académicas en el área de matemática.

Categoría 3. Uso de los dispositivos tecnológicos con Internet y las herramientas digitales.

3.1. *¿Cuál ha sido su experiencia en el uso de los dispositivos electrónicos con internet durante el periodo I?*

Los estudiantes participantes respondieron de la siguiente manera:

“Ha sido una experiencia muy gratificante pues logré aprobar la asignatura; ha sido una experiencia muy buena pues logré aprobar la materia en ese periodo; ha sido una experiencia buena pues logré aprobar la materia permitió mejorar mis conocimientos; fue buena ya que logre acceder a diversas páginas con contenidos sobre matemáticas que reforzaron lo que el maestro me imparte; algo Buena; sido una experiencia muy buena pues logré aprobar la asignatura en ese periodo; aprendí muchas cosas al tener internet; no tenía la disponibilidad en ese tiempo de contar con la cobertura adecuada: ha sido una experiencia buena pues logré aprobar la materia en ese periodo; buena porque he aprendido a usarlas mejor; cuando hago tareas y cuando quiero comunicarme; buena por los conocimientos que he obtenido; Muy buena, ya que los hemos utilizado bastante y no hemos encontrado problemas; fue una buena experiencia porque se encuentran mayores herramientas para realizar tareas”

Los participantes coincidieron en haber tenido una experiencia gratificante, buena, que les permitió ingresar a diversas páginas web para reforzar contenidos de la materia de matemáticas. Saber usar el internet es de gran ayuda para su aprendizaje individual mayormente en la realización de tareas.

3.2. *¿En qué momento utiliza los dispositivos tecnológicos con Internet?*

“En el momento en que el docente lo indica durante la clase, si no en casa cuando realizo mis tareas; Si lo indican durante la clase si no en casa cuando realizo mis tareas; en clase cuando la actividad a resolver esta en la plataforma de Classroom y en casa; en casi todo momento; cuando necesito investigar algo; Si, al hacer tareas y comunicarme; en las tareas, exámenes y actividades...”

Según los participantes, todos han recurrido al uso de internet para llevar a cabo diversas actividades, completar tareas, realizar exámenes o simplemente comunicarse con compañeros y docentes. Este patrón de uso, ha generado una dependencia y necesidad del acceso a una red de Internet, ya que se requiere dicha conexión tanto en el entorno escolar como en el hogar, evidenciando la importancia continua de contar con acceso a Internet tanto dentro como fuera del aula.

3.3. *¿El uso de los dispositivos tecnológicos con internet desde su casa, le han sido útiles para realizar las actividades o tareas de Matemáticas?*

Las respuestas proporcionadas coincidieron de la siguiente manera:

“Hhan sido de mucha ayuda para reforzar mis conocimientos; he logrado tener el equipo adecuado para realizar mis actividades; ha sido de mucha ayuda para aprender y mejorar mis conocimientos; son de mucha ayuda para realzar mis actividades escolares; algunas veces”

Los estudiantes señalaron que han experimentado la necesidad de emplear sus dispositivos con conexión a internet para llevar a cabo las actividades y tareas relacionadas con la materia de matemáticas. Argumentan que esto resulta sumamente beneficioso gracias a la amplia variedad de herramientas disponibles que facilitan la realización de dichas tareas. Además, los estudiantes reconocen la importancia de utilizar adecuadamente estas herramientas digitales para maximizar su propio proceso de aprendizaje, mostrando conciencia sobre la influencia positiva que puede tener el uso apropiado de la tecnología en su desarrollo educativo.

3.4. *¿Cuál de las siguientes herramientas digitales ha utilizado en los aprendizajes de las de las Matemáticas?*

Las respuestas proporcionadas coincidieron en unas dos respuestas:

“GeoGebra, Calculadora, YouTube”.

Los participantes han expresado, en su mayoría, que han utilizado GeoGebra, calculadora y YouTube.

3.5. *¿Cuál de las herramientas mencionadas considera que le ha permitido el logro de sus aprendizajes de las Matemáticas?*

Las respuestas proporcionadas coincidieron las siguientes respuestas:

“GeoGebra, YouTube; GeoGebra en la realización de funciones”

Los estudiantes han considerado que la herramienta digital GeoGebra ha permitido mejorar su aprendizaje en matemática.

3.6. *¿Qué limitante o problema ha tenido en el uso de las herramientas a la hora de resolver problemas de Matemática?*

Las respuestas proporcionadas son las siguientes:

“No saber cómo usarla o que no cargue la página; Más que todo la limitante sería que no se cuente con internet; La señal de internet; el acceso a internet; No he tenido problemas; el no saber cómo usar correctamente algunas herramientas digitales; problemas de conexión”.

Las limitantes que los estudiantes pueden enfrentar al emplear herramientas digitales para abordar problemas matemáticos incluyen la disponibilidad de acceso a internet y la brecha de uso, que se refiere a la falta de conocimientos sobre cómo utilizarlas. Esta situación se convierte en un desafío, ya que la falta de familiaridad con el manejo de las herramientas impide que los estudiantes completen tareas o actividades asignadas.

3.7. *¿El uso que le ha dado a las herramientas digitales le ha permitido aprender a resolver problemas matemáticos?*

Contestaron de la siguiente manera:

“han sido de gran ayuda para aprender a resolver los ejercicios; Se podría decir que sí; facilita mi aprendizaje; me permite explorar mucha información del tema que nos imparten para mejorar mis conocimientos; aprender de una manera más eficiente y rápida”.

Se afirma que la utilización de herramientas digitales ha sido beneficiosa para los estudiantes en su proceso de aprendizaje, ya que les ha permitido llevar a cabo actividades y tareas. A través de estas herramientas, han tenido la oportunidad de explorar una variedad de fuentes de información.

3.8. *¿Usted considera que la manera en que están siendo utilizadas las herramientas digitales contribuyen al aprendizaje de las Matemáticas?*

Los entrevistados coincidieron con las siguientes respuestas:

“Despantan el interés para el aprendizaje de las matemáticas; el hacer trabajo de grupo para realizar actividades matemáticas; motivarse para resolver los problemas matemáticos”.

Los estudiantes señalan que el uso de herramientas digitales no solo despierta su interés en el aprendizaje de las matemáticas, sino que también mejora la facilidad en la ejecución de procedimientos y la comprensión de los problemas. Estas herramientas contribuyen positivamente a su involucramiento y comprensión en la materia.

III. RESULTADO DE GRUPO FOCAL

En la investigación se optó realizar un grupo focal en el cual participaron 9 estudiantes de segundo año de bachillerato general, en el cual se realizaron 7 preguntas donde proporcionaron opiniones comunes respecto al tema.

1. *¿Cómo incide tu condición económica y la de grupo de clase en el uso de los dispositivos electrónicos con internet y herramientas digitales en el proceso de aprendizaje de las matemáticas?*

A lo que respondieron:

“Incide de manera negativa ya que la mayoría tenemos acceso a un dispositivo electrónico pero difícilmente en nuestro lugares de residencia el acceso a Internet se dificulta, generando el no poder buscar información acerca de alguna tarea que se tenga; Muy buena; Una condición estable para el uso de la tecnología, por ende también una buena experiencia en las matemáticas; Incidió de manera positiva, ya que no se me dificultó para incorporar el uso de los dispositivos y herramientas tecnológicas, además de facilitar un poco la manera de realizar mis actividades; Nos ayuda ya que nos brinda muchas posibilidades de poder aprender de diferente formas; La digitalización en la educación también ofrece la adaptación de contenidos, nuevos modelos de evaluación, el uso herramientas de monitorización de datos estadísticos y otras metodologías para el aula del futuro; De buena manera, es factible.; Incide a la hora de comprar un dispositivo nuevo o incluso a la hora de comprar internet; pues incide que en algunos casos no se cuenta con internet y señal”.

Lo manifestado por los estudiantes varían desde los desafíos de acceso a internet hasta los beneficios percibidos en términos de experiencias de aprendizaje y mejoras en la educación a través de la digitalización. Además, se destacan las consideraciones económicas relacionadas con la tecnología. Este conjunto de opiniones refleja diversas perspectivas sobre la incidencia de la condición económica, especialmente la accesibilidad a dispositivos electrónicos e internet, en el contexto educativo y personal.

2. *¿En qué manera la ubicación de tu hogar afecta el acceso a la señal de internet?*

Contestaron de la siguiente manera:

“Muy afectados, ya que es un sector rural en donde el acceso a este recurso es muy difícil; No afecta en nada; En ninguna manera; De muy poca manera, porque el lugar donde resido es un lugar bastante accesible ya que pertenece al sector urbano; En mi colonia no afecta nada ya que no tenemos ninguna antena cerca

que nos pueda afectar la señal; Mucho, porque la compañía que ando cuesta que le dé señal y en la escala del 1 al 10 la mala señal le doy un 9; Es normal.; En mi caso afecta tal que vivo cerca de un penal y la señal está bloqueada; En que la señal no llega para poder tener conexión”.

La ubicación residencial puede tener una incidencia considerable en la disponibilidad de la señal de internet, influenciado por diversos factores geográficos e infraestructurales. Los estudiantes indicaron que las áreas rurales tienden a experimentar mayores desafíos en comparación con las zonas urbanas en cuanto al acceso a la señal de internet.

En términos generales, las áreas urbanas suelen disfrutar de una mejor cobertura de proveedores de servicios de Internet, gracias a una mayor densidad de población y a una infraestructura de red más avanzada. En contraste, en las zonas rurales, la cobertura puede ser limitada debido a una menor densidad de población y a la falta de inversiones en infraestructuras de telecomunicaciones.

3. ¿Cómo incide la brecha digital en el aprendizaje de las Matemáticas de estudiantes de segundo año bachillerato general del Instituto Nacional de Jucuapa?

Los participantes respondieron de la siguiente manera:

“Incide de manera negativa ya que al no tener un acceso a Internet o a un recurso tecnológico implica el no poder buscar o investigar alguna actividad; Bien y mal por el uso que algunos estudiantes le dan; En si tal vez no hay una desigualdad de usos de tecnología o uso de internet, ya que mis compañeros todos tienen aparatos electrónicos y siempre andan internet la mayoría o tienen en su casa wifi. El detalle está en el uso que se le da a este, no lo utilizan para reforzar los conocimientos en esa área, sino que para perder tiempo; De una manera importante, ya que en mi situación ha sido un apoyo cuando me encuentro en alguna situación de duda; En muchos estudiantes hay beneficios porque aprovecha la fecha digital para hacer las tareas y en otro no porque no la utilizan adecuadamente; Nos ayuda a entender cosas que no entendimos en la clase y nos ayuda a hacer ecuaciones difíciles; Acceso limitado ya que los estudiantes que carecen de acceso a Internet o dispositivos adecuados pueden tener dificultades

para acceder a recursos en línea, como tutoriales, videos educativos y plataformas de aprendizaje en línea; Nos limita un poco a tener que hacer todo a mano, ya que existen procesos que se pueden facilitar; Que algunos tienen dificultades de señal”.

De acuerdo con los estudiantes involucrados, tiene una incidencia adversa ya que les impide llevar a cabo las tareas o actividades designadas. En situaciones específicas, esta limitación se acentúa debido a la falta de dispositivos tecnológicos, lo que les impide acceder a recursos como videos educativos y plataformas. Además, señalan que el inconveniente no está relacionado con la disponibilidad de dispositivos tecnológicos, sino más bien con la forma en que los utilizan, ya que no los emplean para fortalecer sus conocimientos en el ámbito de las matemáticas.

4. *¿De qué manera el acceso a los dispositivos electrónicos con internet y/o internet inciden en el aprendizaje de las Matemáticas de los estudiantes?*

El grupo respondieron de las siguientes maneras:

“Incide de forma positiva, ya que la mayoría nos hemos acostumbrado a que toda actividad se investiga a través de esto, generando una dependencia; En el lado bueno nos ayuda y en el lado malo nos distrae y se nos ase fácil buscar el ejercicio y nada más; desconcentración por parte de algunos estudiantes en las redes sociales; De manera fundamental ya que gracias a estas herramientas han logrado beneficiarnos y así facilitar el aprendizaje; En una parte han favorecido ya que hay muchas maneras para aprender cosas nuevas y en otra parte no porque utilizan el internet para cosas innecesaria; Las redes sociales se han convertido en una herramienta que permite el aprendizaje colaborativo e involucra espacios de intercambio de información que fomentan la cooperación; De buena manera ya que podemos acceder a tutoriales, páginas web, etc.; Inciden mayormente de forma positiva en la que gracias a estos podemos buscar material didáctico referente a los temas que estemos viendo; Que en algunos casos no son utilizados”.

Según los estudiantes, tiene una incidencia positiva debido a que se han acostumbrado a realizar investigaciones mediante el uso de internet. Esto les facilita la búsqueda, comparación y reproducción de ejercicios, y lo consideran beneficioso para facilitar su

proceso de aprendizaje. Además, destacan que favorece el desarrollo del aprendizaje colaborativo, fomenta la cooperación al momento de compartir información, brindando la posibilidad de acceder a tutoriales y páginas web. Sin embargo, los estudiantes también mencionan con frecuencia la posibilidad de distraerse o utilizar los recursos únicamente con fines de entretenimiento, o en algunos casos, simplemente no aprovechan estas herramientas.

5. *¿En qué forma el uso de dispositivos tecnológicos y a herramientas digitales como GeoGebra, Calculadora, Abaco, Proyecto Gauss o internet inciden en el aprendizaje de las Matemáticas de los estudiantes?*

Los estudiantes respondieron de la siguiente manera:

“Yo he utilizado esta aplicación de Geogebra como ayuda a los ejercicios de matemáticas y debo de considerar que es una plataforma compleja de información; son muy buenos porque nos ayuda y nos facilita las cosas; son buenas herramientas para el uso de las matemáticas, pero si se utiliza de buena manera para aprender más sobre cómo hacer procedimientos, aprender fórmulas, etc... El problema está en que la mayoría de estudiantes ocupan estas herramientas negativamente m, solo utilizándolos como un medio para agarrar copia sin ellos saber cómo llegaron a esa respuesta...; Inciden de una forma excelente, porque a través de estas herramientas los trabajos o actividades pueden ser más fáciles; En muchas partes nos ayuda como a realizar ejercicios o a entender clases nos brinda una gran ayuda en matemáticas; Pues nos ayuda a entender más las cosas de la clases y si se nos dificulta hacer alguna ecuación grande pues esos objetos o apps nos ayudan a hacer los fácil y rápido; De buena manera, es muy fácil usarla y sirve de mucho; Inciden de manera tanto positiva como negativa debido a que facilitan elaborar u realizar tareas referentes a ejercicios pero también es negativa ya que tiene de a acomodar a los jóvenes; Que en algunas ocasiones no son permitidas usarlas”.

En relación con esta pregunta, los estudiantes expresaron que tienen una incidencia excelente o positiva, siempre y cuando se utilicen de manera adecuada, ya que son herramientas muy eficaces para el aprendizaje de las matemáticas. La innovación es un proceso continuo al que los estudiantes se han adaptado, empleando dispositivos y

herramientas digitales de manera positiva para el aprendizaje de las matemáticas. Consideran que estas herramientas son valiosas, fuentes enriquecedoras del proceso educativo y desempeñan un papel importante en promover el acceso a una nueva visión del sistema educativo. En esta perspectiva, el uso de estas herramientas está destinado a mejorar sus conocimientos y habilidades en matemáticas.

6. *¿De qué manera consideras que se puede motivar a estudiantes de segundo año de bachillerato a hacer uso de herramientas digitales en el aprendizaje de las matemáticas?*

Los involucrados respondieron de la siguiente manera:

“A darles un buen uso a estas herramientas; el compartir conocimientos de los que saben cómo se usa a los que no saben usarlos; pues enseñándoles las app y sitios web y cómo podemos disponer de su uso; por medio de juegos. Los juegos son ese algo que llama mucho la atención al público, y si las matemáticas se aprenden jugando y divirtiéndose en vez de aprenderlas como esa carga en la vida, sería mucho mejor; enseñándoles a utilizar estas herramientas de forma creativa, para así poder transmitirles la importancia que estas tienen; como haciendo una dinámica de matemáticas para que todos se animen a jugar y así se hace uso de las herramientas digitales; es una nueva forma de trabajar y la oportunidad de ser más innovador día a día, ser más creativo y que los alumnos se sientan más interesados por utilizar estas herramientas; motivarlos a usar las herramientas y darles a conocer los beneficios y ventajas que tienen; demostrándoles la ventajas que estas ofrecen; que hace más fácil el aprendizaje al resolver ejercicios”.

Desde la perspectiva de los estudiantes indican que, para motivarlos a utilizar herramientas tecnológicas en el aprendizaje de las matemáticas, los docentes deben demostrarles, enseñarles y capacitarlos acerca de las ventajas y desventajas de estas herramientas a través de juegos, dinámicas o actividades que requieran su uso.

7. *¿Qué acciones se deben realizar para disminuir la brecha digital en el aprendizaje de las matemáticas de su grupo de clase?*

Los estudiantes respondieron:

“A través de enseñanzas y explicación de cómo se usan estas herramientas ya que aunque el recurso tecnológico esté presente difícilmente por voluntad propia buscarán programas que les ayuden a resolver las actividades; El orientarnos a darle un buen uso a estos recursos; El hacer una clase de matemáticas más dinámicas ya que el ver números en nuestros tiempos y entenderlo a la primera explicación difícilmente se ve, ya que dependemos de la tecnología; Pues mejorar la explicación en clases e interactuar con los estudiantes; Brindar el apoyo a las familias y a los jóvenes; Ser claro y sencillo a la hora de explicar un tema o una actividad, haciendo de forma práctica y creativa para que así los jóvenes presten atención y se interesen por el tema; Que hay que saber moverse por las webs para cosas como mandar mensajes o mandar ubicación; Pues tratando que los alumnos entiendan más la explicación de los ejercicios y haciendo como dinámicas para que ellos presten interés; Asegurarse de que todos los estudiantes tengan acceso a dispositivos electrónicos con conexión a Internet, ya sea proporcionando dispositivos o colaborando con programas de acceso asequibles; Realizar cursos para usar las herramientas, mostrar las ventajas que trae consigo el uso de estas y motivarlos a querer usarlas; Poder utilizar más los dispositivos en las clases”

Según las percepciones de los estudiantes, para mitigar la brecha digital, es esencial implementar diversas medidas. En la actualidad, se ha observado una disminución de la brecha de acceso gracias al programa ENLACES con la educación, que ha proporcionado a los estudiantes dispositivos tecnológicos como computadoras o tabletas. En este sentido, sugieren que, mediante la instrucción, interacción y orientación sobre el uso de sitios web, aplicaciones y herramientas digitales, es posible reducir tanto la brecha de acceso como la brecha de calidad en su utilización.

Además, los estudiantes expresan que participar en cursos específicos sobre el manejo de herramientas digitales sería una inversión valiosa de tiempo para ellos. Consideran que adquirir habilidades a través de estos cursos no solo les permitiría aprovechar al máximo las tecnologías disponibles, sino que también contribuiría significativamente a cerrar la brecha digital y mejorar la calidad de su experiencia en el uso de herramientas digitales.

4.2. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

La discusión de los resultados se desarrolló a partir de describir los datos obtenidos en la investigación y el contraste con los otros estudios propuestos y el énfasis en los nuevos conocimientos generados por la investigación.

Categoría 1: Factores asociados a la brecha digital

Las tecnologías de la información y la comunicación han revolucionado el mundo, han permitido avances en las sociedades, en los variados ámbitos económicos, sociales, culturales, entre otros. Contar con Internet ha sido un avance tecnológico de gran magnitud para la humanidad, le ha permitido estar comunicado, relacionarse y mantenerse conectado con lo local y el mundo. Sin embargo, las sociedades son desiguales, existen barreras económicas, sociales y tecnológicas, que afectan a determinados segmentos de población las cuales, están en desventajas, al igual sucede con las familias. Las condiciones económicas, sociales, educativas, tecnológicas de las poblaciones excluidas y desiguales se convierten en las principales brechas que hay que superar; y una de ellas es la brecha digital. Tal como lo Serrano y Martínez (2003) lo afirman “la brecha digital está referida a la desigualdad de posibilidades que existen para acceder a la información, al conocimiento y comunicación mediante las Tics (p. 17)”.

De igual manera, la brecha digital hace “referencia a la desigualdad en el acceso, uso y/o impacto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) entre diferentes grupos sociales” (Tablado, 2023).

Según los resultados de los instrumentos aplicados al respecto de las brechas digitales se identifican:

1. El Factor Económico

El factor económico de acuerdo a los resultados de la investigación no representa una brecha significativa, según lo expuesto por los estudiantes sujetos de la investigación; situación que fue confirmada por los docentes entrevistados que conocen sus estudiantes, los cuales cuentan con servicio de internet y tiene al menos un dispositivo electrónico en casa que es utilizado para el desarrollo de las actividades de aprendizajes de la matemática.

Algunos estudiantes mencionaron que, aunque no tienen acceso a internet residencial recurren a realizar recargas o activar paquetes de internet para poder realizar actividades

académicas. Situación que se convierte en un desafío que influye en la calidad y disponibilidad de educación, así como la capacidad de mejorar su aprendizaje.

La condición económica de la familia es determinante para superar o enfrentar la brecha digital, ya que genera impacto negativo cuando no puede proveer los recursos para sostener el costo de un servicio de Internet con mayor calidad y capacidad o, a la hora de comprar los dispositivos con la calidad y la velocidad requerida, para desarrollar las actividades desde casa para aprender las matemáticas. Por lo tanto, docentes como estudiantes coinciden que es necesario contar con ingresos familiares que permitan costear los servicios de mayor calidad y así poder hacer frente a los retos académicos. A pesar de los bajos recursos con los que cuentan las familias y particularmente las de la zona rural tratan de facilitar un determinado recurso o servicio a sus hijos, para que tengan acceso a la educación y puedan realizar las actividades que específicamente les dejan los profesores para el aprendizaje de las matemáticas, desde casa.

2. Factor Geográfico

Los estudiantes participantes residen en su mayoría en zona urbana, aunque también se contó con participación de estudiantes de la zona rural. En El Salvador, “cerca del 70 % de la población que vive en las zonas rurales no tiene acceso a la conectividad de calidad” (Alemán, 2022).

En el contexto de esta investigación se identifica que los estudiantes que viven en zonas rurales son los que permiten evidenciar más de cerca la incidencia de la brecha digital; no así, en los que viven en la zona urbana, los cuales son la mayoría en este estudio. Según la investigación, los estudiantes que viven en los hogares con residencia en la zona urbana, cuentan con las condiciones básicas para que sus hijos puedan acceder a Internet y tener a su disposición un dispositivo electrónico y desarrollar con normalidad las actividades en el aprendizaje de las matemáticas; sin embargo, se puede evidenciar, que el acceso no se da, de manera uniforme, particularmente en los estudiantes que viven en la zona rural por lo que índice en el aprendizajes de las matemáticas, ya que hay no tienen las condiciones óptimas para el aprendizaje virtual desde casa.

3. Factor Educativo

En la medida que las sociedades son excluyentes y desiguales, las barreras de acceso a la educación se acrecientan. Se encuentran segmentos de población entre ellos, los residentes en las zonas rurales, que poseen recursos limitados o insuficientes, lo cual

limita el desarrollo de la población cultural y tecnológicamente, debido al poco acceso a conocimientos científicos, conocimientos útiles para la vida, el acceso a programas educativos y la calidad con la que se deben utilizar los recursos tecnológicos como herramientas para el aprendizaje. “La falta de conocimiento y, sobre todo, en el uso adecuado de las tecnologías, no permite desarrollar habilidades para la destreza en el manejo de la información” (p.60).

En el contexto de la investigación se identificó la brecha digital relacionada con el factor educativo. La incidencia de la brecha digital en el factor educativo ha sido enfrentada por los estudiantes y docentes, haciendo uso de la red social, como es el caso del WhatsApp, asimismo utilizando páginas de contenido matemático que fortalece los conocimientos impartido en el aula. Para los docentes ha sido de mucha utilidad para motivar y entrenar a los estudiantes en competencias de uso de las nuevas tecnologías aplicables al aprendizaje de las matemáticas; las relaciones interpersonales han sido de mucho apoyo y han servido de andamiaje al momento de acompañar en el repaso de conceptos, realizar prácticas o compartir experiencias. Además, indicaron haber recibido orientaciones específicas sobre el uso de plataformas virtuales como Classroom y GeoGebra. “Las herramientas tecnológicas educativas tienen un gran potencial para la enseñanza de la matemática; a través de las plataformas que promueven la formación integral y permite la aplicación creativa de conocimientos en el desarrollo de habilidades digitales” (Vega, 2019).

Categoría 2. Acceso a dispositivos electrónicos con Internet para el aprendizaje de las matemáticas

Dispositivos electrónicos para acceder a Internet

El acceso a dispositivos electrónicos favorece el aprendizaje de los estudiantes en las matemáticas, en la medida que pueden acceder a variadas plataformas de enseñanza aprendizaje virtual, las cuales proporcionan entornos motivacionales y formativos para los estudiantes, favoreciendo el desarrollo de habilidades digitales y el desarrollo de competencias matemáticas. “Para que las Tics constituyan una parte esencial de las clases de matemática, éstas, deben seleccionarse y usarse de maneras que sean compatibles con los objetivos educativos, con las características de los estudiantes y su forma de aprender individualmente” (García y Solano, 2020, p. 90).

En el marco de la investigación se destaca que el acceso a los dispositivos con Internet para el aprendizaje de las matemáticas tiene incidencia positiva y significativa en los participantes; esto se atribuye principalmente a la disponibilidad de dispositivos electrónicos adecuados, como computadoras, teléfonos móviles y Tablet, que les permiten llevar a cabo diversas actividades académicas.

Los docentes entrevistados respaldan esta afirmación al señalar que el uso de recursos digitales, mediante el acceso a Internet, tiene como propósito que se mejore la calidad del aprendizaje de las matemáticas. Por consiguiente, se considera que proporcionar acceso a dispositivos electrónicos e internet abre la posibilidad de ofrecer la oportunidad de aprender a través de nuevas modalidades digitales, superando así la brecha existente y fomentando la actualización e innovación de herramientas que faciliten un acceso equitativo. Tal como lo plantea García y Solano (2020) quienes consideran que el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática, requiere de un cambio sustancial en la forma de cómo se desarrolla y en los resultados que se esperan de los estudiantes (pp.90-91).

Para la enseñanza aprendizaje de las matemáticas es importante el acceso a variados dispositivos con internet, que tenga la capacidad y la calidad necesaria y no se conviertan en barreras para el aprendizaje. Contar con dispositivos adecuados generen entusiasmo y motivación para aprender, fortalece el aprendizaje de las operaciones matemáticas mediante el uso de herramientas digitales y aprovechando las oportunidades y potencialidades que ofrece la tecnología e internet. Se deben establecer entornos y ambientes de aprendizaje propicios para la construcción del conocimiento matemático por parte de los estudiantes.

Categoría 3: Uso de los dispositivos tecnológicos con internet y las herramientas digitales

Experiencia en el uso de herramientas digitales

La incidencia del uso de dispositivos electrónicos con acceso a internet y herramientas digitales de acuerdo con los estudiantes, quienes la describieron como poco satisfactoria debido al poco apoyo que les proporciona en la realización de tareas y actividades matemáticas. De igual manera los estudiantes expresan haber utilizado herramientas digitales como GeoGebra y calculadoras digitales, a pesar de enfrentar limitaciones en su uso, relacionadas por la falta de dominio de las herramientas o una conexión deficiente a

internet. A pesar de estas limitaciones, estas herramientas han contribuido a su aprendizaje de las matemáticas, al permitirles explorar diversas fuentes de información útiles, despertar su interés en las matemáticas y facilitar los procedimientos y la comprensión de los problemas.

El uso de las TIC les permite acceder a los estudiantes a una gran variedad de recursos en línea como calculadoras paso a paso, graficadores online y simuladores de software matemático, permitiendo que la asimilación de muchos temas de diversas áreas de las matemáticas sea mucho más dinámica y práctica. Es importante establecer que el uso de recursos interactivos de aprendizaje no debe darse de manera desarticulada entre lo técnico y lo pedagógico, ya que se puede caer en un simple uso instrumental, dejando de lado el impacto real en la construcción del conocimiento en los estudiantes (Aguirre, 2008, p. 208). Por ende, es crucial mantener una comunicación continua entre el docente y el estudiante para garantizar el éxito del proceso educativo

El uso adecuado de las herramientas digitales permitirá que el estudiante logre sus aprendizajes esperados en las matemáticas, que desarrolle habilidades matemáticas y habilidades digitales. Así mismo será importante potenciar el autoaprendizaje, el cual se hace necesario en el desarrollo de procesos educativos en entornos virtuales. Con los cambios de las sociedades y el desarrollo tecnológico vertiginoso, es importante fortalecer el uso de calidad de las tecnologías y el buen aprovechamiento del conjunto de herramientas que hoy en día se tiene para el aprendizaje de las matemáticas y la aplicación de metodologías constructivistas del aprendizaje.

Categoría 4. Propuestas de mejora. Acciones para disminuir la brecha digital

De acuerdo con los docentes, el adecuado aprovechamiento de las herramientas digitales puede tener una incidencia significativa en la vida de los estudiantes, ya que han surgido para simplificar diversos procesos en el aprendizaje. La motivación desempeña un papel crucial en este contexto, ya que los estudiantes sostienen que proporcionar orientación sobre el uso efectivo de las herramientas digitales resulta más beneficioso que mantenerlas en secreto, ya que esto les será de gran utilidad tanto en su desarrollo personal como profesional futuro. La brecha en el uso de tecnologías de calidad puede reducirse mediante la capacitación de los estudiantes, presentándoles las herramientas digitales más efectivas para su aprendizaje.

Desde la perspectiva de los estudiantes, las medidas necesarias para reducir la brecha digital incluyen fomentar el uso activo de las herramientas digitales y proporcionar pautas claras sobre su utilización.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES/ RECOMENDACIONES Y/O PROPUESTA

5.1. CONCLUSIONES

De acuerdo al análisis de la información recopilada tanto de los docentes de matemáticas como de los estudiantes de segundo año de bachillerato general del Instituto Nacional de Jucuapa, a través de las entrevistas y un grupo focal se concluye que:

- Se identifica la incidencia de la brecha digital analizada mediante los factores económicos, geográficos y educativos en el aprendizaje de las matemáticas de siguiente manera; la condición económica de la familia es determinante en la brecha digital al ser una limitante significativa que impactó el aprendizaje de las matemáticas cuando no se pudo proveer los recursos para sostener el costo de internet de los estudiantes. La brecha digital relacionada con el factor geográfico, podría afectar el acceso a internet y limitar sus aprendizajes de las matemáticas al presentarse mediante fallas en la conectividad de internet o conexión eléctrica. En relación al factor educación se identificó que docentes y estudiantes están haciendo esfuerzos por incorporar el uso de recursos tecnológicos en el aprendizaje de matemáticas, pero es necesario aumentar el dominio de las herramientas digitales e incorporarlas en los procesos de formación.
- La incidencia que tiene el acceso a los dispositivos electrónicos como: computadora, tablet, teléfono móvil e internet, en los procesos de aprendizaje de las matemáticas, en los estudiantes es muy significativa en su vida académica, porque se identificó que al tener acceso al menos a un dispositivo electrónico proporciona oportunidades, nuevas formas de aprender, mejora el acceso a una escala amplia de información, recursos y habilidades para hacer frente al contexto actual donde la tecnología ha tomado auge.
- La incidencia que tiene el uso de los dispositivos electrónicos con internet y herramientas digital como: GeoGebra, Calculadora, Abaco, Proyecto Gauss en el proceso de aprendizaje de las matemáticas, es significativa debido a que con frecuencia se convierte en una limitante relacionadas con la falta de dominio de las herramientas o una conexión deficiente a internet.

- El diseñar de una estrategia metodológica para el uso didáctico de las herramientas digitales en el aprendizaje de las matemáticas, de los estudiantes de bachillerato general del Instituto Nacional de Jucuapa ayudará a reducir la incidencia de brecha digital en el aprendizaje de las matemáticas, ya que incluye elaborar un proceso de diagnóstico que permita conocer los recursos electrónicos, habilidades tecnológicas y dominio de plataformas con las que cuentan los estudiantes con el propósito de contribuir a la institución y colaborar con su planta docente para que puedan incluir en su práctica procesos de enseñanza que incorporen el uso de herramientas digitales y busquen alternativas para disminuir la brecha digital en el aprendizaje de las matemáticas.

5.2. RECOMENDACIONES

Con base en los resultados obtenidos en la presente investigación se sugieren las siguientes recomendaciones dirigidas a la comunidad educativa del Instituto Nacional de Jucuapa:

- Se sugiere a la institución educativa incorporar a su planta docente en formaciones que les capacite en el uso de herramientas digitales enfocadas en la enseñanza de las matemáticas de manera presencial o híbrida lo que les permitirá desarrollar procesos educativos que le hagan frente a los retos del contexto actual.
- Facilitar conectividad al internet institucional a sus estudiantes para apoyarles acercándoles el recurso, en particular a los casos donde las condiciones económicas o geográficas marcan brecha digital y les colocan en condiciones desiguales y les dificulta hacer frente a los retos académicos.
- Se sugiere a la institución brindar un acompañamiento cercano mediante estrategias de apoyo educativo como la apertura de un club de tareas donde se utilicen herramientas digitales como GeoGebra, Symbolab, las matemáticas, Khan Academy, MathSpace y la pizarra de Fonemato, que permita la retroalimentación de su rendimiento, fomente la autonomía en el logro del aprendizaje incentive la participación e interacción con sus pares.
- Se recomienda a los docentes dar énfasis en construir relaciones interpersonales donde se potencie la confianza y comunicación; con el propósito de construir una relación respetuosa y armónica, que facilite a los docentes brindar el andamiaje necesario durante el proceso de enseñanza y a los estudiantes solicitar el acompañamiento necesario en aclaraciones sobre los contenidos de matemáticas o el uso de plataformas o dispositivos electrónicos.

5.3. PROPUESTA

UNIVERSIDAD GERARDO BARRIOS
FACULTAD DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN DOCENCIA CON ENFOQUE EN ENTORNOS VIRTUALES DE
APRENDIZAJE



Título de propuesta: Optimización del Aprendizaje Matemático a través de la Instrucción en Plataformas Virtuales

I. Introducción

En el capítulo IV se presentaron los resultados y análisis de las entrevistas a docentes y estudiantes del 2° año de bachillerato general del Instituto Nacional de Jucuapa, lo cual con la revisión teórica presentada en el capítulo II conforman los insumos para la construcción de una propuesta metodológica con el propósito de contribuir con estrategias hábiles de soluciones ante una necesidad actual en los educandos y a la mejora de los procesos de enseñanza- aprendizaje en la asignatura de Matemática.

La educación matemática ha ocupado un lugar predominante en todos los sistemas educativos de casi todos los países, debido a sus múltiples beneficios y que actualmente requiere retomar metodologías innovadoras que permitan su asimilación y despierten el interés de los estudiantes en todos los niveles educativos y en particular en la educación media tiene una especial importancia porque define el interés vocacional o desarrolla habilidades para enfrentar desafíos laborales o de emprendimiento.

La presente propuesta plantea aportaciones que permitan incorporar herramientas digitales en el proceso de la enseñanza aprendizaje, con la intención que sean utilizadas

como recurso pedagógico y mediante ella se desea enriquecer las estrategias pedagógicas de los docentes y lograr que los estudiantes amplíen sus destrezas intelectuales y promuevan sus cualidades, valores y sus capacidades de aprender, fortaleciendo el dominio de los contenidos básicos indispensables para encaminar el pensamiento lógico matemático y creativo.

II. Análisis del problema educativo

Los estudiantes participantes actualmente cuentan con al menos un dispositivo tecnológico que les permite conectarse a internet, aunque la limitante con la que se enfrentan en el día a día tiene más que ver con la economía familiar para cubrir los egresos del pago de los servicios de internet, los estudiantes expresaron que cuentan con una conectividad entre buena y muy buena aunque algunas veces tengan que hacer uso de formas alternas para conectarse a Internet como el uso de ciber café o gestionar internet con sus conocidos.

Los estudiantes han utilizado las herramientas digitales, aunque se les han presentado limitantes en su utilización que tienen que ver con falta de dominio de las herramientas o tener mala señal de internet. Las herramientas digitales les han ayudado a los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas mediante la realización de actividades y/o tareas ya que les ha permitido explorar las diversas fuentes de información de utilidad en el proceso de aprendizaje, despertar el interés en el aprendizaje de las matemáticas, facilitar los procedimientos y la comprensión de los problemas

Según los resultados de la investigación, bajo la opinión de los docentes al momento de enseñar matemáticas debe plantearse como objetivo despertar un mayor interés por aprender, motivarse para resolver los problemas y realizar variadas actividades y tareas para aprender los contenidos, es lo que permite el utilizar las herramientas digitales para el aprendizaje de matemáticas, las herramientas digitales apoyan a la enseñanza y el aprendizaje del área de matemáticas proporcionando otras formas de poder transformar conceptos a través de la exploración, la enseñanza de las matemáticas inició una nueva orientación al incorporar las herramientas tecnológicas, teniendo en cuenta que la virtualidad, aunque presenta desafíos, permite despertar el interés y motivación de los estudiantes para explorar los contenidos de manera interactiva y amigable; debido a ello es que surge la importancia de que los estudiantes logren las competencias tecnológicas

y tengan la motivación que les permita usarlas de manera adecuada y en favor del aprendizaje de las matemáticas; por lo cual la intervención del docente es vital en este proceso porque al integrar la tecnología en las clases, los estudiantes desarrollan una pasión por aprender, inspira a los estudiantes a resolver problemas y a convertirse en pensadores críticos, colaboradores y creadores.

III. Objetivos

General

- Presentar una propuesta metodológica que incorpore el uso de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de matemáticas de segundo año de bachillerato del Instituto Nacional de Jucuapa, con el propósito de disminuir la brecha digital que presentan los estudiantes.

Específicos

- Presentar herramientas digitales enfocadas en el aprendizaje de las matemáticas como apoyo a los docentes y estudiantes en la comprensión de los contenidos.
- Optimizar el desarrollo de la capacidad lógica matemática de los estudiantes, mediante la utilización de técnicas metodológicas que incorporen herramientas virtuales.

IV. Descripción de la propuesta

4.1 Supuestos

En esta sección se listan y detallan brevemente los supuestos teóricos que forman el fundamento de la propuesta metodológica de formación en entornos virtuales en la materia de matemática.

4.1.1 Aprendizaje de la matemática en la virtualidad

El modelo de aprendizaje virtual ha dado la oportunidad de pensar fuera de los salones tradiciones usando la tecnología como un medio para lograr que los estudiantes mantengan un nivel de motivación adecuado. Como se menciona en el capítulo II: con la evolución de los recursos de internet y la manera cómo los usuarios interactúan con ellos,

el uso de internet se vuelve más dinámico permitiendo crear comunidades virtuales de usuarios que comparten sus contenidos, brindando la posibilidad de que puedan proponer sus propios diseños, lo cual se convirtió también en una gran oportunidad para diversificar los procesos de enseñanza y aprendizaje de muchas disciplinas no solo en matemática. Con ayuda de las Tics los estudiantes pueden acceder a una gran variedad de recursos en línea como calculadoras paso a paso, graficar online y simuladores de software matemático, permitiendo que la asimilación de muchos temas de diversas áreas de las matemáticas sea mucho más dinámica y práctica.

4.1.2 Herramientas digitales enfocadas al aprendizaje de las matemáticas

En el capítulo II se detallan algunas herramientas digitales tales como: calculadora digital, Abaco online y proyecto gauss, aunque existen diversas plataformas, el docente debe investigar y acertar en una herramienta donde el estudiante pueda adaptarse y comprender los procesos matemáticos. A continuación, se presentan sugerencias de herramientas digitales enfocadas en el aprendizaje de las matemáticas:

- **Las matemáticas**

Una comunidad alrededor de las Matemáticas, que trata todo lo que un estudiante debe saber. Además de sección de noticias y novedades (con cursos, convocatorias, divulgación, etc.) en Las Matemáticas también encontramos apartados destinados a proporcionar múltiple material para la asignatura en los cursos de Secundaria y Bachillerato: apuntes, exámenes, ejercicios resueltos y presentaciones sobre temas.

- **Khan Academy**

Es una gran plataforma de aprendizaje online, una de las líderes de la web actual y con gran éxito gracias a sus lecciones en vídeo. Entre otras materias también tratan las Matemáticas, cuyos contenidos podéis encontrarlos aquí, y que cubren desde los conocimientos esenciales de Primaria hasta aspectos de carreras universitarias.

- **MathSpace**

Es un entorno de aprendizaje de las matemáticas que cubre el currículo de esta asignatura de países como Estados Unidos, Reino Unido, Singapur o Australia, y lo hace

proponiendo la teoría de recomendable lectura junto con una serie de ejercicios y actividades puntuales y muy específicos. Una vez te registras para estudiantes particulares es gratis permite guardar avance e ir practicando en los temas. Disponible en inglés tanto en versión web como en app para iOS y Android.

- **GeoGebra**

Una herramienta que permite cubrir tanto la parte práctica probando en un entorno real lo que hemos aprendido como la parte teórica, gracias a las múltiples explicaciones que encontramos en la web. Disponible tanto a través de web como en diferentes apps para móviles o tablets.

- **La pizarra de Fonemato**

Es un sitio web ideal para encontrar todo tipo de recursos (vídeos, pruebas y ejercicios, textos descriptivos) sobre esta materia. Enfocado a 1º y 2º de Bachillerato, y con una parte orientada al mundo universitario (álgebra, cálculo, sucesiones y series, estadística, etc.), las explicaciones se basan en horas y horas de vídeos junto con un apartado de test para probarse los conocimientos. A mayores también tienen una pequeña tienda con material adicional en formato papel, y un servicio de suscripción anual.

- **Symbolab**

Es un motor de respuesta desarrollado por EqsQuest Ltd. Es un servicio en línea que calcula soluciones paso a paso a problemas matemáticos en una variedad de materias tales como: calculadora de derivadas, integrales, algebra y calculo (Pérez & De Toma, 2021).

4.2 Estrategia para el abordaje de las matemáticas en entornos virtuales

En base al capítulo IV de la investigación, se pudo identificar los factores asociados a la brecha digital y sobre todo la incidencia de la brecha de acceso, uso y calidad de uso en los estudiantes de 2º año de bachillerato general del Instituto Nacional de Jucuapa. La problemática que se enfrentan los docentes del de dicha institución no es la brecha de acceso en sí, sino la brecha de calidad del uso. Gracias a los programas implementados por el gobierno de El Salvador, actualmente los estudiantes cuentan con una

computadora o Tablet con acceso a internet. Por lo tanto, los docentes encargados de la materia de matemática tienen todos los implementos para poder utilizar herramientas digitales en el proceso de aprendizaje.

4.3 Importancia de la propuesta pedagógica

Para el desarrollo de estas unidades didácticas se ha seleccionado el área de matemáticas teniendo en cuenta que es una de las áreas fundamentales en el plan de estudios de 2° año de bachillerato general.

La aplicación de esta propuesta pedagógica busca disminuir la brecha digital en cuanto al acceso a Internet y uso de dispositivos electrónicos para el mejoramiento del rendimiento académico y motivación en el área de matemáticas, y de esa manera realizar intervenciones pedagógicas que fortalezcan el desempeño académico de los estudiantes y se evidencien en los resultados de sus evaluaciones.

Las etapas a tomar en cuenta para esta propuesta son las siguientes:

Etapa 1. Realizar un diagnóstico: de los conocimientos y representaciones que ya poseen acerca del contenido de la asignatura matemática que se abordará en el aula, es recomendable que al iniciar la asignatura elaboraren un instrumento que les permita realizar un seguimiento individualizado donde se consulte a cada estudiante sobre el acceso a internet, acceso a dispositivo tecnológico y experiencia de uso de plataformas virtuales.

Etapa 2. Presentación de Herramientas digitales: de acuerdo a contenidos presentados en clases, se propone que el docente muestre una o dos herramientas digitales enfocadas en el aprendizaje de las matemáticas, que sean útil para ejemplificar problemas sencillos y complejos.

Etapa 3. Enseñanza del uso de la herramienta digital presentada: esta etapa consiste en tomar el tiempo prudencial, en el desarrollo de las clases para enseñar a usar la herramienta digital presentada, explicar detalladamente como analizar e ingresar datos dentro de la plataforma. Mostrar la búsqueda de una respuesta certera y lógica de los problemas o ejercicios

Etapa 4. Tareas: para constatar que el o los estudiantes comprendieron tanto los contenidos y la herramienta digital, deberán realizar una guía de ejercicios donde comprueben el buen uso de la plataforma o sitio web presentado por el docente.

Etapa 5. Evaluación de resultados: Se determinará si un estudiante está o no aprendiendo, y si está aprendiendo, con qué grado de profundidad ha comprendido los contenidos.

V. Metodología de la propuesta

De acuerdo con Contreras (1998) unidad didáctica se define de la siguiente manera: “Proyecto didáctico específico, desarrollado por un profesor concreto y para un concreto número de alumnos, en una situación concreta y para una disciplina.”

La unidad didáctica dirigida al 2° año de bachillerato general del Instituto Nacional de Jucuapa se desarrolló, a través de guías didácticas, cada sesión se encuentra dividida en tres fases, primero, la fase inicial, donde se introduce cada tema, después, la fase de desarrollo, donde a través de situaciones planteadas se construyen conceptos, y, por último, la fase de consolidación, donde se refuerzan los conceptos construidos y los saberes adquiridos.

Durante estas fases se sugiere que el docente reconozca el trabajo de los estudiantes y les brinde retroalimentación positiva y constructiva, con el fin que les permita sentirse estimulados para continuar aprendiendo; dándoles la oportunidad de tomar decisiones y ser responsables de su propio aprendizaje, tomando en cuenta que la virtualidad requiere que el estudiante tome un papel activo, y teniendo presente que mientras más motivado está más aprenderá y logrará fácilmente un aprendizaje significativo.

VI. Referencia Bibliográficas

Contreras. (1998). Obtenido de Definición de unidad didáctica según...:

<https://virgulablog.es/programacion-didactica/unidad-didactica/definicion-unidad-didactica/>

Pérez Mariana, De Toma Susana. (2021, octubre 19). *Herramientas*

computacionales para reformular las clases de Matemática. Obtenido de Aula abierta:

<https://aulaabierta.unahur.edu.ar/index.php/2021/02/24/herramientas-computacionales-para-reformular-las-clases-de-matematica/#:~:text=Symbolab%20es%20un%20motor%20de%20respuesta%20desarrollado%20por%20EqsQuest%20Ltd.>

VII. Ejemplo

Instituto Nacional de Jucuapa

Segundo año de bachillerato general sección: _____

Docente: _____

Asignatura: Matemática	Periodo I Unidad #1
Nombre de la unidad:	Ecuaciones
Contenido:	Sistema de Ecuaciones
Objetivos:	Resolver sistema de ecuaciones donde una ecuación es lineal y la otra es de grado dos en una de las incógnitas.
Herramientas TIC:	Symbolab
Dispositivos a utilizar:	Computadora, Tablet o Celular
Tiempo estimado	Formativa <ul style="list-style-type: none">Participación activa del estudiante resolviendo ejercicios de libro de texto de Esmate 2° año de bachillerato parte 1 "Ecuaciones bicuadráticas utilizando la plataforma Symbolab. Sumativa <p>De los ejercicios propuestos en la sección Problemas (página 8), realiza los siguientes ejercicios usando Symbolab: he y f.</p>

5.4. GLOSARIO

- **Ábaco online:** es una adaptación digital de la tradicional herramienta de cálculo que enriquece la experiencia de aprendizaje matemático de manera interactiva.
- **Ámbito educativo:** se puede definir como el sistema social donde las personas pueden adquirir conocimiento, es decir, son aquellos espacios que son apropiados para aprender, así como para enseñar.
- **Aprendizaje:** proceso a través del cual el ser humano adquiere o modifica sus habilidades, destrezas, conocimientos o conductas, como fruto de la experiencia directa, el estudio, la observación, el razonamiento o la instrucción.
- **Brecha de acceso:** son las imposibilidades que tienen las personas de adquirir una herramienta electrónica, tecnológica e internet por diferentes razones, generalmente está relacionada con las diferencias socioeconómicas tanto entre individuos como entre países, puesto que para unos como para otros, digitalizarse exige invertir dinero.
- **Brecha de la calidad de uso:** tiene que ver con las habilidades digitales para navegar por Internet, encontrar contenido de calidad y aprovechar al máximo las posibilidades de la red.
- **Brecha de uso:** es la carencia de competencias y habilidades suficientes para poder manejar las TIC, a nivel personal o profesional.
- **Brecha digital:** Desigualdad en el acceso, uso y/o impacto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) entre diferentes grupos sociales.
- **Calculadora:** es un aparato electrónico o un programa software que nos ayuda a realizar cálculos.

- **Dispositivo electrónico:** es una combinación de componentes electrónicos organizados en circuitos, destinados a controlar y aprovechar las señales eléctricas.
- **Estudios descriptivos:** buscan especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población.
- **GeoGebra:** Es un software de geometría dinámica que permite visualizar el espacio desde varios puntos de vista y manipular sus objetos geométricos.
- **Grupo focal:** consiste en una entrevista grupal dirigida por un moderador a través de un guion de temas o de entrevista.
- **Herramientas digitales:** son gestores que permiten crear, organizar y publicar documentos de forma colaborativa.
- **Instrumento de investigación:** es una herramienta que se utiliza para obtener, medir y analizar datos de sujetos relacionados con el tema de investigación.
- **Investigación cualitativa:** se pretende describir, comprender e interpretar los fenómenos, a través de las percepciones y significados producidos por las experiencias de los participantes, para que el investigador forme creencias propias sobre el fenómeno estudiado.
- **Matemática:** Se define como la ciencia formal y exacta que, basada en los principios de la lógica, estudia las propiedades y las relaciones que se establecen entre los entes abstractos.
- **Método fenomenológico:** la disminución de todo el conjunto de experiencias a la conciencia de las vivencias más genuinas.
- **Muestreo** es el proceso de seleccionar un conjunto de individuos de una población con el fin de estudiarlos y poder caracterizar el total de la población.

- **Muestreo No probabilístico:** la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o los propósitos del investigador.
- **Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS),** también conocidos como Objetivos Globales, fueron adoptados por las Naciones Unidas en 2015 como un llamamiento universal para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que para el 2030 todas las personas disfruten de paz y prosperidad.
- **Población:** Totalidad del fenómeno a estudiar donde las unidades de población poseen una característica común la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación.
- **Técnicas de recolección de datos:** son aquellas herramientas que permiten recopilar información de forma hábil y eficaz con fines de investigación y análisis.
- **Tecnología:** es el conjunto de nociones y conocimientos científicos que el ser humano utiliza para lograr un objetivo preciso, que puede ser la solución de un problema específico del individuo o la satisfacción de alguna de sus necesidades.
- **TIC** (Tecnologías de la Información y la Comunicación: un conjunto de tecnologías desarrolladas en la actualidad para una información y comunicación más eficiente.
- **Virtualidad:** la capacidad del individuo de ubicarse e interactuar en distintos espacios sin la necesidad de encontrarse físicamente en estos.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, S. C., & Pedraza, E. M. (2020). La Brecha Digital de Género como factor limitante del desarrollo femenino. *Boletín Científico INVESTIGIUM de la Escuela Superior de Tizayuca*, 22-27. doi:<https://doi.org/10.29057/est.v5i10.5281>
- Alemán, U. (2022, Diciembre 02). Cerca del 70 % de la población rural sin conectividad en El Salvador. *EL MUNDO*. Obtenido de <https://diario.elmundo.sv/economia/cerca-del-70-de-la-poblacion-rural-sin-conectividad-en-el-salvador>
- Alvarez , C., Berganza, O., Figueroa, C., Nerio, D., & Rodríguez, R. (2019, Octubre). Obtenido de USO DEL SOFTWARE GEOGEBRA COMO HERRAMIENTA PARA EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE: <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/20994/1/TESIS%20FINAL-20012020.pdf>
- Argueta Aranda , A. E., Herrera Polanco, D. M., Mejía Ramos, F., & Gómez Juárez , C. O. (2018). *Matemática: programa de estudio: educación media*. San Salvador, El Salvador: MINED. Obtenido de <https://www.mined.gob.sv/esmate/>
- CEPAL. (2013). LA BRECHA DIGITAL DE GÉNERO: REFLEJO DE LA DESIGUALDAD SOCIAL. *Notas para la igualdad N°10*. Obtenido de https://oig.cepal.org/sites/default/files/notas_para_la_igualdad_ndeg10_-_brecha_digital_de_genero.pdf
- CEPAL. (2013). *Mujeres en la economía digital. Superar el umbral de la desigualdad*. Santo Domingo: Documento presentado en la Conferencia Regional sobre la mujer en América Latina y el Caribe. Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/16561/1/S2013579_es.pdf
- Chamorro Cristaldo, M. F. (2018). Brecha Digital, factores que inciden en su aparición: acceso a internet en Paraguay. *Universidad de Asunción: Revista Científicas Arbitradas*, 58-67. doi:10.18004/pdfce/2076-054x/2018.024(47)058-067
- Conde, R. (2005, Febrero). *EL ALUMNADO DE SECUNDARIA ANTE LOS PROBLEMAS MATEMÁTICOS*. Obtenido de V Congreso Internacional Virtual de Educación: https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/24662/Documento_completo.pdf?sequence=1

- Contreras. (1998). Obtenido de Definición de unidad didáctica según...:
<https://virgulablog.es/programacion-didactica/unidad-didactica/definicion-unidad-didactica/>
- Duarte , D., & Guevara , J. (2018). *RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES EN GEOGEBRA PARA LA ENSEÑANZA DEL CÁLCULO DIFERENCIAL EN LA EDUCACIÓN MEDIA*. Obtenido de Repositorio pedagogica edu co:
<http://repositorio.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/11152/TE-22697.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- E. (2018, Junio 06). *¿Por qué usar la calculadora en clase de matemáticas?* . Obtenido de EDUCACIÓN 3.0: <https://www.educaciontrespuntocero.com/noticias/usar-calculadora-clase-matematicas/>
- Fuster , D. (2019). Investigación cualitativa: Método fenomenológico hermenéutico. *Propósitos y Representaciones 7 (1)*, 201-229, 206.
doi:<https://doi.org/10.20511/pyr2019.v7n1.267>
- García, L. A., & Solano, A. (2020). Enseñanza de la Matemática mediada por la tecnología. (U. d. Guantánamo, Ed.) *Edusol*, 20(70), 84-99. Obtenido de <https://edusol.cug.co.cu/index.php/EduSol/issue/view/51>
- Grisales Aguirre, A. M. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *Entramado*, 14(2), 198-214.
doi:<https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.4751>
- Grupo ATICO34. (2021). *Brecha digital. Definición, causas y consecuencias*. Obtenido de <https://protecciondatos-lopd.com/empresas/brecha-digital/>
- Gutiérrez Provecho, L., López Aguado, M., García Llamas, J. L., & Quintanal Díaz, J. (2021). La brecha digital en la población en riesgo de exclusión social. *SIPS- Pedagogía Social Revista Interuniversitaria*, 39, 123-1138.
doi:<https://doi.org/10.7179/PSRI>
- Manso, E. M. (2013, Junio). Obtenido de Desarrollo de capacidades cognitivas básicas a través de los Bits de Matemáticas:
<https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/3180/TFG-B.214.pdf?sequence=6>

- MINEDUCYT. (2018). *Programas de Estudio Matemáticas Educación Media*. JICA.
doi:<https://www.mined.gob.sv/esmate/>
- MINEDUCYT. (2019). *ESMATE*. Obtenido de Sugerencia Metodológica de Matemática.
Segundo año de bachillerato: <https://www.mined.gob.sv/esmate/>
- Montalvo, C. (2010, septiembre 15). *El proyecto Gauss ofrece recursos matemáticos para trabajar en clase*. Obtenido de Magisnet: <https://www.magisnet.com/2010/09/el-proyecto-gauss-ofrece-recursos-matematicos-para-trabajar-en-clase/#:~:text=El%20objetivo%20del%20proyecto%20Gauss,m%C3%A1s%20entendida%2C%20diferente%20y%20creativa>
- Morales, M. M. (2016, marzo 9). *Ábacos – Dirección de Comunicación de la Ciencia*. Obtenido de <https://www.uv.mx/cienciauv/blog/abacos/#:~:text=Un%20%C3%A1baco%20es%20un%20artefacto,para%20ense%C3%B1ar%20estos%20c%C3%A1lculos%20simples>.
- Mundo, B. N. (2021, Junio 06). *Ábaco: la milenaria herramienta de cálculo que se usa en Japón para reforzar la memoria*. . Obtenido de BBC News Mundo.: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-56801298#:~:text=Una%20herramienta%20de%20desarrollo%20cognitivo,con%20m%C3%A1s%20rapidez%20y%20eficiencia>.
- Naciones Unidas. (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe*. Santiago: CEPAL.
- Narvaez, M. (2023, Enero 25). *Técnicas de recolección de datos: Qué son y cuáles existen*. Obtenido de QuestionPro: <https://www.questionpro.com/blog/es/tecnicas-de-recoleccion-de-datos/>
- Ñaupas Paitán, H., Valdivia Dueñas, M. R., Palacios Vilela, J., & Romero Delgado, H. E. (2018). *Metodología de la investigación. Cuantitativa-Cualitativa y Redacción de la Tesis*. 5a. Edición.
- Ochoa, C. (2015, febrero 19). *El muestreo: qué es y por qué funciona*. Obtenido de Netquest: <https://www.netquest.com/blog/es/blog/es/muestreo-que-es-porque-funciona#:~:text=El%20muestreo%20es%20el%20proceso,habitantes%20de%20M%C3%A9xico%20fuma%20habitualmente>.

- OLESUR. (2023, Julio 20). *Ábaco Digital: Revolucionando el Aprendizaje Matemático con Interactividad*. Recuperado el Noviembre 18, 2023, de Ábaco Digital: Revolucionando el Aprendizaje Matemático con Interactividad: <https://olesur.com/recursos/abaco-online-aprendizaje-y-desarrollo-a-traves-del-juego-interactivo/>
- Orellana, J. A., & Erazo, J. C. (2022, Julio 01). Herramientas digitales para la enseñanza de Matemáticas en pandemia: Usos y aplicaciones de Docentes. *EPISTEME KOINONIA*, 4(8), 109-128. doi:<https://doi.org/10.35381/e.k.v4i8.1348>
- Pérez, M., & De Toma, S. (2021, Octubre 19). *Herramientas computacionales para reformular las clases de Matemática*. Obtenido de <https://aulaabierta.unahur.edu.ar/index.php/2021/02/24/herramientas-computacionales-para-reformular-las-clases-de-matematica/#:~:text=Symbolab%20es%20un%20motor%20de%20respuesta%20desarrollado%20por%20EqsQuest%20Ltd.>
- Rodríguez, M. A., & March, J. C. (2002). Paso a paso en el diseño de un estudio mediante grupos focales. *Atencion Primaria 2002*. 29(6):366-673, 366.
- Sampieri, R. H. (2014). *Metodología de la investigación* (6ta. ed.). Mexico D.F.: McGraw Hill Education.
- Serrano Santoyo , A., & Martínez Martínez, E. (2003). *La brecha digital: mitos y leyendas*. Mexico: Universidad Autónoma de Baja California.
- Soto, J. A. (2020, diciembre 06). *¿Qué es una calculadora y para qué sirve?* Obtenido de Geeknetic: <https://www.geeknetic.es/Calculadora/que-es-y-para-que-sirve>
- Tablado, F. (2023, marzo 14). *Brecha digital. Definición, causas y consecuencias*. Obtenido de Grupo Atico34: <https://protecciondatos-lopd.com/empresas/brecha-digital/>
- Tamayo, M. (2004). *El proceso de la Investigación científica: incluye evaluación y administración de proyectos de investigación* (4ta. ed.). México: Limusa.
- Yirda, A. (2021). *Digital*. Recuperado el mayo 08, 2023, de Concepto Definición: <https://conceptodefinicion.de/digital/>

ANEXOS

ANEXO 1: GUÍA DE ENTREVISTA A ESTUDIANTES UNIVERSIDAD GERARDO BARRIOS FACULTAD DE POSTGRADO MAESTRÍA EN DOCENCIA CON ENFOQUE EN ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE



Instrumento de Entrevista a estudiantes

Datos Generales

Nombre: _____

Edad: _____ Sexo: _____ Sección de clase: _____

Domicilio en Zona rural o urbana: _____

Objetivo: Conocer las experiencias de los estudiantes de segundo año de bachillerato general del Instituto Nacional de Jucuapa en el periodo I del año 2023 sobre la incidencia de la brecha digital en el aprendizaje de las Matemática.

CATEGORÍA 1. Factores asociados a la brecha digital:

1.1. Factor económico.

1.1.1 ¿Cuenta con servicio de Internet en su casa?

1.1.2 ¿Con cuál servicio de Internet cuentas en casa?

- Residencial
- Prepago
- Pos pago

1.1.3 ¿Con qué dispositivos electrónicos cuenta en casa?

- Computadora de escritorio
- Computadora portátil
- Tablet
- Teléfono Móvil

- 1.1.4 ¿De qué manera las condiciones económicas de su familia podrían afectar el acceso a los servicios de Internet en casa?
- 1.1.5 ¿De qué manera las condiciones económicas de su familia afectan el acceso a los dispositivos electrónicos y cómo incide en sus aprendizajes de las Matemáticas?

1.2. Factor geográfico.

1.2.1 ¿En qué zona geográfica reside?

- a- Rural
- b- Urbano

1.2.2 ¿La ubicación geográfica de su lugar de residencia podría afectar su acceso a la conectividad de Internet: ¿Sí___ No___ ¿Por qué?

1.2.3 ¿Cómo calificaría la conectividad a Internet en el lugar donde resides?

- a- Buena
- b- Mala
- c- Muy buena

1.3. Factor educación.

1.3.1. ¿De qué manera ha aprendido a utilizar el Internet para realizar sus actividades educativas?

1.3.2. ¿Qué dificultades ha tenido a la hora de utilizar los dispositivos?

1.3.3. ¿Ha contado con las instrucciones para el uso de las herramientas para el aprendizaje en matemáticas?

CATEGORÍA 2.

2. Acceso a dispositivos electrónicos con Internet

2.1 ¿Con qué dispositivo electrónico cuentas en casa?

- a- Computadora
- b- Tablet
- c- Teléfono móvil

2.2 ¿Con qué dispositivos electrónico accedes a tus clases para el aprendizaje de las Matemática en el periodo I?

- d- Computadora
- e- Tablet
- f- Teléfono móvil

2.3 ¿Cuáles son las limitaciones o problemas que ha enfrentado a la hora de trabajar las actividades de aprendizaje de las Matemáticas con su dispositivo electrónico?

2.4 ¿Le ha fallado la conexión a Internet, en el momento de realizar sus tareas para el aprendizaje de las matemáticas?

2.5 ¿La conectividad a Internet en su casa, incide en la realización de sus actividades de aprendizaje de las matemáticas?

2.6. Menciona los dispositivos electrónicos como Tablet, teléfono móvil e Internet a los que has tenido acceso durante el periodo I.

CATEGORÍA 3.

3. Uso de los dispositivos tecnológicos con internet y las herramientas digitales

3.1. ¿Cuál ha sido su experiencia en el uso de los dispositivos electrónicos con Internet durante el periodo I?

3.2. ¿En qué momento utiliza los dispositivos tecnológicos con internet?

3.3 El uso de los dispositivos tecnológicos con Internet desde su casa, le han sido útiles para realizar las actividades o tareas de Matemáticas: Sí ___ No___ ¿Por qué?

3.4 ¿Cuál de las siguientes herramientas digitales ha utilizado en los aprendizajes de las Matemáticas?

- a. GeoGebra,
- b. Calculadora,
- c. Abaco online
- d. Proyecto Gauss
- e. Mencione otros que haya utilizado

3.5 ¿Cuál de las herramientas mencionadas considera que le ha permitido el logro de sus aprendizajes de las Matemáticas?

3.6. ¿Ha tenido alguna limitante o problema en el uso de las herramientas a la hora de resolver problemas matemáticos? Sí___ No___ ¿Cuáles? _____

3.7. ¿El uso que le ha dado a las herramientas digitales le ha permitido aprender a resolver problemas matemáticos? Sí ___ No ___ ¿Cuáles? _____

3.8 ¿Usted considera que la manera en que están siendo utilizadas las herramientas digitales en el aprendizaje de las Matemáticas le permite:

- a. Despertar el interés para el aprendizaje de las matemáticas
- b. Motivarse para resolver los problemas matemáticos
- c. Realizar variadas actividades para aprender matemática
- d. Hacer trabajo de grupo para realizar actividades matemáticas

CATEGORÍA 4- Propuestas de mejora

4.1 ¿De qué manera consideras que se puede motivar al estudiante de segundo año de bachillerato a hacer uso adecuado de las herramientas digitales para en el aprendizaje de las matemáticas?

4.2. ¿Qué acciones se deben realizar para disminuir la brecha digital en el acceso de los dispositivos en el aprendizaje de las Matemáticas de su grupo de clase?

ANEXO 2: GUÍA DE ENTREVISTA A DOCENTES

UNIVERSIDAD GERARDO BARRIOS
FACULTAD DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN DOCENCIA CON ENFOQUE EN ENTORNOS VIRTUALES DE
APRENDIZAJE



INSTRUMENTO DE ENTREVISTA A DOCENTES

Nombre: _____

Profesión: _____ Edad: _____

Tiempo de experiencia impartiendo la asignatura de matemáticas: _____

Formación en uso de TICS: _____

Objetivo: Identificar la apreciación de docentes sobre la experiencia de estudiantes de segundo año de bachillerato general del Instituto Nacional de Jucuapa en el periodo I del año 2023 sobre la incidencia de la brecha digital en el aprendizaje de las Matemática.

Responder a las siguientes interrogantes de acuerdo a su experiencia docente con los estudiantes de segundo año de bachillerato general del Instituto Nacional de Jucuapa en el periodo I del año 2023.

CATEGORÍA 1. Factores asociados a la brecha digital:

1.1. Factor económico.

- 1.1.1 ¿Los estudiantes cuenta con servicio de Internet en su casa? SI__ No __ ¿Por qué?
- 1.1.2 ¿Conoce el tipo de servicio de Internet con el que cuentan los estudiantes en casa para realizar sus actividades y/o tareas para aprender las Matemáticas?
- 1.1.3 ¿Con que dispositivo electrónico disponen los estudiantes en casa para aprender las Matemáticas?
- 1.1.4 ¿De qué manera las condiciones económicas de la familia de sus estudiantes, afecta el acceso a los servicios de Internet y el acceso a los dispositivos electrónicos en casa?

1.2 Factor geográfico.

1.2.1 ¿En qué zona geográfica reside sus estudiantes?

1.2.2 ¿La ubicación geográfica de su estudiante limita el acceso a la conectividad de Internet: ¿Sí__ No__ ¿Por qué?

1.2.3 ¿Cómo calificaría la conectividad a Internet que reciben los estudiantes?

1.3. Factor educación.

1.3.1. ¿De qué manera ha enseñado a utilizar el Internet para realizar actividades educativas a sus estudiantes?

1.3.2. ¿Qué dificultades ha tenido a la hora de utilizar los dispositivos electrónicos para desarrollar las actividades educativas con sus estudiantes?

1.3.3. ¿Cómo adecúa el espacio físico y virtual para el desarrollo de las actividades educativas de matemáticas?

CATEGORÍA 2. Acceso a dispositivos electrónicos con Internet

2.1 ¿Con qué dispositivo electrónico trabajan sus estudiantes en casa?

2.2 ¿Cuáles son las limitaciones o problemas que han enfrentado sus estudiantes a la hora de trabajar las actividades de aprendizaje de las Matemáticas con los dispositivos electrónico desde casa?

2.3 ¿Conoce si la conexión a Internet ha sido un problema para sus estudiantes acceden a los dispositivos o incida en el momento de realizar sus actividades o tareas para aprender las matemáticas?

2.4 ¿De qué manera incide el acceso a los dispositivos electrónicos en los estudiantes, a la hora de realizar las actividades para el aprendizaje de las Matemáticas?

CATEGORÍA 3. Uso de los dispositivos tecnológicos con internet y las herramientas digitales

3.1. ¿Cuáles ha sido las experiencias más significativas que ha tenido con sus estudiantes en el uso de los dispositivos electrónicos con Internet durante el periodo I?

3.2 ¿Considera que el uso de los dispositivos tecnológicos con Internet desde casa ha sido el más adecuado y les ha sido útil a los estudiantes para realizar variadas actividades, hacer tareas y/o resolver problemas matemáticos?

3.3 ¿Qué herramientas digitales utilizan los estudiantes y cuáles le han permitido un mayor logro de sus aprendizajes de las Matemáticas?

3.4. ¿Los estudiantes han recibido orientaciones sobre el uso de las herramientas para realizar las actividades de aprendizaje?

3.5 ¿Usted considera que la manera en cómo han están utilizadas las herramientas digitales los estudiantes en el aprendizaje de las Matemáticas le ha permite:

- a) Despertar un mayor interés por aprender las matemáticas
- b) Motivarse para resolver los problemas matemáticos
- c) Realizar variadas actividades y tareas para aprender matemática
- d) Hacer trabajo de grupo para realizar actividades de aprendizaje

CATEGORÍA 4- Propuestas de mejora

4.1 ¿Qué problemas y/o limitaciones han tenido los estudiantes en el uso de las herramientas digitales y que acciones se pueden realizar para apoyar y/o mejorar sus aprendizajes de las Matemáticas?

4.2. ¿Cómo incide la brecha digital en el aprendizaje de las Matemáticas de los estudiantes y qué acciones se pueden realizar para disminuir la brecha digital de acceso a los dispositivos electrónicos con Internet para el aprendizaje de las Matemáticas de su grupo de clase?

ANEXO 3: INSTRUMENTO GRUPO FOCAL

CARTA DIDÁCTICA			
Responsables Equipo investigador	NIVEL: Estudiantes de segundo año	AÑO: 2023	NO DE PARTICIPANTES: 8- 10
Grupo focal: Brecha digital versus aprendizaje de matemáticas	Lugar: Instituto Nacional de Jucuapa		FECHA:
OBJETIVO GENERAL: Conocer la experiencia de estudiantes de segundo año de bachillerato general del Instituto Nacional de Jucuapa en el periodo I del año 2023 sobre la incidencia de la brecha digital en el aprendizaje de las Matemática.			
CONCEPTOS: Aprendizaje de matemáticas y brecha digital de acceso y uso.			
TIEMPO/ ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES APRENDIZAJE ESPERADO	RECURSOS	RESPONSABLES
5- minutos.	Presentación de la investigación y del equipo de trabajo		Licda. Lilian Romero
10 minutos	Descripción de objetivo de la investigación y presentación de definiciones de conceptos a investigar.		Licda. Karla Gavidia
10 minutos	Presentación de los participantes y conformación de dos grupos de trabajo simultaneo (uno de la zona rural y otro de la zona urbana)		Licda. Maritza Hernández
2 minutos	Se solicitará grabar experiencia		
20 minutos	<p>Se realizará la dinámica de la papa caliente de acuerdo a las siguientes interrogantes</p> <p>Se estimulará la participación de cada uno mediante el juego de la papa caliente.</p> <p>Se estimulará a conversar sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Factor económico</i> <p>1. ¿Como incide tu condición económica y la de grupo de clase en el uso de los dispositivos electrónicos con internet y herramientas digitales en el proceso de aprendizaje de las matemáticas?</p>	Papa caliente	Licda. Karla Gavidia

	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Factor geográfico</i> <p>2. En qué manera la ubicación de tu hogar afecta el acceso a la señal de internet</p>		
20 minutos	<p>Se continuará con la dinámica de la papa caliente y se analizará la siguiente interrogante</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Experiencia de acceso a los dispositivos electrónicos útiles para aprender matemáticas</i> <p>4. ¿Cómo incide la brecha digital en el aprendizaje de las Matemáticas de estudiantes de segundo año bachillerato general del Instituto Nacional de Jucuapa?</p> <p>5. ¿De qué manera el acceso a los dispositivos electrónicos con internet y o internet inciden en el aprendizaje de las Matemáticas de los estudiantes?</p> <p><i>Experiencia de uso de los dispositivos tecnológicos con internet y herramientas digitales en el aprendizaje de las matemáticas.</i></p> <p>5. ¿En qué forma el uso de dispositivos tecnológicos y a herramientas digitales como GeoGebra, Calculadora, Abaco, Proyecto Gauss o internet inciden en el aprendizaje de las Matemáticas de los estudiantes?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Papa caliente 	Licda. Lilian Romero
20 minutos	<p>Análisis en cada grupo de la pregunta:</p> <p><i>Sugerencias para motivar al uso de herramientas digitales para el aprendizaje de matemáticas y acciones para disminuir la brecha digital</i></p> <p>6. ¿De qué manera consideras que se puede motivar a estudiantes de segundo año de bachillerato a hacer uso de</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Plumones • Crayolas • Papel bond 	Licda. Maritza Hernández

	<p>herramientas digitales en el aprendizaje de las matemáticas?</p> <p>7. ¿Qué acciones se deben realizar para disminuir la brecha digital en el aprendizaje de las matemáticas de su grupo de clase? Se realizará un dibujo por persona y se expondrá su experiencia individual sobre qué nivel de brecha presenta y la incidencia en el proceso de aprendizaje de las matemáticas.</p>		
--	--	--	--

ANEXO 4: CONSTANCIA DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN



INSTITUTO NACIONAL DE JUCUAPA

Jucuapa, 22 de septiembre de 2023.

Se hace constar que las estudiantes: **Karla Nathalie Gavidia Garmendia, Maritza Odexa Hernández Salamanca y Ana Lilian Romero Campos**; estudiantes de maestría en docencia con enfoques virtuales de aprendizaje de la Universidad Gerardo Barrios (UGB), aplicaron instrumentos de recopilación de datos con estudiantes de 2° año de bachillerato general y docentes que imparten la asignatura de matemática, para completar su proceso de trabajo de graduación por el título al que están optando.

F. _____

Prof. Geovani Orellana.

Director Instituto Nacional de Jucuapa.

