

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL**  
**LICENCIATURA EN EDUCACIÓN, ESPECIALIDAD MATEMÁTICA**



**TESIS PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE LICENCIATURA EN  
EDUCACIÓN, ESPECIALIDAD MATEMÁTICA**

**“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”**

**ASESORA: LICDA. VERÓNICA ELIZABETH HERNANDEZ ORELLANA**

**DOCENTES:** CHOTO, WILBER ALEXANDER (CC08125)  
CORNEJO AYALA, RICARDO ANTONIO (CA12070)  
FABIÁN MOLINA, FRANKLIN EDGARDO (FM09006)  
LIÉVANO MARTÍNEZ, LAURA ELENA (LM95026)  
ORELLANA, RONALD WILFREDO (OO07013)

**OCTUBRE 2020**

**SAN VICENTE, EL SALVADOR, CENTROAMERICA**

**AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**



**RECTOR**

**MSC. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO**

**VICERRECTOR ACADÉMICO**

**DR. MANUEL DE JESÚS JOYA ABREGO**

**VICERRECTOR ADMINISTRATIVO**

**ING. NELSON BERNABÉ GRANADOS**

**SECRETARIO GENERAL**

**LIC. CRISTÓBAL HERNÁN RÍOS BENÍTEZ**

**DEFENSA DE LOS DERECHOS UNIVERSITARIOS**

**MSC. CLAUDIA MARÍA MELGAR DE ZAMBRANO**

**FISCAL GENERAL**

**LIC. RAFAEL HUMBERTO PEÑA MARÍN**

**AUTORIDADES DE LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL**

DECANO

**ING. ROBERTO ANTONIO DÍAZ FLORES**

VICEDECANO

**MSC. LUIS ALBERTO MEJÍA ORELLANA**

SECRETARIO

**LIC. MSC. CARLOS MARCELO TORRES ARAUJO**

ADMINISTRADOR ACADEMICO

**LIC. JOSÉ MARTÍN MONTOYA POLÍO**

## **Agradecimientos**

“Las cosas podían haber sucedido de cualquier otra manera y, sin embargo, sucedieron así”

(Miguel Delibes)

Con las palabras de ese autor que parecen simples pero que como grupo nos permitimos profundizarlas en lo más puro de nuestra conciencia queriendo expresar como una sola unidad nuestros agradecimientos de forma conjunta ya que todos coincidimos en una misma idea sobre lo importante y provechoso que ha sido conocernos en la manera y momento justo que nos encontramos para aportar tanto a este trabajo investigativo como al conocimiento adquirido personalmente en toda la carrera que estamos por culminar, reconociendo la singularidad en las destrezas, habilidades y defectos como aporte positivo y significativo en la construcción de ideas superiores a nosotros, algunas plasmadas en este documento y otras en la conciencia misma.

A nuestras familias por ser ese apoyo incondicional en todo momento y que tienen la capacidad de comprender a cada uno de nosotros el deseo de superarse en alcanzar otros grados a costa del sacrificio ya sea económico para algunos y también de carácter emocional, siendo algo tan importante, por el simple hecho de dividir el tiempo entre ellos y las obligaciones que ameritó nuestro trabajo y toda nuestra carrera.

A nuestros amigos y conocidos que nos motivan con sus palabras o ejemplos de persistencia demostrándonos que nada es imposible cuando se trazan objetivos claros por alcanzar las metas que cada uno se propuso en lo largo de este trabajo.

A nuestros maestros de la carrera y asesora de tesis por ser esa guía de acompañamiento indiscutible en todo este proceso, enseñándonos que no sólo la experiencia cuenta si no también el deseo por desempeñar de la mejor manera las tareas encomendadas, siendo flexible cuando lo amerita y firme en sus argumentos cuando se hizo necesario.

(Integrantes del grupo de tesis)

## Índice

	Pág.
<b>Introducción</b> .....	1
<b>1. Resumen</b> .....	3
<b>2. Abstract</b> .....	4
<b>3. Objetivos</b> .....	6
<b>3.1. Objetivo general</b> .....	6
<b>3.2. Objetivos específicos</b> .....	6
<b>4. Justificación de la investigación</b> .....	7
<b>5. Planteamiento del problema</b> .....	9
<b>5.1. Situación del problema</b> .....	9
<b>5.2. Enunciado del problema</b> .....	10
<b>6. Marco teórico</b> .....	11
<b>6.1. Antecedentes de investigaciones previas</b> .....	11
<b>6.2. Antecedentes sobre las TIC</b> .....	11
<b>6.3. Posición geográfica de las instituciones en estudio</b> .....	12
<b>6.3.1. Reseña histórica del Complejo Educativo Católico “La Santa Familia”</b> . .....	14
<b>6.3.2. Datos históricos del Instituto Nacional “Dr. Sarbelio Navarrete”</b> . .....	15
<b>6.3.3. Reseña histórica del Complejo Educativo “Dr. Victoriano Rodríguez”</b> . .....	16
<b>6.3.4. Reseña histórica del Instituto Nacional “Profesor Santiago Echegoyen”</b> . .....	18
<b>6.3.5. Reseña histórica del Colegio Eucarístico del Divino Salvador, San Vicente</b> . .....	18
<b>6.4. Realidad imprevista</b> .....	19
<b>6.5. La tecnología en la educación</b> .....	21
<b>6.6. Naturaleza de la asignatura Matemática</b> .....	24
<b>6.7. Ley de desarrollo científico y tecnológico</b> .....	25
<b>6.8. Las herramientas tecnológicas en la enseñanza de las Matemáticas</b> .....	26
<b>6.8.1. Características de las herramientas tecnológicas educativas</b> . .....	26
<b>6.8.2. Comparación entre el ambiente de aprendizaje tradicional vs nuevos ambientes de aprendizaje</b> . .....	27
<b>6.9. Herramientas tecnológicas comunes y su aplicación a la Matemática educativa</b> .....	28
<b>6.10. Herramientas en la web para la clase de Matemáticas</b> .....	32
<b>6.11. Didáctica de la matemática en escenarios virtuales</b> .....	43

<b>6.12. Sugerencia metodológica con uso herramientas tecnológicas para la clase de matemática.</b> .....	45
<b>7. Metodología de investigación</b> .....	49
<b>7.1. Método de investigación</b> .....	49
<b>7.2. Tipo de investigación</b> .....	50
<b>7.3. Población de investigación</b> .....	50
<b>7.4. Extracción de Muestra de la población</b> .....	52
<b>7.5. Operacionalización de variables de los objetivos</b> .....	54
<b>7.6. Técnicas utilizadas para la recolección de información</b> .....	56
<b>7.7. Validación de los instrumentos</b> .....	56
<b>7.8. Plan de levantamiento de datos</b> .....	57
<b>8. Análisis e interpretación de resultados</b> .....	59
<b>8.1. Análisis de resultados de las encuestas a directores</b> .....	59
<b>8.2. Análisis de resultados de las encuestas a docentes</b> .....	68
<b>8.3. Análisis de resultados de las encuestas a estudiantes</b> .....	77
<b>9. Conclusiones y recomendaciones</b> .....	87
<b>9.1. Conclusiones</b> .....	87
<b>9.2. Recomendaciones</b> .....	88
<b>Referencias bibliográficas</b> .....	90
<b>Anexos</b> .....	97
<b>Presupuesto y financiamiento</b> .....	103
<b>Cronograma de actividades para la elaboración del ante proyecto de tesis.</b> .....	104
<b>Códigos QR de las encuestas</b> .....	107
<b>Encuesta para estudiantes</b> .....	108
<b>Encuesta para directores</b> .....	111

#### Índice de tablas

Tabla 1: Cuadro comparativo entre la enseñanza tradicional y el uso de las TIC. ....	27
Tabla 2: Herramientas digitales de apoyo para la clase de matemática .....	32
Tabla 3: Herramientas digitales por competencias para la enseñanza-aprendizaje de matemática....	38
Tabla 4: Herramientas digitales para clases online y para la optimización de la matemática. ....	40
Tabla 5: Secuencia didáctica de contenido con herramientas digitales .....	46
Tabla 6: Tabla de población de las diferentes instituciones a intervenir. ....	52

Tabla 7: Operacionalización de las variables según los objetivos.....	54
Tabla 8: Equipos tecnológicos básicos con los que cuenta la institución.....	59
Tabla 9: Condición de los equipos tecnológicos con los que cuenta la institución .....	60
Tabla 10: Cuenta la institución con el servicio de Internet .....	61
Tabla 11: Plataformas educativas con las que trabaja la institución .....	62
Tabla 12: Ofrece a los docentes capacitaciones sobre la actualización de recursos tecnológicos y la enseñanza en escenarios de aprendizaje 3.0 .....	63
Tabla 13: Observa el uso de herramientas tecnológicas por los docentes de matemática en el aula .	64
Tabla 14: Consideraciones en el uso de las herramientas tecnológicas: .....	65
Tabla 15: Promedio institucional de la asignatura de matemática en PAES 2019 .....	66
Tabla 16: Del presupuesto escolar designa un monto a la actualización y mantenimiento de recursos tecnológicos de la institución. ....	67
Tabla 17: Grado académico y especialidad que poseen los docentes que imparten matemática .....	68
Tabla 18: Han recibido capacitación sobre aplicación de las TIC en las sesiones de aprendizaje a través del Ministerio de Educación .....	69
Tabla 19: El dominio de habilidades que tiene el docente en el manejo de las TIC.....	70
Tabla 20: Importancia que merece la utilización de recursos tecnológicos, como apoyo didáctico en los procesos de enseñanza aprendizaje, especialmente en el área de matemática.....	71
Tabla 21: Plataformas digitales que utilizan los docentes.....	72
Tabla 22: Softwares utilizados en la enseñanza de la matemática .....	73
Tabla 23: Frecuencia de la utilización de medios tecnológicos para apoyar su labor docente .....	74
Tabla 24: Recursos con los que cuenta en el aula.....	75
Tabla 25: Motivación en los estudiantes por el uso de la tecnología .....	76
Tabla 26: Docente de matemática usa recursos tecnológicos para desarrollar sus clases .....	77
Tabla 27: Recursos tecnológicos utilizados .....	78
Tabla 28: Software o aplicaciones que hayas utilizado en clases para comprensión o solución de contenidos de matemática .....	79
Tabla 29: Comprende mejor la clase de matemática, cuando es impartida con el uso de recursos tecnológicos .....	80
Tabla 30: Te motiva la clase de matemática impartida con recursos tecnológicos .....	81

#### Índice de figuras

Figura 1. Traducción del modelo SARM .....	23
Figura 2. Equipos tecnológicos básicos con los que cuenta la institución .....	59

Figura 3. Condición de los equipos tecnológicos con los que cuenta la institución .....	60
Figura 4. Cuenta la institución con el servicio de Internet .....	61
Figura 5. Plataformas educativas con las que la institución trabaja .....	62
Figura 6. Ofrece a los docentes capacitaciones en escenarios de aprendizaje 3.0 .....	63
Figura 7. Observa el uso de herramientas tecnológicas por los docentes de matemática en el aula. 64	
Figura 8. Consideraciones en el uso de herramientas tecnológicas .....	65
Figura 9. Promedio institucional de la asignatura de matemática en PAES 2019 .....	66
Figura 10. Sobre la asignación del presupuesto escolar para la actualización y mantenimiento de recursos tecnológicos .....	67
Figura 11. Grado académico y especialidad que poseen los docentes que imparten matemática .....	68
Figura 12. Recibimiento de capacitaciones en aplicaciones de TIC en las sesiones de aprendizaje. 69	
Figura 13. Dominio de habilidades del docente en el manejo de las TIC .....	70
Figura 14. Importancia que le merece la utilización de recursos tecnológicos como apoyo didáctico en la clase de matemática.....	71
Figura 15. Plataformas digitales que utilizan los maestros en sus clases.....	72
Figura 16. Softwares utilizados en la clase de matemática.....	73
Figura 17. Frecuencia con las que utiliza medios tecnológicos para apoyar la labor docente .....	74
Figura 18. Recursos con los que cuenta en el aula .....	75
Figura 19. Motivación observable en los estudiantes en la aplicación de la tecnología. ....	76
Figura 20. ¿Tu docente de matemáticas usa recursos tecnológicos en la clase? .....	77
Figura 21. Recursos tecnológicos que frecuentemente se utilizan.....	78
Figura 22. Softwares utilizados para la comprensión de contenidos matemáticos. ....	80
Figura 23. ¿Se comprende mejor la clase cuando se hace uso de alguna herramienta tecnológica?. 81	
Figura 24. ¿Te motiva la clase de matemática cuando se hace uso de herramientas tecnológicas? ..	82



## Introducción

Para la población salvadoreña, especialmente en el sistema educativo se viene planteando como necesidad urgente estudios en el proceso de la implementación de herramientas tecnológicas para la enseñanza en todos los niveles educativos.

Esteve (2003) plantea que la capacidad que tengan las naciones de superar las nuevas necesidades y de reorganizar sus sistemas educativos para responder al desafío de esta revolución tecnológica requiere de inversión en investigación, orientada a determinar los impactos que tienen las nuevas tecnologías en los resultados de aprendizaje de los estudiantes que las utilicen. (p. 49)

Al respecto, Tapscott (2008), establece que la red Internet ofrece una nueva infraestructura que permite el acceso a una gran cantidad de información y el aprendizaje de las nuevas tecnologías que pueden ser aplicadas a la educación (citado en Romaní & Moravec 2011, p. 34).

Conocer la implementación de las diferentes herramientas y especialmente aquellas que faciliten la enseñanza de los contenidos en matemática, lo cual potencia esta investigación, en el nivel medio y exactamente en el área urbana de los municipios de San Vicente y Guadalupe permitirá sentar bases sobre la realidad de los diferentes factores asociados, iniciando con el equipamiento y acceso a la internet, particularizando sobre aquellas de fácil acceso u obtención propiciando así un manejo sencillo y dinámico en el aprendizaje de la matemática.

Las tendencias actuales en la enseñanza de la matemática han destacado la importancia del uso de la tecnología como un medio que permite al estudiante obtener conclusiones y realizar observaciones que, en otros ambientes comunes y tradicionales, sería difíciles de obtener.

En esta investigación se pretende mostrar cómo el uso de la tecnología puede ayudar o posiblemente en algunos casos desfavorecer en el sentido de un uso inadecuado de las herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática.

Obligado por el cierre de las escuelas públicas y privadas en todos los niveles por la pandemia mundial y nacional del covid-19, el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (MINEDUCYT) con el objetivo de continuar con el proceso de enseñanza aprendizaje

apuesta por la digitalización de la educación, temática íntimamente relacionada con esta investigación, ordenada cronológicamente en cada uno de sus apartados.

En el apartado dos, se incluyen el objetivo general y los objetivos específicos los cuales proporcionan el hilo conductor de la investigación en el sentido de tener claro desde un inicio el rumbo que tendrá y en lo cual se debe centrar el mayor interés del estudio.

En los apartados tres y cuatro, se describe la justificación, planteamiento, situación y enunciado del problema. Dejando un argumento claro y conciso sobre el motivo del estudio, en donde se da respuesta a la interrogante del ¿Por qué es importante la investigación sobre el uso de herramientas tecnológicas en la clase de matemática?

Como apartado cinco, titulado marco teórico se fundamenta el tema en estudio empezando por los antecedentes históricos sobre las TICS, así como también una breve caracterización del área donde se realiza la investigación de campo a través de un mapeo de los municipios, y reseñas históricas de las instituciones educativas que serán intervenidas, tanto, para entender rasgos socioculturales en el tema de estudio planteado. De igual forma encontrará la veracidad sobre la realidad imprevista para el sistema educativo nacional mediante los diferentes decretos legislativos y circulares ministeriales que confirman tanto la suspensión de clases como la digitalización de la educación en lo que queda de este año lectivo 2020. En este mismo sentido se describe un buen número de herramientas tecnológicas y plataformas educativas, planteadas las más recientes, actualizadas y de fácil adquisición para los docentes y alumnos en general con acceso a la internet, específicamente para la clase de matemática, haciendo hincapié en no perder la naturaleza de la materia en el cual su enfoque principal es la resolución de problemas.

El apartado seis, expone metodología de la investigación, en el que se destaca el método, analítico sintético con el propósito de analizar el objeto de estudio en cada una de sus partes. En el mismo sentido se detalla el tipo de investigación y la población de investigación en el que se incluyen maestros de matemática y estudiantes de primero y segundo año de bachillerato de las diferentes instituciones públicas y privadas seleccionadas para esta investigación. Finalmente, en los apartados siete y ocho encontrará el análisis e interpretación de los resultados, así como las conclusiones y recomendaciones, respectivamente.

## 1. Resumen

El presente trabajo aborda de manera concisa y significativa el uso de herramientas tecnológicas, refiriendo sus efectos en la clase de matemática, con la perspectiva de una posibilidad para lograr la comprensión y agrado por esta materia, desafío que por tantos años ha sido uno de los más cruciales en el sistema educativo nacional en todos los niveles.

Ante la realidad tecnológica a la que nos enfrentamos, un mundo día con día cambiante y en máxima avanzada si a dispositivos y medios digitales nos referimos, en donde las escuelas ni el sistema educativo en general pueden dar la espalda a esta situación, es preciso reflexionar ¿Cuál es el uso o la interacción que se está generando en la clase de matemáticas con estas herramientas? Analizando desde el avance de las TIC en lo largo de la historia con especial interés en el área educativa hasta cómo se conciben en cada centro educativo.

Lo anterior implica presentar una recopilación de herramientas disponibles ahora en día con la intención de sacar el mejor provecho en pro de brindar a los estudiantes la posibilidad de obtener conclusiones y observaciones mediante la aplicación de diferentes estrategias didácticas en escenarios virtuales.

El aspecto central de esta investigación se basa en la forma de como los involucrados en el proceso de enseñanza aprendizaje se adecúan a esta realidad que los acecha, refiriéndonos primeramente a directores para conocer qué tanto es la disponibilidad que estos tienen sobre invertir en los recursos básicos necesarios para impulsar estas metodologías, así como también a los docentes que imparten matemática conscientes de que estos son el recurso principal para impulsar las metodologías pertinentes pero que se tiene la dificultad de venir arrastrando una forma o estilo de impartir las clases de matemática totalmente alejados de la tecnología, solo con el uso del yeso y el pizarrón, a pesar de ellos se reconoce un hecho bastante positivo de que son un grupo apasionados por la enseñanza en su mayoría y que se toma en cuenta a la hora de la concientización que se plasma en este documento en el sentido que se deja muy claro que los escenarios virtuales no vienen a sustituir al maestro si no a darle más protagonismo y por tal es urgente la adquisición de nuevas capacidades para estar al frente de los retos que se nos presentan.

**Palabras claves:** (Tecnología, TIC, Software educativos, Innovación, escenarios virtuales, web 3.0, habilidades del siglo XXI, actividades interactivas)

## 2. Abstract

This study addresses which are the effects of the technological tools's use in the mathematics teaching –learning process at high school level. The study's possible perspective is to see how technological tools's use could have an important impact in learners. For example, if their use can improve mathematical-procedures comprehension, as well as math acceptance from part of students. It is deserved to mention that honestly this has always been a key challenge in the National System Education for many years at all math teaching –learning levels!

Nowadays, the world that we face is changing in terms of technology. Each day, many crucial technological advances take place in digital media and technological devices! So schools and the System Education must not omit this! On the opposite, it is necessary to think carefully about, and answer, what is the emphasis that is being given to the use of technological tools in the math classes? It is important to analyze how far the information and communication technologies (ICT's) have gone since its inception in society; but, it is of more importance to analyze which is its scope in the education, and even more importantly how each educational institution conceives ICTs's use since its own reality!

The situation above demands to present a compilation of the technological tools available for nowadays. The purpose is to take advantage in favor of students; and, the objective is to give them the opportunity to get feedbacks and observations through the application of different didactic strategies in virtual scenarios!

The main focus of this research is based on how well everyone involved in the teaching and learning process is able to adapt or not to this challenge. First, the educational entities's principals, the availability, effort and economic investment they are willing to do in getting the basic technological sources needed to push up these new teaching-learning methodologies are key to succeed! Second, the educators, they are the main human source to push up these new teaching –learning methodologies. Their awareness on their role as math educators is vital. Many of them hesitate about using technology. They are really used to teach just with chalk, eraser and a board and it is ok! However, the good point is that their passion for teaching make them change their minds and early than later they try with the technological tools! They understand this so deeply that see these virtual scenarios like an

opportunity to give more prominence to their profession rather than to replace them. To finish, they recognize the urgency to acquire new abilities in order to be ready and face new challenges ahead.

**Key vocabulary** (Technology, ICT`s, Software, Educational, Innovation, Virtual Scenarios, Web 3.0, 21st century Skills, Interactive Activities)

### 3. Objetivos

#### 3.1. Objetivo general

- ❖ Analizar la interacción con herramientas tecnológicas y sus efectos en la enseñanza de las matemáticas en instituciones educativas a nivel medio de los municipios de San Vicente y Guadalupe del departamento de San Vicente.

#### 3.2. Objetivos específicos

- ❖ Identificar el dominio del docente en el uso de herramientas tecnológicas para la enseñanza o evaluación en la clase de matemática.
- ❖ Explorar el equipamiento y uso de los diferentes recursos tecnológicos en la clase de matemática.
- ❖ Describir los efectos del uso de las herramientas tecnológicas en la enseñanza de la matemática.
- ❖ Proponer sugerencias metodológicas con el uso de herramientas tecnológicas para innovar en la enseñanza y aprendizaje de la matemática.

#### **4. Justificación de la investigación**

Estudiar el uso de herramientas tecnológicas en la enseñanza de la matemática en las instituciones educativas de los municipios de San Vicente y Guadalupe es importante así como responder de manera coherente al desafío que plantea la internet juntamente con las nuevas tecnologías en los procesos educativos, conociendo el impacto de esta en la particularidad de cada alumno y docente en algunos centros educativos en el nivel medio específicamente, ya que son estos los que mayor acceso y comprensión técnica tienen en este mercado.

Así también como lo propone Araya (2007):

Investigar y documentar el proceso de interacción del estudiante con las herramientas tecnológicas cuando resuelve problemas, observando aspectos relacionados con su uso, las representaciones que emplea, el tipo de conjeturas y conclusiones que obtiene, proporciona argumentos para identificar qué tipo de actividades son las que se tienen que plantear para alcanzar una mayor comprensión de los conceptos matemáticos, como identificar las ventajas y desventajas que se presentan al trabajar con estas herramientas. (p. 9)

De igual manera es necesario conocer la disponibilidad y formación que tiene el docente de matemática para adaptarse a la realidad digital que acecha a los centros educativos para que este sea sujeto facilitador de la interacción con las diferentes herramientas o dispositivo tecnológicos. Sabiendo que estas vienen a ayudar en el proceso de evaluación haciéndolo más ordenado, completo, continuo y flexible a los diferentes ritmos de aprendizaje de los educandos.

Otro aspecto de importancia es sobre los equipos con los que cuentan las diferentes instituciones de educación media en el área urbana del municipio de San Vicente y el municipio de Guadalupe por ser estas con las de mayores recursos económicos y humanos en la zona delimitada, entiéndase esto en comparación con las demás escuelas que no pertenecen al área urbana y por ende carecen de menos recursos y presupuesto, conociendo también la disponibilidad que tienen para invertir, promocionar y apoyar al docente de la misma forma al alumno en el uso de herramientas tecnológicas en la clase.

Con la aplicación de las diferentes herramientas tecnológicas que se logren socializar en todo el proceso educativo, asimismo hace competentes a las instituciones y docentes tanto para la demanda que exige en cada momento mayor innovación, como al alumno para la preparación en un mundo de globalización constante y exigencias laborales de un mercado adaptándose día con día a las nuevas formas de operación.

La actualización docente es una innovación constante dentro de las competencias que como profesores se demandan, así como crear diversas estrategias metodológicas según contextos y no repetir año con año la misma estrategia, por el simple hecho de ser el mismo contenido, también cabe recalcar que el programa educativo de matemática ha sufrido un cambio drástico desde el año 2018, lo cual ha incluido nuevos contenidos y por primera vez la incorporación de temáticas a desarrollar de forma obligatoria con software matemáticos como lo es GeoGebra, lo cual obliga al docente a ejecutar o implementar nuevas competencias. Las realidades, la globalización y el avance de la tecnología va generando nuevas herramientas al docente para facilitar el desarrollo de la clase, optimizar el tiempo y alcanzar los indicadores de logro con los estudiantes.

La emergencia por COVID-19 en el 2020 ha obligado a pasar de la escuela presencial a la virtual o a distancia, lo cual no ha sido opcional para los docentes es más los obliga a adaptarse a este cambio y poder rendir al mismo nivel que la clase presencial a la clase virtual, donde utilizar la tecnología y las diferentes herramientas que esta nos ofrece para matemática se vuelven las estrategias de trabajo para el docente y no pudiendo negarse a que ellas garantizarán el aprendizaje, para lo cual urge como personal garante de la educación prepararse seriamente en esta área.

Partiendo de que, con una computadora, Tablet o Smartphone e internet; recursos que se presentan como necesarios y a los cuales se puede tener un fácil acceso no por los precios del mercado si no por la disponibilidad en cualquier lugar y la ejecución de proyectos que pretende impulsar el Ministerio de Educación de El Salvador (MINEDUCYT) sobre la entrega de computadoras a cada docente se hace justo y necesario dotar de las diferentes estrategias metodológicas en software, con especial interés aquellos que se relacionan de alguna manera con la clase de matemática, brindando de ésta manera un importante aporte para potenciar el buen uso de estos recursos.



## 5. Planteamiento del problema

### 5.1. Situación del problema

En El Salvador, cualquier joven que se ha integrado al sistema de educación formal ya sea este público o privado debe en base al programa de estudios vigente cursar la materia de matemática desde el primer grado de educación básica hasta el segundo año de bachillerato totalizando once años en muchas horas semanales en un proceso de aprendizaje de esta significativa materia.

A pesar de que son bastantes las horas que se dedican por semana al desarrollo de los diferentes contenidos matemáticos, son bien conocidas las dificultades de los estudiantes en el aprendizaje de esta materia, tanto en la aplicación de algoritmos como en la resolución de problemas.

En búsqueda de razones ante esta problemática. Fernández (2013) explica:

De cómo los contenidos que se imparten en el área de matemática siguen una línea jerárquica, es decir, para entender conceptos nuevos los alumnos deberían haber interiorizado los anteriores y si ello no ocurre así puede que se desmotiven y pierdan el interés por la materia (p. 4).

Es entonces sobre esta misma lógica que se entiende de las grandes deficiencias en un buen porcentaje de estudiantes de educación media, observándose comúnmente desmotivación y hasta apatía por la materia en el proceso de enseñanza aprendizaje en los diferentes centros educativos.

Los resultados así lo confirman en evaluaciones estandarizadas a nivel nacional, la materia de matemática es la que desde que se ha empezado con la aplicación de estas pruebas ha obtenido los promedios más bajos. Así lo ratifica el Ministerio de Educación en su informe de resultados PAES (MINEDUCYT, 2019, p. 10).

Paralelo a esta realidad surgen esfuerzos significativos en materia de tecnologías y software educativos globalizados de fácil acceso para intervenir de manera creativa en el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de matemática.

En el departamento de San Vicente, municipios de San Vicente y Guadalupe en la zona urbana concretamente, las instituciones de educación media cuentan con la infraestructura y posición geográfica que les facilita el acceso a medios y servicios informáticos, señalando también que las características socioculturales y de edad de la población estudiantil les permiten la adquisición y utilización oportuna de algunas herramientas tecnológicas básicas que puedan favorecer y contribuir a la resolución de problemas, representaciones gráficas, comprensión de un concepto, etc. en el área de matemática.

Cabe destacar en este planteamiento que las herramientas tecnológicas sin duda también vienen a ayudar al docente por apostar a formas de evaluar a los alumnos más completas, flexibles, continuas y ajustadas a los distintos ritmos de aprendizaje de los estudiantes.

Se hace mención oportuna sobre una realidad o situación nueva a la que se enfrenta la comunidad educativa nacional, se trata de una suspensión de clases por la pandemia mundial del coronavirus en donde el estado salvadoreño mediante decreto legislativo N.º 593, ar.1 declara estado de emergencia nacional (Asamblea legislativa de El Salvador, 2020, p. 3). Y ante esta situación la ministra de educación, Karla Hananía de Varela, mediante circulares magisteriales giradas en todos los niveles hace propuestas sobre la continuidad del proceso de enseñanza aprendizaje desde los hogares teniendo en cuenta que solo será posible mediante la implementación de herramientas tecnológicas de comunicación.

## **5.2. Enunciado del problema**

En el marco de la situación problemática señalada respecto a la realidad educativa en el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de matemática y el uso de herramientas tecnológicas específicamente en las instituciones de educación media Complejo Educativo Católico La Santa Familia, Complejo Educativo Dr. Victoriano Rodríguez, Colegio Eucarístico del Divino Salvador, Instituto Nacional “Prof. Santiago Echegoyen” e Instituto Nacional Dr. Sarbelio Navarrete, de San Vicente, se plantea el siguiente enunciado de investigación a través de la interrogante:

¿Cómo es el uso de herramientas tecnológicas y sus efectos en la enseñanza de las matemáticas en instituciones educativas a nivel medio de los municipios de San Vicente y Guadalupe del departamento de San Vicente?

## **6. Marco teórico**

### **6.1. Antecedentes de investigaciones previas**

Existen numerosas investigaciones sobre el avance de la tecnología educativa a nivel mundial y de los diferentes estudios sobre el uso de ésta en la enseñanza de la matemática, entre los cuales podemos mencionar algunos cuantos, por ejemplo, el de “Tecnología y educación matemática” (Gómez, 1997, p. 1). Donde en resumen se aborda la tecnología como un agente de cambio en la forma de representar los diferentes contenidos en matemática, también el estudio sobre “Visualización matemática, representaciones, nuevas tecnologías y currículum” (Hitt, 1998, p. 1). Haciendo una profundización sobre el papel que juega la tecnología en la matemática, de la misma manera esta la investigación sobre las “Nuevas tecnologías y el aprendizaje de las matemáticas” (Ferrer, 2007, p. 1). De igual forma se hace mención sobre “Tecnologías y educación matemática como necesidad de nuevos abordajes para la enseñanza” (Villarreal, 2012, p. 1). y entre los más recientes estudios por mencionar está el de “Actitudes hacia las matemáticas y matemáticas con tecnología” (Ruiz & Ursini, 2010, p.1).

Cabe destacar que, al nivel local de los diferentes centros educativos del nivel medio en el municipio de San Vicente y Guadalupe del departamento de San Vicente, El Salvador no se tiene ningún registro sobre investigaciones previas en el uso de herramientas tecnológicas en la enseñanza de la matemática o relacionadas a esta.

### **6.2. Antecedentes sobre las TIC**

Existen muchos estudios sobre el progreso a lo largo de la historia de lo que hoy se conoce como las TIC, para lo cual se permite reseñar algunos hechos importantes de investigaciones realizadas, se data que hace 5.000 años, egipcios y sumerios comienzan a registrar información en soportes físicos transportables, los que permiten establecer una comunicación entre los seres humanos, comenzando de esta manera la era de las TIC. Estos soportes han evolucionado a través de la historia del hombre con relación a los avances industriales, técnicos y científicos, manteniendo la comunicación como hilo conductor en cada uno de ellos a pesar del cambio de lenguaje. En un inicio, se contaba con ideogramas y pictogramas, evolucionando con el tiempo a diferentes alfabetos y lenguajes gráficos. En los últimos dos siglos, luego de la revolución agrícola, la tecnología y la ciencia generan nuevos soportes y formas de transmitir el conocimiento. (Bustos & Araya, 2009, pp. 17-25)

Las tecnologías de la información y comunicación (TIC), desataron una explosión sin precedentes de forma de comunicarse al comienzo de los años 90. A partir de ahí, la Internet pasó de ser un instrumento especializado de la comunidad científica, a ser una red de fácil uso, que modificó las pautas de interacción social. (Jiménez, 2008, p. 3)

Se consta del avance y beneficio significativo proporcionado por estos tipos de tecnologías en todo momento de la historia y hoy más que nunca en la mayoría de población nos vemos relacionados ya sea de forma directa o indirecta con ella, como lo menciona y propone Pérez (2013):

Las tecnologías de la información y la comunicación forman parte de nuestra vida cotidiana y debemos saber aprovechar su potencial en cada contexto. Es por ello por lo que no podemos decir que en el aula de matemáticas utilizamos las TIC por el simple hecho de que el alumno permanezca delante del ordenador. Debemos plantearnos unos objetivos, una nueva forma de enseñar los contenidos, una nueva forma de evaluación, en definitiva, una nueva metodología con la que sacarle el mejor partido posible a las TIC. (p. 1)

Las TIC por todo lo mencionado representan un aporte bastante ambicioso en materia educativa y con especial énfasis en el área de matemática por lo cual requiere de compromisos por parte de los involucrados en la educación.

### **6.3. Posición geográfica de las instituciones en estudio**

La posición geográfica es un elemento principal a la hora de analizar las tecnologías y servicios a los que tenemos acceso ya que como lo expresan Ramírez, Pardo, Acosta, & Uribe (2016) Durante las últimas décadas se han registrado avances en superación de pobreza en términos de ingresos y de derechos, más rápidos y profundos en la zona urbana que en la rural (p. 10). Hecho de bastante importancia y de influencia positiva en la educación.

Las instituciones para intervenir en este estudio están ubicadas geográficamente en lo que representa la zona urbana del municipio de San Vicente y de la misma manera en el municipio de Guadalupe, dándoles el carácter de tener acceso a diferentes servicios propios de una zona urbanizada.

Se presentan las direcciones geográficas de cada una de estas instituciones (puede ver mapas en anexos):

- El Instituto Nacional Dr. Sarbelio Navarrete está ubicado entre la novena y onceava avenida sur, así también entre la octava calle poniente / calle Dr. José Rosa Pacas y sexta calle / Calle Dr. Sarbelio Navarrete, exactamente frente al hospital “Divino niño” ocupando una manzana de terreno completa, en el casco urbano del municipio de San Vicente, Departamento de San Vicente, El Salvador
- El complejo educativo católico “La santa familia” está ubicado en octava avenida norte y primera calle oriente Barrio San Francisco, a un costado del supermercado Maxi despensa en el municipio de San Vicente, departamento de San Vicente, El Salvador.
- El Complejo Educativo “Doctor Victoriano Rodríguez” está ubicado entre la avenida Dr. Esteban Hernán y avenida Pbro. Ignacio Perdomo, exactamente sobre la calle Álvaro Quiñones De Osorio, frente a Academia Europea y a un costado de restaurante Pizza Hut en el municipio de San Vicente, departamento de San Vicente, El Salvador.
- El Colegio Eucarístico del Divino Salvador está ubicado entre la séptima avenida norte y primera calle poniente, exactamente frente al templo cristiano Emanuel M. C. A y atrás del negocio Los Ángeles en el municipio de San Vicente, departamento de San Vicente, El Salvador.
- El Instituto Nacional “Profesor Santiago Echegoyen” está ubicado sobre la avenida Timoteo Liévano, cuatro cuerdas hacia el sur del parque central en el municipio de Guadalupe, departamento de San Vicente, El Salvador.

Como puede percatarse el cien por ciento de los centros donde se realiza la investigación, según las direcciones geográficas e indicaciones presentadas, están ubicados en lo que se considera el casco urbano de los municipios mencionados.

Garantizando de esta manera que se les pueda proveer de manera práctica de los servicios a los que tienen acceso los grupos de población en un casco urbano en relación con el desarrollo local que tenga determinada zona geográfica.

En este sentido urbanístico cabe mencionar algunos datos que podrían tener algún tipo de relación con la provisión de diferentes servicios, por ejemplo, que el municipio de San

Vicente está registrado como la cabecera departamental y se ubica de manera general a tan solo unos pocos kilómetros de la carretera panamericana, con servicio de rutas interdepartamentales, la 116 hace su recorrido hacia San Salvador y Cuscatlán, mientras que la 177 y 417 hacia el departamento de la Paz y Usulután; municipio con un estimado demográfico de 53, 213 habitantes según censo oficial ( DIGESTYC, 2007, p. 69).

Guadalupe es un municipio del departamento de San Vicente, las rutas de buses que transportan son la ruta interdepartamental 501 que hace su Recorrido de San Salvador a Guadalupe y la Ruta interurbana 178 que recorre por el Km. 51. y la ruta 160 que recorre por el valle del Jiboa, estas dos rutas con destino a San Vicente. Este municipio tiene una población estimada de 5, 886 habitantes según datos de la Dirección General de Estadísticas y Censos (DIGESTIC, 2013, p. 70).

### **6.3.1. Reseña histórica del Complejo Educativo Católico “La Santa Familia”.**

El complejo educativo católico “La santa familia”, fue fundado en el año 1997, por el excelentísimo monseñor José óscar Barahona Castillo; con la visión de una educación integral formando en valores cristianos, morales, cívicos y culturales, así como también la parte académica, la cual se ha conservado hasta la fecha. Siendo su primera directora la profesora Paula Concepción Valladares de Henríquez. Atendiendo una población estudiantil desde Parvulario a Noveno grado, contando con un personal docente en su mayoría docentes jubilados. Su funcionamiento inicio en las instalaciones de la casa de retiros “Betania”, actual seminario menor Pío XII de la ciudad de San Vicente.

A consecuencia de los sismos de 1999 paso a funcionar en las instalaciones de la comunidad hermanas de Nazaret. Posteriormente se fundó el Bachillerato en el año 2001, con las opciones General y Contador.

En el año 2001 se gestionó con el ministerio de educación la construcción de local propio siendo este quien construyó en terreno donado por Monseñor Antonio Cubias Contreras a la congregación Hermanas de Nazaret las cuales dieron en comodato el terreno al MINED, logrando con esto el objetivo propuesto y contando en la actualidad con las instalaciones adecuadas para el desarrollo de la enseñanza.

En el año 2006 con el apoyo de la embajada de Japón se construyeron cinco aulas las cuales sirven para que se puedan impartir clases a los niños de primer ciclo.

Nuestra institución educativa actualmente cuenta con una población estudiantil de 661 alumnos, siendo la directora hermana Santos Marcelina Paredes, subdirectora Hermana Idalia del Carmen Montano, con una planta docente de 34 maestros, 27 pagados por el MINED y 7 pagados por la modalidad.

Nuestro complejo educativo cuenta también con una capilla propia para la realización de los actos litúrgicos religiosos para el crecimiento en la fe de la comunidad educativa, considerándose como otro logro obtenido en beneficio de los niños y jóvenes. Así mismo cuenta también con un aula de informática la cual tiene equipo tecnológico para la formación integral educativa de los niños y jóvenes en el área de la tecnología.

Comprometidos con la educación integral de nuestra población estudiantil se imparte talleres de cocina, gestión de eventos especiales, música, artística, canto y danza. Como también se implantan festivales de idioma inglés, de poesía, oratoria, danza y ferias de ciencias.

### **6.3.2. Datos históricos del Instituto Nacional “Dr. Sarbelio Navarrete”.**

Esta institución tuvo sus inicios en el año de 1948, anexo a la escuela de niñas “Victoriano Rodríguez”, como sección oficial del plan básico el año siguiente fungió en edificio con todas sus acciones.

Este mismo año a petición de la sociedad y las autoridades municipales, fue ascendido a la categoría de instituto con plan básico, primero y segundo año de bachillerato, así mismo, fue establecido el primer curso de plan nocturno para profesores, empleados y obreros.

Tiempo después, la sociedad palpó la gran necesidad de un centro de educación con categoría de instituto y dotar al mismo de un edificio apropiado a su nivel académico; por lo que se desarrollaron las gestiones necesarias a fin de conseguir un magnífico edificio; en ese sentido, la honorable corporación municipal haciendo eco de las necesidades de la comunidad consiguió en el presupuesto la cantidad necesaria para la adquisición de un terreno, en el que se levantaría el edificio del instituto nacional “Dr. Sarbelio Navarrete”.

Para el año 2001, las instalaciones fueron dañadas a causa de los terremotos que sacudieron al país, pero con apoyo del MINED y de la unión europea, fueron reparados y se construyó un nuevo edificio que alberga seis aulas.

En este mismo periodo se forma parte del proyecto APREMAT, quien hace cambios sustanciales a los planes de estudios de los bachilleratos técnicos; pasando de los programas tradicionales a programas basados en competencias.

A partir del año 2008, es nombrada la licenciada Ana Sandra Samayoa, como directora en propiedad, y retoma un nuevo cambio la institución, se amplía la oferta educativa y la población estudiantil se eleva a más de 1600 estudiantes.

Para el 2009 con la creación de MEGATEC, se articula al de Cabañas, creando la carrera de gestión y desarrollo turístico, la cual mantiene becas para graduarse como técnico superior.

Para el año 2012 se hacen nuevos cambios a la maya curricular técnica, con el proyecto PROEDUCA, impulsado por la gerencia de educación media técnica y tecnológica, quedando actualizado los siguientes bachilleratos:

- Bachillerato Técnico vocacional Administrativo Contable.
- Bachillerato Técnico Vocacional Atención Primaria en Salud.
- Bachillerato Técnico Vocacional Mantenimiento Automotriz.
- Bachillerato Técnico Vocacional Infraestructura Tecnológica y Sistemas Informáticos.
- Bachillerato Técnico Vocacional Gestión y Desarrollo Turístico.
- Bachillerato Técnico Vocacional Artístico Musical.

### **6.3.3. Reseña histórica del Complejo Educativo “Dr. Victoriano Rodríguez”.**

El Complejo Educativo “Doctor Victoriano Rodríguez”, ha formado numerosas generaciones de la ciudad de San Vicente, fue creada a solicitud de la municipalidad según decreto N.º 656 de fecha 16 de julio de 1938, con el nombre de Escuela N.º 1 iniciándose con dos secciones de primer grado y una sección de segundo grado, con una matrícula efectiva de 70 alumnas.

En 1941 por acuerdo N.º 1581 El Poder Ejecutivo consideró que es deber del Estado honrar el nombre de los salvadoreños ilustres; por lo que, el 5 de noviembre de este mismo año es inaugurada con el nombre de Escuela de Niñas “Dr. Victoriano Rodríguez”. Poco a poco la escuela fue aumentando en número de secciones y grados. Hasta el año de 1980 este Centro Escolar funcionó con sexto grado, ya que el 25 de enero de 1981 se autorizó a la Sra. María Otilia Hernández la creación del Séptimo Grado, el cual inició sus clases con una matrícula



de 35 alumnas, también ese mismo año fue creada la Escuela Nocturna de Adultos, iniciándose con una matrícula de 200 alumnos. Es importante mencionar que las secciones de Parvulario fueron gestionadas por la Sra. directora Ana Miriam Orellana de Pérez, quien también abrió la matrícula para varones, ya que la institución desde sus inicios y por muchos años atendía solamente a niñas y señoritas.

En la actualidad esta institución presenta sus servicios educativos desde el Nivel de Parvulario hasta el Nivel de Educación media.

En cuanto a la infraestructura, la institución funcionó por muchos años en una casa alquilada en la 2ª Avenida Sur N.º 19 de esta ciudad, pero gracias al dinamismo y esfuerzo de la Sra. Directora María Otilia Hernández y el apoyo del personal docente y padres de familia, se compró ese local que posteriormente fue donado al Ministerio de Educación para luego gestionar la construcción de un moderno edificio el cual fue inaugurado en el año de 1995; los terremotos ocurridos el 13 de enero y febrero el año 2001, causaron importantes daños al edificio del Centro Educativo, motivo por el cual este se trasladó al llamado “Campo Centenario” una cancha de tierra propiedad del Hospital Nacional Santa Gertrudis, donde funcionó en aulas provisionales y en muy malas condiciones; en el año 2002 se traslada al local de la ex administración de rentas de esta misma ciudad donde las condiciones son mejores pero siempre se continua en aulas de tipo provisional.

En el año 2003 se implementó el Bachillerato General y Técnica opción Contaduría, para la jornada diurna y área General para la jornada nocturna, pero es hasta el año 2008 la institución recibe el acuerdo de llamarse Complejo Educativo “Doctor Victoriano Rodríguez” en el año 2016 el inmueble donde funciona el Centro Educativo y que es propiedad del Ministerio de Hacienda pasa a ser propiedad del Ministerio de Educación, y se mantiene funcionando en aulas provisionales....

En el año 2018 el Tribunal Calificador de la Carrera Docente pone a concurso público la plaza de director único y subdirector matutino, finalizando el proceso en marzo de 2019, declarando desierta la plaza de subdirector matutino y la plaza de director la gana el Lic. Francisco Ulises Reyes Rodríguez.

#### **6.3.4. Reseña histórica del Instituto Nacional “Profesor Santiago Echegoyen”.**

Según datos recolectados el instituto nacional funcionaba hasta marzo de 1973 en casa de la Sra. Antonia Platero Vda. de Bendek. A partir del 1° de abril de 1973 el Instituto Nacional funcionó en casa de Sra. Rosa Alfaro de Menjívar pagando de arrendamiento ¢150.00 colones mensuales. El terreno donde actualmente funciona fue donado por la Sra. Evangelina De La Cruz Domínguez de Martelli al Ministerio de Educación el 8 de febrero de 1974. El acto inaugural del edificio del Instituto Nacional de Guadalupe se realizó el 19 de febrero de 1976, bajo la administración del coronel Arturo Armando Molina.

Directores que han estado funcionando desde su fundación:

1967-1977: Fausto Fuentes Montoya

1978-1980: Marco Arsenio Penado

1980-1981: Héctor Francisco Arias Viñerta

1982- 1982: Oscar Napoleón Mejía Sigüenza

1983-1990: Martín Rodríguez Rivas

1991-1999: Armando Martínez Espinoza

2000-2015: Lic. José Heriberto Chicas.

2016 - hasta la fecha: Olga Milagro

#### **6.3.5. Reseña histórica del Colegio Eucarístico del Divino Salvador, San Vicente.**

El día 28 de agosto de 1926 llegaron a El Salvador procedentes de México D.F. siete hermanas religiosas, arribaron al país por el puerto de Acajutla. La comunidad se estableció provisionalmente en Cojutepeque, departamento de Cuscatlán, seguidamente tuvieron que emigrar a la ciudad de Jucuapa en el departamento de Usulután.

El Sr. Obispo les entregó un colegio al cual llamaron “Colegio Eucarístico de Santa Teresa del Niño Jesús”.

Por motivos de salud de las hermanas, nuestra madre Fundadora, María del Refugio Aguilar les pidió que buscaran otro lugar y es así como después de dos años de permanecer en

Jucuapa, pasaron a la ciudad de San Vicente. Los años han pasado, la fundadora ya goza de la presencia del Señor y el dueño de la vida. El colegio Eucarístico del Divino Salvador nace en el año de 1950 por iniciativa de brindar una calidad educativa formando integralmente a todos los involucrados en el proceso de enseñanza aprendizaje y con el propósito de cumplir con lo que exige el Ministerio de Educación. Bajo acuerdo Ministerial de Creación, Nominación y Funcionamiento N°1783 de fecha 20/05/1950 atención de los niveles educativos educación Parvulario, Primero, Segundo, Tercer Ciclo y Educación Media, contando con una sección en cada grado del nivel respectivo. Desde sus inicios ha sufrido ciertos cambios en la mejora educativa como a incorporación de un centro de informática, un laboratorio de ciencia y ha expandido los niveles de enseñanza hasta parvulario.

#### **6.4. Realidad imprevista**

El sistema educativo nacional se enfrenta a un desafío sin precedentes como tal, en una suspensión de clases indefinida por la pandemia mundial del Covid-19, estipulada en el decreto legislativo N.º 593, ar.1 por el gobierno de EL Salvador y la Asamblea legislativa.

Art. 1.- Declárase Estado de Emergencia Nacional, Estado de Calamidad Pública y Desastre Natural en todo el territorio de la República, dentro del marco establecido en la Constitución, a raíz de la pandemia por COVID-19, por el plazo de treinta días, como consecuencia del riesgo e inminente afectación por la pandemia por COVID-19, para efectos de los mecanismos previstos en la Ley de Protección Civil, Prevención y Mitigación de Desastres, la Ley de Adquisiciones y Contrataciones de la Administración Pública, demás Leyes, Convenios o Contratos de Cooperación o Préstamo aplicables; a fin de facilitar el abastecimiento adecuado de todos los insumos de la naturaleza que fueren necesarios directamente para hacer frente a la mencionada pandemia (Asamblea legislativa de El Salvador, 2020, p. 3).

Buscando las estrategias y garantizando las herramientas legales para promover y organizar el teletrabajo como una medida para continuar con la planificación y responsabilidad de cada institución pública, privada y autónoma se decreta la ley de regulación de teletrabajo y basándose esencialmente en el N.º 600, articulado 3 que reza de la manera siguiente:

Art. 3.- Para efectos de la presente ley se entenderá por teletrabajo una forma de desempeñar la relación de trabajo de carácter no presencial, total o parcialmente, por tiempo determinado o de manera indefinida, fuera del centro de trabajo y utilizando como soporte las tecnologías de la información y comunicación. (Asamblea legislativa de El Salvador, 2020, p. 2)

Lo cual requiere medidas significativas en lo que al Ministerio de Educación se refiere para la continuación del proceso de enseñanza aprendizaje desde los hogares en todos los niveles educativos en un formato de educación a distancia en donde las TIC y la internet juegan un papel fundamental para desarrollar esta estrategia de continuidad educativa. Así lo planteo la ministra de educación Karla Hananía de Varela en un apartado a través de los comunicados oficiales del ministerio que dirige, específicamente en circular ministerial N.º 7, numeral 2:

Durante el periodo que dure la suspensión de actividades educativas, se insta a los centros educativos públicos y privados del sector educativo formal y no formal a estar pendientes de las redes sociales y los medios de comunicación oficiales del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, en los que se estará girando las disposiciones necesarias para garantizar la continuidad del proceso de enseñanza aprendizaje y apoyarse con directores y docentes de los centros educativos, para esclarecer cualquier inquietud sobre el desarrollo de las actividades educativas. (MINEDUCYT, 2020, p.1)

Siendo responsables los maestros de matemática ante este desafío y la complejidad que impone esta importante materia para acompañar o facilitar en las diferentes lecciones a los estudiantes desde la casa es indispensable el manejo de herramientas tecnológicas.

Las autoridades del ministerio proponen una digitalización de todo el proceso educativo por medio de la plataforma Google Classroom estipulada en diferentes fases siendo una de estas la formación del personal docente en dicha plataforma, así se da a conocer en circular ministerial N.º 9 del año 2020.

En función de esta digitalización que se propone es importante tener en consideración todo lo que implica incorporar herramientas tecnológicas en el proceso educativo, un desafío

ampliamente significativo en la labor de cada docente y realidad de los centros educativos, pero de grandes transformaciones si se obtiene la formación y adecuación necesaria.

### **6.5. La tecnología en la educación**

Sin duda como lo plantea Porto & MERINO (2016) en la actualidad el rol de las nuevas tecnologías de la información cobra particular relevancia en el ámbito educativo, tanto que considera que en ciertas concepciones sobre reformas posibles del sistema educativo se atribuyan a la incorporación de las nuevas tecnologías de la información generando un efecto determinante en la mejora de la calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje, teniendo en cuenta que la incorporación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en el campo de la enseñanza significa un desafío importante tanto para la práctica docente como para los procesos de aprendizaje.

También expone que al hablar de nuevas tecnologías de la información hace referencia al estudio y la utilización de la microelectrónica y las telecomunicaciones para producir, almacenar, procesar, recuperar y transmitir información. De llegarse a concretar la incorporación de las nuevas tecnologías a la educación son por sí mismas determinantes del mejoramiento de la enseñanza, así de categórico se plantea, pero que también para llevar adelante esta propuesta, las instituciones educativas requieren insumos tales como computadoras, impresoras y demás artefactos de conexión, programas utilitarios, lenguajes de programación, software educativo y, fundamentalmente, contar con personal docente dispuesto y no docente capacitado.

La solución nos siguen diciendo estos autores no consiste, únicamente, en disponer de un técnico medianamente capacitado a cargo del laboratorio informático y del dictado de las clases de computación, sino en la capacitación de todo el personal escolar ya que la calidad de la educación, generalmente centrada en las innovaciones curriculares y didácticas, no puede plantearse al margen de los recursos disponibles para llevar adelante las reformas e innovaciones en materia educativa, ni de las formas de gestión que posibilitan su implementación.

Sin embargo, se considera importante recalcar que como sigue exponiendo, la incorporación de la temática "Tecnología" y, en particular, las nuevas tecnologías de la información son un elemento que puede contribuir a una mayor vinculación entre los contextos de enseñanza y

las diferentes conductas del ámbito escolar, partiendo de las concepciones que los niños y los adolescentes tienen sobre estas tecnologías para diseñar, desarrollar y evaluar prácticas pedagógicas que promuevan el desarrollo de una disposición reflexiva sobre los conocimientos y los usos tecnológicos. (pp. 7-13)

En esta misma dinámica la ONU (Organización de las Naciones Unidas) hace un importante llamado a superar las brechas que se generan en el uso de las TIC ya que estas tecnologías están en una evolución constante e inimaginable en la cual el ámbito educativo no está aislado, su secretario general afirmó que las tecnologías de la información y la comunicación han llegado a cada aspecto de la vida contemporánea, que constituyen un motor para la innovación, brindando datos importantes como que en la actualidad más del 80% de los hogares en los países desarrollados tiene acceso a internet, mientras que dos tercios de los países en desarrollo no lo tienen y que se prevé que para 2020 habría seis veces más dispositivos móviles y personas conectados a internet hecho por el cual solicitó la cooperación de los Estados para que esa red evolucione hacia un espacio abierto a todos que sea seguro, confiable, estable e incluyente (Centro de noticias ONU, 2015, p.1).

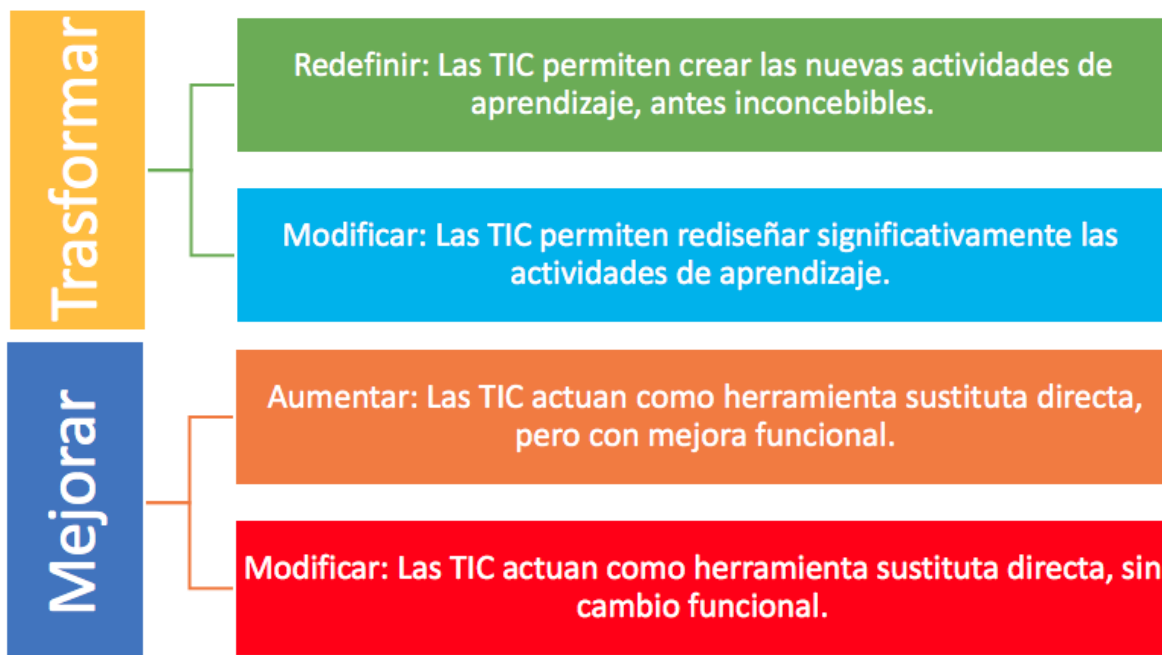
En el contexto ya descrito la secretaría de innovación y el Ministerio de Educación de El Salvador hacen ya su apuesta inicial en la formación de su personal docente a nivel nacional en herramientas tecnológicas de comunicación esenciales para la era digital a través de la incorporación de manera oficial de la plataforma Classroom, el cual viene a ser factor determinante en esta apuesta por la digitalización de la educación proporcionando primeramente información generalizada muy importante para tener en cuenta.

En esta realidad que nos acecha y que cada día es menos evitable, es indispensable ir adoptando de forma gradual en la labor cotidiana de los diferentes centros educativos en todos los niveles estos formatos novedosos y dinámicos para comenzar a obtener mejores resultados e ir a la vanguardia en el aprendizaje de los estudiantes.

A los cuales también cada día los absorbe un mundo más globalizado y exigente que no distingue situaciones de vulnerabilidad social ni geográficas.

Cendoya & Martino (2015) citan al Dr. Puentedura el cual propone en este sentido un modelo denominado (SAMR) modelo para integrar las TIC en procesos educativos garantizando un

sistema de promoción social que garantice la equidad. (p. 5,6) el cual nos permitimos exponer de manera clara y resumida en la figura 1.



*Figura 1.* Traducción del modelo SARM. Fuente: Herramientas para la integración curricular las TIC en el aula de inglés de ES de Cendoya, A. M., & Martino, D. (2015). Recuperado de [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/48729/Documento\\_completo.pdf?sequence=3&isAllowed=y](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/48729/Documento_completo.pdf?sequence=3&isAllowed=y)

Hay que hacer hincapié que cada una de estas etapas o la integración de las nuevas tecnologías no se logrará de manera espontánea, debe ser un proceso gradual y bien ejecutado para que sea una integración significativa en donde maestros y alumnos puedan apropiarse adecuadamente ante la diversidad de herramientas que la tecnología ofrece teniendo en consideración que “no hay ninguna herramienta tecnológica que pueda funcionar igualmente bien para todos los profesores o todos los cursos” (Cendoya & Martino 2015, p. 2).

Cada una de las etapas conlleva retos importantes en donde los docentes son los llamados a ser responsables de abanderar principalmente los desafíos, ya que la labor de facilitadores y promotores en un ambiente ya no reducido a cuatro paredes de un aula física como tradicionalmente se venía haciendo sino en la formación de los estudiantes en contextos cada vez más exigentes y globalizados, desafíos que el Ministerio de educación los interpreta y expone a través de la secretaría de innovación en la formación docente.

Podrá haber muchos más desafíos que irán apareciendo en este proceso sobre la digitalización de la educación en el uso de herramientas tecnológicas, los maestros en el área de matemática y especialmente en el nivel medio de educación, por razones ya expuestas, se pretenda ir adoptando esta realidad a la materia que dignamente les compete.

### **6.6. Naturaleza de la asignatura Matemática**

Según el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de El Salvador (MINEDUCYT) en el programa de estudio de educación media plantea la matemática como la asignatura que 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.

También el mismo programa curricular plantea que el enfoque de la asignatura responde a la naturaleza de la matemática: resolver problemas en los ámbitos científicos, técnicos, sociales y de la vida cotidiana.

En relación con la enseñanza de la matemática el mismo programa expone que se parte de que en la solución de todo problema hay cierto descubrimiento que puede utilizarse siempre. En este sentido, los aprendizajes se vuelven significativos desde el momento que son para la vida, más que un simple requisito de promoción. Por tanto, el o la docente debe generar situaciones en que las y los estudiantes exploren, apliquen, argumenten y analicen tópicos matemáticos acerca de los cuales deben aprender.

Sigue explicando que las competencias para desarrollar son: Razonamiento lógico matemático, Comunicación con lenguaje matemático y Aplicación de la matemática al entorno.

Y finalmente se detalla que el programa de estudio de educación media está estructurado sobre la base de los siguientes bloques de contenidos: Trigonometría, Estadística, Relaciones y funciones, Álgebra y Geometría Analítica. (MINEDUCYT, 2009, p. 9)

A pesar de los esfuerzos realizados por toda la comunidad educativa, año con año la enseñanza de la matemática sigue siendo un desafío bastante complejo en nuestras instituciones, con este reto, recientemente para lograr que los estudiantes salvadoreños sean los principales protagonistas en el aula, es decir, que razonen, discutan, estén activos y usen



su razonamiento lógico matemático. Se pretende intentar encontrar en los estudiantes el interés por los números y la resolución de problemas; además, que no vieran esta asignatura como una de las más difíciles.

Este esfuerzo permitió que el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (MINEDUCYT) con el apoyo de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) trabajaran por lograr un cambio curricular basado en el enfoque por competencias; es así como, hoy en día, se cuenta con el Proyecto de Mejoramiento de los Aprendizajes en Matemática en Educación Básica y Educación Media (ESMATE).

Es importante hacer mención en este momento que este ministerio también cuenta con una ley para dotar de mecanismos institucionales y legales del quehacer tecnológico, promoviendo de alguna manera la innovación.

#### **6.7. Ley de desarrollo científico y tecnológico**

Según reza en su primer artículo, la presente ley tiene por objeto establecer las directrices para el desarrollo de la ciencia y la tecnología, mediante la definición de los instrumentos y mecanismos institucionales y operativos fundamentales para la implementación de una política nacional de innovación, ciencia y tecnología.

Sigue exponiendo que es el Gobierno de la República, a través del Viceministerio de Ciencia y Tecnología, el organismo rector en materia científica y tecnológica, y el responsable de coordinar con las entidades y actores claves del país, la formulación, implementación, revisión periódica y actualización de un plan nacional de ciencia y tecnología.

El plan según expone la ley es el instrumento de planificación del desarrollo científico y tecnológico que orienta la gestión del estado salvadoreño en el sistema educativo, es en este que se estiman los recursos necesarios para la implementación de las acciones del mismo.

Acciones, que sigue exponiendo, y entre las cuales se puede destacar el formar y capacitar profesionales a nivel avanzado en ciencia, tecnología e innovación, así como también utilizar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para impulsar el desarrollo científico y tecnológico del sistema educativo nacional.

La misma ley también menciona sobre un Sistema Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología (SNICT) que lo integran el conjunto de instituciones públicas, privadas,

empresariales, Universidad de El Salvador, Universidades privadas, organizaciones que coordinan acciones para innovar experiencias e infraestructura tecnológica (MINEDUCYT, 2016, pp. 1-6)

Cabe mencionar en este contexto que las instituciones públicas, porque son a las que mayor fiscalización y justificación se les exige de todas las adquisiciones que se hacen en cualquier rubro, ahora cuentan con esta ley que les respalda e impulsa a presupuestar e invertir en diferentes herramientas básicas como laptops, aparte de las que el gobierno les proporciona, cañones, radios, TV Smart, entre otras con las que cuentan principal mente cada una de las instituciones sujetas del estudio.

También estas mismas instituciones en concordancia con el contexto descrito se sabe que como recurso indispensable cuentan con un aula CRA o centro de informática lo suficientemente equipados y con las condiciones necesarias para impulsar el uso de equipo tecnológico, además de profesionales en esta área que vienen a ser los encargados de administrar.

Tener en cuenta esta información a la hora de proponer herramientas para la clase de matemática es de interés ya que es indiscutible no perder de vista esta guía de referencia macro curricular ante las múltiples posibilidades que ofrece la tecnología.

## **6.8. Las herramientas tecnológicas en la enseñanza de las Matemáticas**

La presencia de la tecnología en el aula se convierte en una herramienta capaz de aportar a las clases de matemáticas sistemas de representación que puedan ser utilizados para la visualización y experimentación de conceptos importantes, lo que contribuye con las estrategias para la resolución de problemas. (Vargas, 2007, p. 98)

Entiéndase que para las diferentes áreas que atiende la matemática con el avance del tiempo se van descubriendo diversidad de herramientas o software que nos permiten cada vez más y mejores estrategias de abordaje en las diferentes disciplinas dentro de la materia que nos compete.

### **6.8.1. Características de las herramientas tecnológicas educativas.**

Dentro de las características sobre las tecnologías en la clase es de importancia aclarar que no vienen con la etiqueta para A o B materias o disciplinas si no con la posibilidad de ser

abordadas abiertamente por la creatividad del ejecutor, también, podemos mencionar algunos aspectos que nos parecen necesarios como prestar atención a los distintos ritmos de aprendizaje de nuestros alumnos para saber qué recursos son los adecuados al momento del proceso enseñanza-aprendizaje, la flexibilidad con la que cuentan las diversas herramientas para adaptarse al entorno y que pueda ayudar para el desarrollo educativo esperado, la facilidad de acceso juega un papel fundamental al momento de la elección de las herramientas complementarias, ya que el principal objetivo de usarlas es que se conviertan en un soporte y no en un obstáculo.

### **6.8.2. Comparación entre el ambiente de aprendizaje tradicional vs nuevos ambientes de aprendizaje.**

El empleo de las TIC en nuestras clases de matemática puede ser condición y fuente del desarrollo de un conjunto de habilidades del pensamiento si las sabemos emplear. De lograrse los miembros de esta generación poseerán niveles de comprensión superiores como lo hemos aspirado y en poca medida logrado mediante métodos tradicionales. De tal manera que se impone la responsabilidad de hacer un buen uso de ella para que sea capaz de dar los resultados que posibilitan sus extraordinarias potencialidades y que se justifique plenamente la inversión que se realiza. (Ferreiro & De Napoli, 2008, pp. 336-338)

Nos permitimos proponer en la tabla 1, una interpretación sobre características entre los ambientes tradicionales versus ambientes en donde se incorpora las TIC.

**Tabla 1**

*Cuadro comparativo entre la enseñanza tradicional y el uso de las TIC.*

<b>Ambiente de trabajo tradicional</b>	<b>Nuevos ambientes de trabajo</b>
- Trabajo individual	- Trabajo colaborativo
- Transmisión de información lineal	- Intercambio de información
- Un medio de comunicación	- Diversos medios de comunicación

*Continuación tabla 1*

<b>Ambiente de trabajo tradicional</b>	<b>Nuevos ambientes de trabajo</b>
- Instrucción directa del docente	- Aprendizaje enfocado en los alumnos
- Aprendizaje basado en la experiencia	- Aprendizaje basado en el pensamiento crítico
- Estudiante pasivo	- Estudiantes activos
- El educador poco indaga	- Educadores en constante formación

Fuente: Creación propia en base a Ferreiro, R. F., & De Napoli, A., (2008)

Posiblemente todavía exista resistencia de nuestros maestros de matemática hacia la tecnología y su aplicación en el aula. Según las experiencias observadas en nuestro medio educativo las barreras que los docentes tienen para hacer uso de la tecnología se resumen en: miedo a los efectos que la tecnología educativa pueda acarrear a su papel, temor a asumir nuevas responsabilidades, pensando en que no están preparados profesionalmente para manejar dichos recursos. Además, la falta de capacitación para el empleo de las nuevas tecnologías.

Ante estas circunstancias o negativas por parte de nuestros profesores sobre la implementación de las nuevas tecnologías en la enseñanza de la matemática. Poveda & Murillo (2003) citan a GÓMEZ y MEZA donde estos autores han señalado que la tecnología no es la solución a todos los problemas educativos, pero sí se ha convertido en un agente de cambio en la educación matemática. (p. 130, 131)

### **6.9. Herramientas tecnológicas comunes y su aplicación a la Matemática educativa**

En el mercado existen diferentes tecnologías que podemos utilizar en nuestras aulas. A continuación, se presenta algunas de las diferentes opciones siendo estas de las más comunes y consideramos básicas, además de una propuesta de su posible uso en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática.

Proyectores de video.

En la mayoría de las aulas de nuestro país se están utilizando, desde hace ya bastante tiempo, proyectores. Unos elementos tecnológicos que permiten proyectar la información de nuestra pantalla del ordenador a una lámina, de color blanco de diferentes tonalidades, para que así pueda llegar de una manera inmediata a nuestros alumnos. También, cabe mencionar que la lámina puede ir sustituyéndose por maravillosas pizarras digitales interactivas que permiten interactuar directamente mediante diferentes tipos de “lápices” adecuados para tal labor.

Se consideran fuente inagotable de información multimedia e interactiva disponible de inmediata en el aula ya que permite compartir todo tipo de recursos (propios, internet, cd, tv, etc.). mediante esta herramienta puedes conseguir que los alumnos participen más, presentación de trabajos, debates, ejercicios colectivos.

Las clases pueden ser más efectivas y audiovisuales, es más fácil renovar metodologías y tratar la diversidad. Los estudiantes están más atentos y motivados; comprenden mejor los contenidos y además es fácil de usar, no da problemas, entusiasmo, aumenta la autoestima profesional y en fin progresivamente se va descubriendo sus múltiples posibilidades al tiempo que ensaya nuevas metodologías docentes; por ello, en mayor o menor medida, siempre se va produciendo una renovación de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Calculadoras.

Existen diferentes tipos de calculadoras, desde las más elementales que realizan poco más que las cuatro operaciones básicas, hasta las científicas y las graficadoras. Entre éstas últimas hay aquellas en las que se puede introducir expresiones algebraicas, y hasta se puede programar con ellas. Además, existen también unas cuantas, con algún grado de especialización para ser usadas en contabilidad, estadística, etc.

La calculadora científica permite realizar cálculos de razones trigonométricas, logaritmos, potencias, radicales, etc. Con este medio podemos realizar cálculos numéricos y de funciones, que han dejado de lado el uso de tablas de las razones trigonométricas y de logaritmos. Se encuentran también calculadoras con opción de graficar: Casio, Hewlett Packard, Texas Instruments, etc., cada una con un diferente lenguaje de escritura. Este tipo de calculadora va dirigido en su aplicación a las ingenierías; sin embargo, se ha encontrado

cierta utilidad a algunas de ellas para la representación y explicación de diferentes tópicos a nivel medio y superior.

Computadora.

La computadora es una de las principales herramientas para la didáctica de la matemática desde una perspectiva tecnológica. El fácil acceso que tienen en un buen porcentaje los estudiantes a una computadora ya sea en su hogar o en la clase de informática, hace que los estudiantes ya estén familiarizados con este tipo de tecnología.

Además, por el hecho de ser una máquina “de carácter general” que admite muchos programas, la hacen sumamente versátil y adaptable a una gama mayor de funciones y usos.

Computadora como herramienta de presentación. Se puede utilizar una sola computadora en el aula, la cual es manipulada por el profesor para mostrar a sus estudiantes presentaciones, dibujos, cálculos numéricos y algebraicos, gráficos o la solución de problemas. Además, en este caso esto no priva al estudiante de hacer uso del computador para realizar exposiciones a sus compañeros.

Se puede señalar que ésta es una de las opciones más accesibles para introducir la tecnología en el aula en la educación media de nuestro país, pues, las computadoras cada vez forman parte en buen número del inventario de nuestros Institutos o colegios en estudio.

Permiten ejercitación y práctica. Para que esta modalidad realmente sea efectiva se necesita que el estudiante haya adquirido los conocimientos básicos de conceptos y destrezas que va a practicar.

Para este tipo de actividad, existen muchos programas, pero es importante que éstos contemplen no solo la práctica, sino que aporte al estudiante ayuda en la resolución de problemas y brinde información completa, sin limitarse a indicar que se ha cometido un error, sino brindando información acerca del tipo de error.

Algunos de los programas desarrollados para la enseñanza de la Matemática mediante la computadora adoptan formas de juego, con lo cual resultan más atractivos e interesantes para los alumnos. Estos juegos suelen utilizarse con objetivos pedagógicos bien determinados, generalmente de crear o aumentar habilidades específicas.

Como apoyo a la administración docente. Diferentes programas de computación (procesador de texto, hojas de cálculo, análisis estadísticos, etc.) permiten que las tareas administrativas del docente se puedan realizar de una manera más práctica y rápida. Entre las aplicaciones más comunes a la administración de la docencia tenemos: Registro de calificaciones y asistencia, cálculo de promedios, confección de material didáctico escrito, gráfico o audiovisual, confección de las pruebas, etc.

#### Internet.

Muchos laboratorios ya existentes en institutos y colegios están conectados a la red mundial de información Internet. A nivel de secundaria se puede implementar la Internet, en un primer momento, hacia la investigación de ciertos tópicos dados por el profesor. También se puede pensar en el uso del correo electrónico entre los estudiantes, para el intercambio de documentos que se encontraran en la red. De esta manera, los estudiantes se van acostumbrando al manejo, selección e intercambio de la información que existe en la red. En la actualidad existen diferentes opciones didácticas para trabajar desde la Internet, se pueden encontrar juegos educativos, softwares gratuitos para la didáctica de la matemática, etc.

#### Smartphone.

El uso de la tecnología móvil en el aula es un tema de actual debate entre todo tipo de docentes y equipos directivos de centros educativos ya que se expresan factores de distracción por el amplio potencial de estos dispositivos cada vez más desarrollados. Es importante entender que mediante el móvil se puede tener acceso a Mobile Learning, es decir, el conjunto de metodologías de enseñanza-aprendizaje exclusivamente mediante tecnología móvil para educar y aprender en cualquier momento y lugar; pero también el uso del móvil como una herramienta más dentro del aula como los ordenadores, las tabletas, los libros o las pinturas.

Existen múltiples ventajas y retos en el uso de esta tecnología, si bien es cierto que la controversia está llevando a que, por ejemplo, algunos impulsen una norma para prohibir usar el móvil en las escuelas o que otros potencien el uso del móvil en las aulas como elemento pedagógico. Con todo, más allá de los cambios normativos, lo cierto es que no existe una receta única, sino que el móvil, como cualquier otro elemento pedagógico, puede

ser positivo o negativo según las necesidades del alumnado, profesorado, los objetivos de aprendizaje, las actividades a realizar, etc.

Con todo, es importante que tengamos en cuenta que podemos aprovechar parte de las ventajas del uso de los Smartphone que muchos poseen también fuera del aula, es decir, como docentes podemos realizar actividades a través del móvil recomendando acciones, actividades o aplicaciones.

### 6.10. Herramientas en la web para la clase de Matemáticas

El aprendizaje de las Matemáticas puede beneficiarse especialmente de las nuevas tecnologías: presentan los conceptos de forma más visual e interactiva, permiten relacionar las Matemáticas con otros aspectos de la vida para que resulten más accesibles a cualquier edad y añaden un componente lúdico que las hace mucho más atractivas (Urdaneta, Ruiz, & Maldonado, 2016, p. 4).

Hemos recopilado un buen número de herramientas para enseñar Matemáticas con el apoyo de la web, que incluyen propuestas para aritmética, geometría, álgebra o funciones y gráficas, así como otras propuestas transversales, interactivas y multimedia que te ayudarán a preparar las clases en los diferentes contenidos de educación media y enganchar a tus alumnos al maravilloso mundo de las ciencias exactas. Te presentamos esta información en la tabla 2.

**Tabla 2**

*Herramientas digitales de apoyo para la clase de matemática*

Nombre	Breve descripción	Enlace
Calculadoras matemáticas	Selección de diferentes tipos de calculadoras online para hacer operaciones de forma rápida y sencilla.	<a href="https://es.calcuworld.com/calculadoras-matemáticas/">https://es.calcuworld.com/calculadoras-matemáticas/</a>
Kahoot!	Plataforma que permite crear distintos juegos y que los alumnos se mantengan motivados por competir (preguntas, debates o encuestas). Pueden añadir elementos como vídeos o imágenes para hacerlo más completo.	<a href="https://kahoot.com/">https://kahoot.com/</a>



## Continuación tabla 2

Nombre	Breve descripción	Enlace
Math Solver	Herramienta que permite encontrar teoría de contenidos matemáticos y cuestionarios para fortalecer el aprendizaje.	<a href="https://math.microsoft.com">https://math.microsoft.com</a>
Descartes	Herramienta para crear objetos interactivos, diseñada especialmente para las Matemáticas, aunque aplicable también a otros temas y asignaturas. En el portal del proyecto hay ejemplos y recursos creados con Descartes. Además de trabajar geometría, puedes crear gráficos de álgebra, estadística o funciones.	<a href="http://recursostic.educacion.es/descartes/web/">http://recursostic.educacion.es/descartes/web/</a>
GeoGebra	Software matemático multiplataforma para crear simulaciones que relacionan el álgebra con la geometría, para ayudar a los alumnos a comprender los conceptos de forma visual e interactiva. Cuenta con una amplia galería de recursos creados con este programa.	<a href="https://www.geogebra.org/classic?lang=es">https://www.geogebra.org/classic?lang=es</a>
Geometría Dinámica	Página web con multitud de recursos para trabajar la geometría de forma interactiva. Ofrece además propuestas para funciones y gráficas, probabilidad y estadística y aritmética y álgebra.	<a href="https://geometriadinamica.es/">https://geometriadinamica.es/</a>
Diédrom	Aplicación didáctica que dispone de un espacio en 3D donde pueden construirse piezas con volumen, utilizando módulos y herramientas de dibujo.	<a href="http://www.edu365.cat/eso/matematiques/index.html">http://www.edu365.cat/eso/matematiques/index.html</a>

## Continuación tabla 2

Nombre	Breve descripción	Enlace
Math Papa	Calculadora de álgebra que resuelve la ecuación paso a paso, para que el alumno comprenda el proceso. También incluye lecciones para aprender o repasar y actividades interactivas para practicar no solo álgebra sino también otros temas.	<a href="https://www.mathpapa.com/">https://www.mathpapa.com/</a>
Wiris	Aplicación online que permite construir y resolver todo tipo de expresiones algebraicas.	<a href="http://www.wiris.com/es">http://www.wiris.com/es</a>
Desmos	Aplicación online para representar y estudiar funciones de forma gráfica. Cuenta con una base de datos de actividades ya creadas por profesores que puedes utilizar.	<a href="https://www.desmos.com/">https://www.desmos.com/</a>
Algeo Graphing Calculator	Aplicación para Android con la que se pueden introducir y dibujar funciones de forma sencilla desde el móvil o la tableta.	<a href="http://androidcalculator.com/">(http://androidcalculator.com/</a>
Math TV	Videos a modo de lecciones explicativas sobre diversos temas de la asignatura, disponibles en inglés y, en muchos casos, también en español.	<a href="http://www.mathtv.com/">http://www.mathtv.com/</a>
Khan Academy	Lecciones de Matemáticas organizadas por niveles educativos y temas, para ir aprendiendo poco a poco, desde lo más básico hasta lo más completo.	<a href="https://es.khanacademy.org">https://es.khanacademy.org</a>
Unicoos	Otra opción, sencilla y ordenada, de video lecciones que además en algunos casos incluyen materiales complementarios.	<a href="https://www.unicoos.com/">https://www.unicoos.com/</a>

Continuación tabla 2

Nombre	Breve descripción	Enlace
Más por menos y Universo matemático	Dos series incluidas dentro de La aventura del saber de RTVE (Cadena de radio y televisión española) que incluyen documentales sobre conceptos, curiosidades o personajes relacionados con las Matemáticas. Algunos de los videos se complementan con propuestas didácticas para trabajar el tema en el aula.	<a href="https://www.rtve.es/televisi on/la-aventura-del-saber/documentales/universo-matematico/">https://www.rtve.es/televisi on/la-aventura-del-saber/documentales/universo-matematico/</a>
Math Game Time	Repositorio de juegos de Matemáticas de todo tipo, organizados por niveles o por temas.	<a href="http://www.mathgametime.com/games/quick-math">http://www.mathgametime.com/games/quick-math</a>
Retomates	Plataforma de actividades para practicar Matemáticas de forma divertida, a través de juegos, ejercicios y exámenes que puedes personalizar. Si te registras puedes guardar tus avances, crear grupos y gestionar tareas. Sin registro se puede acceder igualmente a todas las secciones y actividades. En el enlace ¿Qué es retomates? hay información sobre el funcionamiento y las opciones de la web.	<a href="http://www.retomates.es/">http://www.retomates.es/</a>
Sector Matemática	Sitio web con multitud de ideas para aplicar las Matemáticas con el mundo real: cuentos, imágenes, sellos con inspiración matemática, canciones, usos en el arte, la medicina o el deporte. También se estructura por niveles educativos. Perfecta para curiosear y extraer un montón de materiales para la clase.	<a href="https://www.sectormatematica.cl/educmedia.htm">https://www.sectormatematica.cl/educmedia.htm</a>
Experiencing Maths. Minisite	Con propuestas educativas para poner en práctica las Matemáticas observando el mundo que nos rodea e interactuando con él	<a href="https://www.experiencingmaths.org/pt/">https://www.experiencingmaths.org/pt/</a>

Continuación tabla 2

Nombre	Breve descripción	Enlace
Pasatiempos y juegos en clase de Matemáticas	Recopilación de recursos lúdicos matemáticos para tercer ciclo de Primaria, Secundaria y Bachillerato que utilizan las matemáticas en situaciones de la vida cotidiana. Otra buena opción es Pasatiempos matemáticos de la prensa, donde se recopilan pasatiempos aparecidos en periódicos o revistas cuya resolución se realiza a partir de conceptos u operaciones matemáticas.	<a href="https://innovacioneducativa.upm.es/pensamientomatematico/node/9">https://innovacioneducativa.upm.es/pensamientomatematico/node/9</a>
Matic	Una prestigiosa herramienta de aprendizaje adaptativo en el área de Matemáticas que permite al profesor/a personalizar y atender a la diversidad del aula, garantizando que cada uno de sus alumnos avance según su ritmo de aprendizaje.	<a href="https://matic.aulaplaneta.com/">https://matic.aulaplaneta.com/</a>
Graspable Math	Una aplicación interactiva que se utiliza directamente en el navegador, sin tener que descargar ningún programa. Ideal si se tiene una pizarra digital en el aula y conexión a internet. Está desarrollada por un equipo de matemáticos, psicólogos, informáticos, programadores y profesores; juntos han querido aplicar la tecnología a la enseñanza de las matemáticas, de forma que los alumnos y profesores tengan una herramienta fácil de utilizar que les permita desarrollar el conocimiento algebraico de manera autónoma y flexible.	<a href="https://graspablemath.com/canvas">https://graspablemath.com/canvas</a>
PhET	Simuladores para facilitar la comprensión de sus estudiantes sobre contenidos matemáticos.	<a href="https://phet.colorado.edu/">https://phet.colorado.edu/</a>

Continuación tabla 2

Nombre	Breve descripción	Enlace
Educaplay	Plataforma para crear sus propias actividades que permiten reforzar y evaluar contenidos matemáticos.	<a href="https://es.educaplay.com/">https://es.educaplay.com/</a>
Matemáticas Online	Sitio web donde encontrarán ejercicios interactivos, juegos, problemas resueltos, videos explicativos, refuerzos, exámenes, entre otros. Se encuentran clasificados para usar en Tablet, PC y teléfono móvil.	<a href="https://www.matematicasonline.es/">https://www.matematicasonline.es/</a>
Wordpress	Blog que posee recopilación de recursos lúdicos matemáticos para todos los niveles, fácil de construir y utilizarlos en clases presenciales o dejarlo como refuerzo.	<a href="https://anagarciaazcarate.wordpress.com/page/2/">https://anagarciaazcarate.wordpress.com/page/2/</a>
Book creator	Herramienta para crear impresionantes libros digitales. Crea tus propios recursos didácticos o haz que tus alumnos tomen las riendas.	<a href="https://bookcreator.com/">https://bookcreator.com/</a>
Youtube	Libros para introducir al mundo de las matemáticas desde un nivel básico a uno más complejo.	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=teqFwLG2-6s">https://www.youtube.com/watch?v=teqFwLG2-6s</a>
Educaplus	Recursos en línea para fomentar la curiosidad científica y la adquisición de destrezas.	<a href="https://www.educaplust.com/">https://www.educaplust.com/</a>
Cerebriti	Un portal que permite crear tus propios recursos.	<a href="https://www.cerebriti.com/">https://www.cerebriti.com/</a>

*Continuación tabla 2*

<b>Nombre</b>	<b>Breve descripción</b>	<b>Enlace</b>
Juegos y matemáticas	Recopilación de recursos lúdicos matemáticos para tercer ciclo de Primaria, III ciclo y Bachillerato que utilizan las matemáticas en situaciones de la vida cotidiana.	<a href="https://anagarciaazcarate.wordpress.com/">https://anagarciaazcarate.wordpress.com/</a>

Fuente: Creación propia tomando como referencia Aula planeta.com (2015), 25 herramientas para enseñar matemáticas con las TIC. Recuperado de <https://www.aulaplaneta.com/2015/09/08/recursos-tic/25-herramientas-para-enseñar-matemáticas-con-las-tic/>. Colección Santillana (2020). Diplomado: didáctica de la Matemática en Escenarios de Aprendizaje 3.0. Módulo 3.

El recurso básico de la computadora es totalmente necesario al igual que el acceso en una velocidad moderada de la internet para poder navegar de una manera fructífera y bastante satisfactoria en las diferentes páginas propuestas en la tabla 2.

También otros aparatos no estrictamente imprescindibles pero que nos brindan algún tipo de ventajas tales como las tablas digitalizadoras, lápices electrónicos, láser, micrófonos, entre otros dispositivos que se ofrecen en el mercado tecnológico y a la medida en que se interactúa con las diferentes herramientas se van descubriendo y posiblemente adquiriendo.

En este mismo contexto también se recopila información importante en base a competencias y habilidades implícitas que se vienen a potenciar con el uso de algunas herramientas tecnológicas, propiciando de esta manera más elementos didácticos y significativos a tomar en cuenta cada vez que se aplican las tecnologías en nuestras clases cotidianas, las cuales mejor se detallan en la tabla 3.

**Tabla 3**

*Herramientas digitales por competencias para la enseñanza-aprendizaje de matemática*

<b>Competencia</b>	<b>Habilidades</b>	<b>Herramientas</b>
Representar	Escoger y relacionar diferentes formas de representaciones utilizando herramientas tecnológicas.	✓ <a href="https://www.geogebra.org/">https://www.geogebra.org/</a> ✓ <a href="https://phet.colorado.edu/">https://phet.colorado.edu/</a>

Continuación tabla 3

Competencia	Habilidades	Herramientas
	Decodificar, interpretar y distinguir entre diferentes tipos de representación de objetos matemáticos y situaciones, así como las interrelaciones entre distintas representaciones.	
Comunicar	Expresarse en una variedad de vías, sobre contenidos matemáticos relacionados con las TIC, de forma oral y/o escrita.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <a href="https://vocaroo.com/">https://vocaroo.com/</a></li> <li>✓ <a href="https://vocaroo.com/">https://vocaroo.com/</a></li> <li>✓ <a href="https://info.flipgrid.com/">https://info.flipgrid.com/</a></li> </ul>
	Entender enunciados de otros compañeros sobre un mismo contenido en forma oral y/o escrita.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <a href="https://www.canva.com/">https://www.canva.com/</a></li> </ul>
Pensar y razonar	Conocer los tipos de respuestas que ofrece Matemática en las herramientas digitales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <a href="http://www.mathgametime.com/math-games">http://www.mathgametime.com/math-games</a></li> <li>✓ <a href="http://math.cilenia.com/">http://math.cilenia.com/</a></li> </ul>
	Entender y utilizar los conceptos matemáticos en su extensión y relación que existe con las TIC.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.microblink.photomath&amp;hl=es_SV">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.microblink.photomath&amp;hl=es_SV</a></li> </ul>
Argumentar	Conocer el “qué y cómo” evaluar en matemática utilizando las TIC.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <a href="https://es.calcuworld.com/calculadoras-matematicas/">https://es.calcuworld.com/calculadoras-matematicas/</a></li> </ul>
	Seguir y valorar cadenas de argumentos matemáticos de diferentes contenidos, utilizando las TIC.	

Fuente: Creación en base a Colección Santillana (2020). Diplomado: didáctica de la Matemática en Escenarios de Aprendizaje 3.0.

Evaluar el aprendizaje de nuestros estudiantes es algo que todo docente debe hacer varias veces a lo largo del año escolar, es por ello, que proponemos sitios web que permiten dar un soporte a nuestros estudiantes para evaluar el progreso académico de forma interactiva y eficaz.

**Tabla 4**

*Herramientas digitales para clases online y para la optimización de la matemática.*

<b>Herramienta virtual</b>	<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>
Organizadores de información	✓ <a href="#"><u>Mindomo</u></a>	Permiten crear un mapa conceptual individual o en equipo. Estas herramientas disponen de una gran variedad de formas, figuras, colores para crear un mapa a medida, añadiendo audios o vídeos.  Permiten el trabajo colaborativo, esbozar ideas, guardarlas en la nube para acceder desde cualquier dispositivo. Además, se puede monitorear en tiempo real el proceso de resolución de ejercicios o de problemas matemáticos que retoman los estudiantes al plantearlos en la pizarra online.
	✓ <a href="#"><u>Cmap</u></a>	
	✓ <a href="#"><u>Mindmeister</u></a>	
	✓ <a href="#"><u>Creately</u></a>	
Pizarras online	✓ <a href="#"><u>Jamboard</u></a>	Permite crear infografías, presentaciones didácticas, líneas de tiempo, reportes, invitaciones, póster, entre otros. Los formatos que proporcionan se pueden modificar al estilo de cada docente, se pueden exponer las ideas sin necesidad de tener conocimientos de diseño.
	✓ <a href="#"><u>IDroo</u></a>	
	✓ <a href="#"><u>Canva</u></a>	
Herramientas de diseño	✓ <a href="#"><u>Genially</u></a>	
	✓ <a href="#"><u>Piktochart</u></a> <a href="#"><u>Powtoon</u></a>	



Continuación tabla 4

Herramienta virtual	Nombre	Descripción
Herramientas para evaluar	✓ <a href="#">GoConqr</a>	Plataformas que permiten crear sus propios ítems y utilizar los que están creados por el sistema para evaluar el progreso de sus estudiantes.
	✓ <a href="#">Pleno</a>	
	✓ <a href="#">Kahoot!</a>	Además, proponemos nuevamente las herramientas que en este mismo módulo lo describimos como herramientas para dinamizar la clase.
	✓ <a href="#">Quizizz</a>	Puesto que se pueden utilizar para hacer competencias entre los estudiantes de forma activa como introducción al tema (presaberes), en el desarrollo o cierre de la clase (refuerzo o evaluación).
	✓ <a href="#">Mentimeter</a>	
✓ <a href="#">Socrative</a>		
Reuniones virtuales	✓ <a href="#">Baamboozle</a>	Plataformas que permiten comunicarnos con nuestros estudiantes y desarrollar nuestras clases en tiempo real.
	✓ <a href="#">Zoom</a>	
	✓ <a href="#">GooGle Meet</a>	
	✓ <a href="#">Microsoft Teams</a>	
Programas para grabar y editar videos	✓ <a href="#">Screencast</a>	Estas herramientas tienen espacios para registrarse de forma gratuita y descargar las App en su teléfono móvil.
	✓ <a href="#">Filmora</a>	
	✓ <a href="#">Flipgrid</a>	

## Continuación tabla 4

<b>Herramienta virtual</b>	<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>
App	✓ <u>Photomath</u>	Aplicaciones que permiten obtener un paso a paso de la resolución de ejercicios matemáticos tan solo a un clic o escanear con la cámara de su teléfono móvil para obtenerlos con explicaciones del proceso de resolución.
	✓ <u>Microsoft Math</u>	
	✓ <u>Automath</u>	
	✓ <u>Graficadora</u>	

Fuente: Creación en base a Colección Santillana (2020). Diplomado: didáctica de la Matemática en Escenarios de Aprendizaje 3.0.

Un importante aporte en el sentido de concientización que hace Martínez, Esquivel, Gámez, & Castillo (2014), citando a los autores (Coufal, 2014; Lage, Platt y Treglia, 2000; Talbert, 2012) en donde expresan que:

Mantenerse a la altura de las nuevas necesidades de los ciudadanos digitales con la incorporación de esquemas de aprendizaje autónomo y, aportar herramientas de inclusión y alfabetización digital entre los menos favorecidos es un reto muy grande al cual es necesario enfrentarse también con valentía y formación tecno-educativa entre las que se encuentra el modelo de aula invertida o modelo invertido de aprendizaje, como su nombre lo indica, en este se pretende invertir los momentos y roles de la enseñanza tradicional, donde la cátedra, habitualmente impartida por el profesor, pueda ser atendida en horas extra-clase por el estudiante mediante herramientas multimedia propuestas y otras que puedan aparecer con el tiempo; de manera que las actividades de práctica, usualmente asignadas para el hogar, puedan ser ejecutadas en el aula a través de métodos interactivos de trabajo colaborativo, aprendizaje basado en problemas y realización de proyectos. (p. 145)

La concientización del gran aporte hacia la educación en el uso o adecuación de las diferentes tecnologías es pieza clave ya que el hecho de implementarlas conlleva esmero.

### **6.11. Didáctica de la matemática en escenarios virtuales**

Es sabido por toda la comunidad educativa sobre el rol vanguardista a nivel global en educación del grupo Santillana en temas de tecnologías educativas es por tal motivo que se cita en este marco teórico sus más recientes aportes a este tema, los cuales han sido dados a conocer mediante módulos socializados a maestros que imparten la asignatura de matemática de los diferentes colegios con los que tienen convenios.

Según estos módulos primeramente introducen al maestro en la idea de la matemáticas en escenarios digitales haciendo notar que en los últimos años, la Tecnología de la Información y Comunicación (TIC) han tenido una gran influencia en nuestra labor docente, de cómo nos hemos apoyado en sus herramientas para poder desarrollar nuestras clases de manera dinámica e interactiva y además hace la importante aclaración de que aunque en las TIC no está la solución de las dificultades que presenta el proceso enseñanza-aprendizaje de matemática pero que sí producen un cambio en la manera que se enseñan.

Entonces especifica que es ahí donde las TIC juegan un papel importante dentro de este proceso ya que les permiten, a los estudiantes, ser agentes activos de su aprendizaje, llevar aquellos conceptos que eran una vez abstractos y ahora forman parte de su realidad, además de que es importante el tener en cuenta que el uso de estas herramientas no puede sustituir la conceptualización ni los procesos que conllevan la enseñanza de la asignatura, sino que nos sirven de soporte para lograr un mejor entendimiento de estos.

Otro aporte importante que se hace en estos módulos es sobre la construcción del conocimiento matemático ya que es explícito que todo docente, independientemente de la etapa educativa en la que ejerza su profesión, enfoca y realiza su labor docente partiendo de una serie de creencias, decisiones y consideraciones con relación a lo que significa enseñar matemáticas y cómo sus alumnos adquieren los conocimientos de una manera adecuada para obtener mejores resultados, estas ideas, la mayoría sustentadas en la experiencia personal de cada profesor, influyen de manera directa sobre la construcción del conocimiento en los estudiantes, y lo que es más importante, en la visión que los mismos vayan formándose de lo que es la matemática, condición arraigada en la realidad de nuestro sistema educativo nacional.

Expresa una concepción muy hermosa y atinada de que la matemática es mucho más que la aritmética, el álgebra, la geometría, la estadística, entre otras; es una manera de pensar que se utiliza para resolver diversos problemas que se nos plantean en la vida cotidiana, un modo de razonar; es un campo de exploración, investigación e invención en el cual se descubren nuevas ideas cada día, concepción con la cual debe comulgar todo docente de matemática que quiera poner de manifiesto la necesidad que tiene el ser humano de poseer una cultura matemática básica que se debe adquirir a lo largo de toda la vida, y muy destacadamente en etapa escolar, siendo esto posible mediante la didáctica de la matemática.

Ante la realidad tecnológica y el mundo virtual este documento sigue exponiendo sobre la práctica necesaria del docente de matemática en la virtualidad, haciendo una reflexión en donde los aspectos como distancia, comunicación y espacio físico cambian totalmente en estos entornos por lo tanto, es necesario repensar si las prácticas docentes que se hacen en lo presencial se pueden aplicar en lo virtual y conocer si tiene el mismo resultado o si se requiere de nuevas formas de dar clase y por ende nuevos perfiles de docentes con nuevas competencias y habilidades digitales en pro de la generación de aprendizajes y procesos comunicativos eficaces y eficientes.

Es entonces ante esta necesidad que los módulos proponen que los nuevos medios para enseñar y aprender requieren de plataformas o lugares en la web para planificar, diseñar e implementar un curso, estos son llamados Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA) o Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje (EVEA) y requieren de elementos tecnológicos como plataformas, pero también de elementos didácticos.

Una de las situaciones que también explica es que cada año recibimos un mayor número de alumnos que ya están acostumbrados a utilizar el internet. Saben navegar, saben comunicar, en algunos casos ya mantienen su propio sitio en la web. Es lógico que lleguen a nuestras clases con la expectativa de que nosotros los profesores vayamos a explotar en nuestros cursos las herramientas tecnológicas, esto nos presenta una serie de oportunidades para el desarrollo de nuestro campo profesional, y al mismo tiempo una serie de obligaciones como profesionales entre las cuales está una buena selección de materiales y su actualización constante facilitando así la tarea didáctica ya que la web como medio no sólo nos ofrece la posibilidad de hacer cosas nuevas, impone nuevas maneras de trabajar, es sobre todo un

medio de comunicación entre personas, y como tal, tiene un enorme potencial para la enseñanza, sobre todo para la asignatura de la matemática.

En este sentido sigue exponiendo el grupo Santillana que, a nivel personal, cada profesor debe aprender los pasos básicos para aprovecharse de los materiales y a nivel pedagógico, el profesor de matemática debería desarrollar sus propios criterios para la selección de materiales y diseñar actividades didácticas que se aprovechen de las características del medio.

Otro aporte significativo en el contexto descrito, que se hace, es sobre aprendizaje en modalidad híbrida entendiéndose esta cuando podemos combinar una enseñanza y aprendizaje presencial con una virtual o a distancia, explica que la metodología del aprendizaje híbrido va en aumento, su uso y aplicación se debe a que con el mismo se facilitan cambios significativos en el aprendizaje. Usando esta modalidad el estudiante es capaz de desarrollar una diversidad de destrezas, competencias o habilidades relacionadas a su aprendizaje, entre estas, se destacan; aprender a aprender, a hacer, a vivir juntos, a ser, con el fin de vivir y producir un mundo cada vez más complejo.

Y también como sigue exponiendo esta modalidad permite abordar ampliamente los distintos estilos de aprendizajes, por ejemplo, el visual, auditivo, verbal y activos lo que con un modelo tradicional sería difícil abarcar estos aspectos y por ende nuestros estudiantes no aprenden ciertos conceptos que son bases para otros y que son necesarios para la resolución de ejercicios o problemas matemáticos. (Santillana, 2020, pp. 1-29)

El aporte conceptual en todo lo que implica de manera general y específica la utilización de herramientas tecnológicas en las diferentes metodologías para la clase de matemática están hechas, garantizando la innovación en todos aquellos docentes que se vean enfrentados de una forma u otra, tarde o temprano con esta realidad que no será posible pasar de lado y tendrán que concebirla ojalá de la manera más creativa y con la plena confianza de que es por la mejora en la enseñanza.

#### **6.12. Sugerencia metodológica con uso herramientas tecnológicas para la clase de matemática.**

Hoy en día, cada docente debe planificar de acuerdo a la realidad que se vive y se enseña, teniendo en cuenta que cada vez se amplían la diversidad metodológica para enseñar, así

como la diversidad de herramientas a utilizar para que una clase se desarrolle de la mejor manera, optimizando el tiempo y lograr cumplir los objetivos e indicadores de logro determinados, para realizar un dibujo a mano alzada llevara mucho tiempo, cuando el objetivo no es enseñar a dibujar si no mejor presentar, con la ayuda de un proyector dicha imagen se ahorraría tiempo. Teniendo en cuenta muchos factores que influyen en una clase se plantea a manera de ejemplo, la siguiente carta didáctica a tomar en cuenta a la hora de una planificación didáctica.

Primer año de bachillerato, Matemática.

Contenido: Plano Cartesiano

**Tabla 5**

*Secuencia didáctica de contenido con herramientas digitales*

<b>Contenidos</b>		
<b>Actitudinales</b>	<b>Procedimentales</b>	<b>Conceptuales</b>
Compromiso por aplicar los conceptos de proporcionalidad directa e inversa para modelar situaciones del entorno.	Lectura y ubicación de un par ordenado en el plano cartesiano.	Par ordenado y su gráfica en el plano cartesiano.
<p><b>Competencias</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Razonamiento lógico matemático</li> <li>• Comunicación con lenguaje matemático</li> <li>• Aplicación de la matemática al entorno</li> </ul> <p><b>Indicador de logro</b></p> <p>6.7 Lee y ubica un par ordenado en el plano cartesiano.</p>	<p><b>Recursos digitales</b></p> <p>Presentación didáctica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Archivo de presentación con resumen teórico del contenido o presentación PDF o digital del libro a utilizar.</li> <li>Material de ampliación</li> <li>- Utilizar el software de GeoGebra para la presentación de plano cartesiano y graficar un par ordenado.</li> <li>- Sopa de letras del plano cartesiano creada en EducaPlay.</li> </ul> <p>Disponible en: <a href="https://es.educaplay.com/recursos-educativos/7639965-plano_cartesiano.html">https://es.educaplay.com/recursos-educativos/7639965-plano_cartesiano.html</a></p>	

### Plataforma digital

Classroom, Microsoft Teams, establecer el enlace de la clase o dirección de la plataforma utilizada, si la clase será desarrollada por Google Meet u otra plataforma de reunión virtual colocar el enlace.

### Conclusión

Solicite que abran el libro de trabajo utilizado, realice una lectura dirigida; luego explicar con la participación de los estudiantes los ejemplos del libro y algún ejercicio dando un tiempo para que construyan los gráficos del plano cartesiano en su cuaderno.

Resuelva las dudas que se presenten a medida se desarrolle el contenido.

Sugiera que cualquier duda que se haya generado en la exposición del contenido sea aclarada para que no afecte el aprendizaje.

Mostrar el software de GeoGebra, explicar el entorno de él y como funciona, modelando ejemplo, poniendo algunos ejercicios, si es posible los estudiantes deberán trabajarlo con la app en el celular.

### Problema inicial

Solicite que completen la tabla con los valores de  $x, y$  en los pares ordenados.

$x$	-1	0	1	2	3
$y$	1	4	7	10	13
$(x, y)$					

### Solución

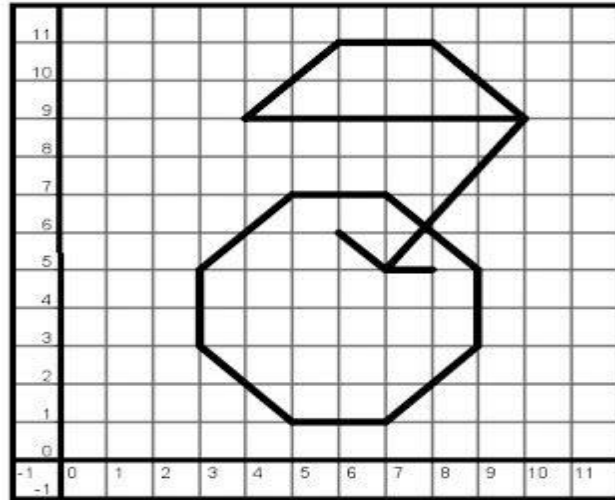
$x$	-1	0	1	2	3
$y$	1	4	7	10	13
$(x, y)$	(-1,1)	(0,4)	(1,7)	(2,10)	(3,13)

A medida que aumente el valor de  $x$ , aumenta el valor de  $y$ .

### Problemas y ejercicios

Organice la metodología a utilizar para que resuelvan el siguiente ejercicio, pueden utilizar la app de GeoGebra, tomar captura o exportar la imagen:

Escribe los pares ordenados que forman la siguiente figura.



Revise que las parejas estén desarrollando los ejercicios correctamente; en caso contrario, dé indicaciones y pida que hagan la corrección.

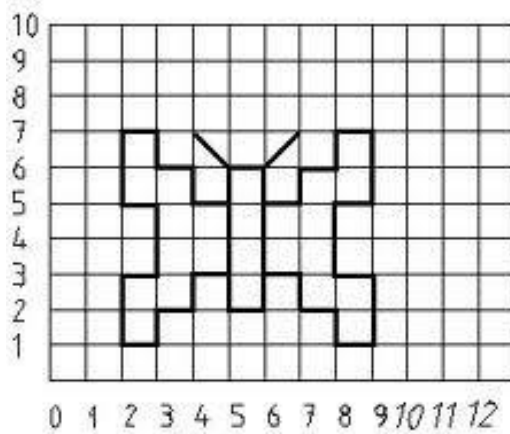
### Actividad de evaluación

### Criterios de evaluación

Escribe los pares ordenados que forman la siguiente figura, puedes hacer uso de

Ubicación correcta de un par ordenado en el plano cartesiano.

GeoGebra:




---

Fuente: Creación propia, adaptado de la sugerencia de propuesta de Santillana de contenidos.



## **7. Metodología de investigación**

La metodología utilizada en esta investigación correspondiente al tema “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”, está centrada en la tecnología educativa específicamente, para lo cual oportunamente todo el proceso de obtención de datos se desarrolla de una manera digital utilizando desde ya las herramientas tecnológicas, es decir que las encuestas son abordadas desde la internet opción que nos permite más eficiencia y precisión en la investigación.

En el estudio se proponen sugerencias sobre metodologías didácticas utilizando la tecnología en la disciplina de matemática, determinando los efectos que esta metodología provoca en el proceso de enseñanza aprendizaje, abordando los escenarios de aprendizaje 3.0, que es lo mismo decir aprendizaje práctico lo cual es una de las oportunidades a las que se accede con estas herramientas, brindándonos la diversidad de abordaje hacia la matemática y como se interpreta este proceso desde el perfil docente.

También se cuenta con el apoyo de cinco instituciones que brindan el espacio para desarrollar la investigación como lo son: Complejo Católico La Santa Familia, Complejo Educativo Dr. Victoriano Rodríguez, Instituto Nacional “Prof. Santiago Echegoyen”, Colegio Eucarístico del Divino Salvador y El Instituto Nacional Dr. Sarbelio Navarrete, en el nivel de Educación Media, especialidad matemática, ya que esta se centra en los docentes de matemática y estudiantes de dicho nivel de educación, analizando las diferentes perspectivas del uso de las herramientas tecnológicas y así mismo hacer un diagnóstico en este grupo de escuela sobre los recursos tecnológicos con los que cuentan para adaptarse a estas nuevas metodologías didácticas que afronta la globalización en el sector de la educación.

### **7.1. Método de investigación**

La investigación se trabajará bajo el método analítico sintético, logrando así de esta manera poder manipular la información recolectada descomponiendo el objeto de estudio en cada una de sus partes para estudiarlas de forma individual y luego integrar dichas partes para estudiarlas holística e integralmente en el sentido de emitir juicios de valoración al tema de investigación y lograr cumplir los objetivos, si en realidad hay instituciones educativas en el nivel medio que posean recursos tecnológicos en donde los maestros las utilizan o

interactúan de manera significativa para el beneficio y la innovación del proceso enseñanza aprendizaje específicamente en la materia de matemática.

## **7.2. Tipo de investigación**

Esta investigación está bajo la concepción de ser un estudio de carácter descriptivo, tomando en cuenta los objetivos de la investigación y el objetivo de una investigación descriptiva donde se va a evidenciar y describir el tema, tomando en cuenta los elementos que establecen los panoramas más claros del uso de la tecnología y sus efectos en la enseñanza de la matemática.

En este contexto, la investigación descriptiva es: Obtener “un panorama más preciso de la magnitud del problema o situación, jerarquizar los problemas, derivar elementos de juicios para establecer políticas o estrategias operativas, conocer las variables que asocian y señalar los lineamientos” (Rojas, 2013, p. 42).

Esta investigación aborda la relación que existe de los recursos tecnológicos y su utilización por parte del docente como la disposición de la administración en la materia de matemática en los centros escolares: Complejo Católico La Santa Familia, Complejo Educativo Dr. Victoriano Rodríguez, Instituto Nacional “Prof. Santiago Echegoyen”, Colegio Eucarístico del Divino Salvador y El Instituto Nacional Dr. Sarbelio Navarrete, de esta manera se obtienen juicios de diferentes instituciones para valorar los resultados obtenidos y analizar con criticidad a manera de dar respuesta al tema de investigación.

Las respuestas están encaminadas hacia la interacción e innovación del proceso de enseñanza en los diferentes contenidos o clases de matemática y en la medida que algunas instituciones o maestros ya las estén utilizando, reforzarles.

## **7.3. Población de investigación**

La población a investigar son todos los estudiantes de primer año y segundo año de bachillerato de las instituciones Complejo Católico La Santa Familia, Complejo Educativo Dr. Victoriano Rodríguez, Instituto Nacional “Prof. Santiago Echegoyen”, Colegio Eucarístico del Divino Salvador y El Instituto Nacional Dr. Sarbelio Navarrete en el nivel de Educación Media, así mismo en el campo de la investigación se abarca al director y todos los docentes que imparten matemática en primer y segundo año de bachillerato.

Ya que una población en sentido estadístico como lo define Cazau (2006) “Es un conjunto de datos referidos a determinada característica o atributo de los individuos e incluso una población en sentido estadístico no tiene porqué referirse a muchos individuos” (p. 5).

También autores como Palella y Martins (2008), vienen a reforzar esta definición expresando que la población es: “Un conjunto de unidades de las que desea obtener información sobre las que se va a generar conclusiones” (p. 83).

Expuesto lo anterior, se fundamenta en que la población es la totalidad del fenómeno a estudiar, donde las unidades de esta poseen una característica común, la que se estudia y da origen a los datos de la investigación.

Población accesible se entiende como la porción finita de la población objetivo a la que realmente se tiene acceso y de la cual se extrae una muestra representativa, si la población, por el número de unidades que la integran, resulta accesible en su totalidad, en función de las posibilidades o recursos que dispongan los investigadores no será necesario tomar muestra de esta (Arias, Villasís & Novales, 2016, p. 204).

Dadas las circunstancias, el trabajo de investigación y tomando en cuenta que la población de docentes y directores con la que se realizó el estudio es accesible, ya que cumple las características que mencionaron los autores, contando con los recursos tecnológicos para poder encuestar de manera precisa y rápida a toda la población, por tal motivo no se consideró delimitar la población a una muestra, además con esta acción se estaría garantizando más credibilidad sobre los resultados obtenidos de la investigación.

Entiéndase sobre los niveles de credibilidad en el sentido de los márgenes de error que conlleva trabajar con muestreo, que por supuesto son aceptables matemáticamente hablando pero que sin duda al tener el acceso de toda la población se aprovecha.

No siendo este el caso para la población de estudiantes a encuestar, como lo demuestra la tabla 5 sobre los diferentes grupos en cada una de las instituciones donde se realiza el estudio, representa un grupo bastante grande, para lo que se determina aplicar las fórmulas correspondientes encontrando así el número de sujetos suficientes a encuestar y de forma estratificada por cada institución.

**Tabla 6**

*Tabla de población de las diferentes instituciones a intervenir.*

Instituciones	Docentes de matemática	Director	Estudiantes de media	Total
I. N. “Dr. Sarbelio Navarrete”	8	1	692	701
Complejo Educativo “católico La Santa Familia”	1	1	28	30
Complejo Educativo “Dr. Victoriano Rodríguez”	1	1	61	63
Colegio Eucarístico del Divino Salvador	1	1	31	33
I. N. “Prof. Santiago Echegoyen”	2	1	200	203
TOTAL	9	5	1012	

Fuente: Se construyó con los datos consultados mediante entrevista en base a censo 2020 de instituciones educativas participantes en el proyecto.

#### **7.4. Extracción de Muestra de la población**

Como ya se mencionó anteriormente en esta investigación se abordó a la población en estudio en su conjunto, pero solo para docentes y directores, en cuanto a estudiantes se realizó una extracción de muestra debido a la cantidad de sujetos por encuestar, para determinar el tamaño de esta, plantearemos las sugerencias que hacen los autores Aguilar & Barojas (2005), en donde expresa algunas razones en la utilización de las muestras como por ejemplo que pueden estudiarse con más rapidez que las poblaciones, es menos costoso estudiar una muestra que una población, en la mayor parte de las situaciones el estudio de la población entera es imposible, etc. Para lo que propone la siguiente fórmula en poblaciones finitas:

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 N p q}{e^2 (N - 1) + Z_{\alpha}^2 p q} n$$

Donde:

n: Muestra que se obtendrá.

N: es el tamaño de la población o universo (número total de posibles encuestados).

$Z_{\alpha}$ : es una constante que depende del nivel de confianza que asignemos. Los valores de  $Z_{\alpha}$  se obtienen de la tabla de la distribución normal estándar N (0,1).

e: Margen de error muestral.

p: Probabilidad a favor (0.5).

q: probabilidad en contra (0.5).

Los valores de  $Z_{\alpha}$  más utilizados y sus niveles de confianza son:

Valor de $Z_{\alpha}$	1,15	1,28	1,44	1,65	1,96	2,24	2,58
Nivel de confianza	75%	80%	85%	90%	95%	97,5%	99%

Garantizando de esta manera una muestra representativa de la población por investigar, teniendo la confianza de los correctos procedimientos algorítmicos. (pp. 333-338)

Determinación de muestra para estudiantes:

$$n = \frac{(1.96)^2(1012)(0.5)(0.5)}{(0.04)^2(1012 - 1) + (1.96)^2(0.5)(0.5)} = 377.0072 \cong 377$$

Determinación de estratos por instituciones:

I. Instituto Nacional “Dr. Sarbelio Navarrete”

$$n_1 = \frac{692(377)}{1012} = 257.79 \cong 258$$

II. Complejo Educativo “Católico La Santa Familia”

$$n_2 = \frac{28(377)}{1012} = 10.4 \cong 10$$

III. Complejo Educativo “Dr. Victoriano Rodríguez”

$$n_3 = \frac{61(377)}{1012} = 22.72 \cong 23$$

IV. Colegio Eucarístico del Divino Salvador

$$n_4 = \frac{31(377)}{1012} = 11.54 \cong 12$$

V. Instituto Nacional “Prof. Santiago Echegoyen”

$$n_5 = \frac{200(377)}{1012} = 74.50 \cong 74$$

### 7.5. Operacionalización de variables de los objetivos

Objetivo General: Analizar la interacción con herramientas tecnológicas y sus efectos en la enseñanza de las matemáticas, en instituciones educativas a nivel medio, de los municipios de San Vicente y Guadalupe del departamento de San Vicente.

**Tabla 7**

*Operacionalización de las variables según los objetivos*

Objetivo Específico	Variables	Dimensión	Indicadores	Ítems
Identificar el dominio del docente en el uso de herramientas tecnológicas para la enseñanza o evaluación en la clase de matemática.	Variable independiente: Uso de la tecnología	Software	Frecuencia de utilización de computadoras en el centro.	1, 2, 4 y 5 (Encuesta de docentes)
		Hardware	Frecuencia de capacitaciones.	
			Número de plataformas que utilizan.	
			Valoración al uso de las TIC.	

Continuación tabla 7

<b>Objetivo Específico</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Ítems</b>
Explorar el equipamiento y uso de los diferentes recursos tecnológicos en la clase de matemática.		Accesibilidad económica	Porcentaje de Laptops de los centros educativos.	1,2,3 y 4 (Encuesta de Directores)
		Actitudinal	Nivel de motivación.	
Describir los efectos del uso de las herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas.	Variable dependiente: La enseñanza de la matemática	Procedimental	Nivel de ejecución.	4 y 5 (Encuesta de alumnos)
		Habilidades y destrezas	Nivel de atención	3 y 8 (Encuesta de docentes)
Proponer sugerencias metodológicas con el uso de herramientas tecnológicas, para innovar en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.		Creatividad	Frecuencia de capacitación.	6 (encuesta de docentes)
		Ambientación	Nivel de sociabilidad.	
			Escala de premisa.	7, 8 y 9 (Encuesta de directores)

Fuente: Creación propia en base a la definición planteada por (Latorre, 2005) “consiste en sustituir unas variables por otras más concretas que sean representativas de aquellas” Citado por Álvarez & Martínez (2014, p. 3).

## **7.6. Técnicas utilizadas para la recolección de información**

La técnica para la recolección de datos que se utilizó es la encuesta digital con preguntas cerradas, generada desde Formularios de Google, evitando la fotocopia masiva de encuestas ya que la herramienta automáticamente almacena un banco de datos en una cuenta de Gmail, la cual se compartió el enlace para que puedan acceder desde cualquier dispositivo móvil o computadora. Todas las respuestas generadas fueron enviadas a la cuenta del administrador para poder manipular todos los datos, lo cual garantizó una precisión a la hora de la recolección, el requisito indispensable para utilizarla es el uso del internet.

Google Forms es una aplicación de administración de encuestas que se incluye en la suite de oficina de Google Drive junto con Google Docs, Google Sheets y Google Slides. Forms presenta todas las funciones de colaboración y uso compartido que se encuentran en Documentos, Hojas de cálculo y Presentaciones. Google Forms es una herramienta que permite recopilar información de los usuarios a través de una encuesta o cuestionario personalizado. La información se recopila y se conecta automáticamente a una hoja de cálculo. La hoja de cálculo se completa con las respuestas de la encuesta y el cuestionario.

Se han producido tres tipos de encuesta según los objetos de estudio, una encuesta para el director, alumno y docente. En este contexto la encuesta sirvió para buscar datos cuantitativos y cualitativos en la población, que han sido procesados, cuantificados y analizados para dar fe de los resultados.

## **7.7. Validación de los instrumentos**

Luego de la elaboración de los instrumentos por utilizar, tratándose estos de encuestas con preguntas cerradas que se dirigirán a docentes que imparten matemática, directores y los estudiantes del nivel de bachillerato primer y segundo año, como una apuesta por desde ya de las herramientas tecnológicas se recurre a diseñarlas en Google forms. Las tres encuestas son de manera digital y pueden ser revisadas y contestadas desde una computadora o un Smartphone, Android o iOS.

En la misma dinámica por la tecnología y la innovación se crearon códigos QR (Puede ver en anexos) que emiten los enlaces a las encuestas previamente diseñadas de los tres sujetos de investigación, tanto docente, director y alumno, aclarando que se necesita descargar una aplicación de lector de código QR, en la Play Store, disponible de forma gratuita para



Android, instalarla de manera práctica y ejecutarla a la hora de escanear los códigos, la cual les mostrara un link que les vinculara automáticamente a la encuesta.

Luego de un diseño minucioso de los instrumentos como ya se mencionó se procede a la validación de estos. La encuesta se administrará a 5 directores, 9 docentes de matemática y 377 estudiantes de los centros en estudio, respectivamente, bajo el siguiente procedimiento:

1. Solicitar los permisos correspondientes a los directores de las cinco instituciones en estudio, así como también la colaboración para coordinar pasar las encuestas.
2. Encuestas de ensayo para validar el instrumento, se realizó con tres directores, seis maestros y diez estudiantes colaboradores de distintas instituciones educativas donde laboran tres de los miembros del grupo investigador.
3. Reajuste de diseño y de preguntas en las diferentes encuestas para una mejor comprensión de las preguntas.

Los resultados de la validación de los instrumentos ejecutada por el grupo investigador son los siguientes:

- ✓ No existe ninguna complicación con relación a compartir y abrir el enlace en los diferentes dispositivos ya que todos cuentan con la conexión básica a internet y con las herramientas para ejecutarlo, navegando por las encuestas de una manera más dinámica e interactiva, forma que sería imposible plasmarla textualmente con los caracteres de Word.
- ✓ El tiempo invertido por los diferentes encuestados en responder dura en promedio cinco minutos.
- ✓ Ya en la dinámica del instrumento se constató que las preguntas son claras y de forma cerrada y que presentan la facilidad de respuesta.

### **7.8. Plan de levantamiento de datos**

Según Franklin (1998) “La elección de técnicas e instrumentos para la recopilación de los datos debe de estar en función de las características del estudio que se pretende realizar” (p. 13).

Además, el autor en este mismo contexto nos brinda la definición de cuestionario como un instrumento que se utiliza para obtener la información deseada en forma homogénea; expresa

que están constituidos por series de preguntas escritas, predefinidas, secuenciadas y separadas por capítulos o temática específica. Por ello, permite ahorrar recursos y tiempo; sin embargo, la calidad de la información que se obtenga depende de su estructura y forma de presentación.

En términos generales, sigue exponiendo el autor, todo cuestionario debe expresar el motivo de su preparación, procurando que las preguntas sean claras y concisas, con un orden lógico, redacción comprensible y facilidad de respuesta evitando recargarlo con demasiadas preguntas. Asimismo, se debe incluir un instructivo de llenado para indicar cómo contestarlo. (Franklin, 1998, p. 14)

Para el levantamiento de datos se utilizó encuestas digitales, previamente orientando tanto a directores como a docentes de los centros en estudio para que estos mismos trasladaran la información a los estudiantes sobre la forma y el llenado del instrumento.

Toda la información se tiene almacenada en el drive o sea una nube en la web a la que solo tiene acceso los administradores y creadores del instrumento, la recolección de la información se hizo en cada uno de los centros escolares tomando la población total del objeto de estudio solamente en los casos de el director y docente; para el caso de estudiantes si fue necesario delimitar a una muestra estratificada debido al mayor números o población de estudiantes que representa en total los cinco centros educativos en estudio.

Cada objeto de estudio respondió una encuesta y se aplicó así en los cinco centros educativos antes mencionados, garantizando por parte del grupo la ética investigativa en todo el proceso de la obtención de datos para su posterior interpretación.

## 8. Análisis e interpretación de resultados

### 8.1. Análisis de resultados de las encuestas a directores

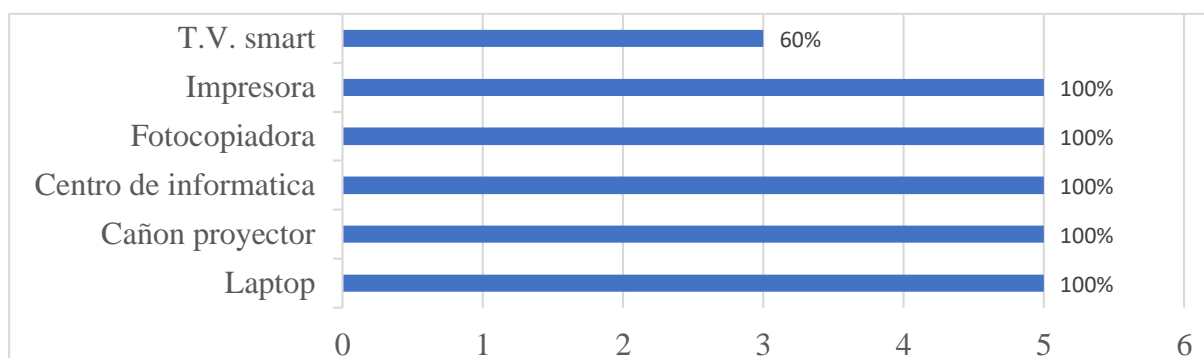
En la tabla 8, las cinco instituciones que representan el 100% de los encuestados coinciden en contar con los equipos tecnológicos considerados básicos: laptop, cañón proyector, centro de informática, fotocopiadora e impresora; y solamente un 60% el cual representa a 3 instituciones cuentan con televisor Smart, pudiendo notar que en general, estas cuentan con las herramientas necesarias para encaminar al estudiante y docentes a interactuar de forma provechosa con las tecnologías dentro de la clase de matemáticas.

**Tabla 8**

*Equipos tecnológicos básicos con los que cuenta la institución*

Equipo	Instituciones	
	f	fr%
Laptop	5	100
Cañón proyector	5	100
Centro de informática	5	100
Fotocopiadora	5	100
Impresora	5	100
T.V. Smart	3	60

Información obtenida del cuestionario en línea administrado a directores de las cinco instituciones en objeto de estudio de San Vicente (2020).



*Figura 2.* Equipos tecnológicos básicos con los que cuenta la institución. Fuente: Creación propia en base a información obtenida del cuestionario en línea administrado a directores de las cinco instituciones en objeto de estudio de San Vicente (2020).

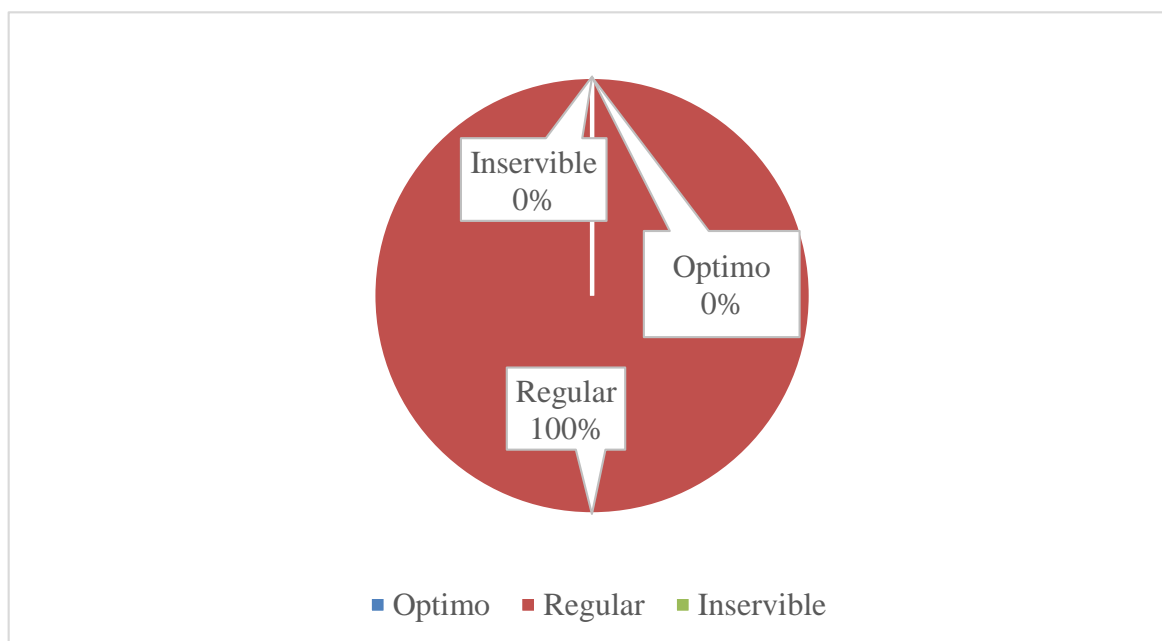
Se muestra en la tabla 8 que el 100% de las instituciones tienen su equipo tecnológico en un estado regular, siendo esta condición aun funcional para poder impartir las clases haciendo uso de dichas herramientas y de esta manera agilizar y mejorar el proceso de la enseñanza de las matemáticas.

**Tabla 9**

*Condición de los equipos tecnológicos con los que cuenta la institución: (Los mencionados en tabla 8)*

Estado del equipo	Instituciones	
	f	fr%
Optimo	0	0
Regular	5	100
Inservible	0	0

Información obtenida del cuestionario en línea administrado a directores de las cinco instituciones en objeto de estudio de San Vicente (2020).



*Figura 3. Condición de los equipos tecnológicos con los que cuenta la institución: (Los mencionados en figura 2).*

Según se muestra en la tabla 10, El 80% de las instituciones en estudio cuenta con servicio de internet, el cual es un ingrediente fundamental e indispensables en la actualidad para la

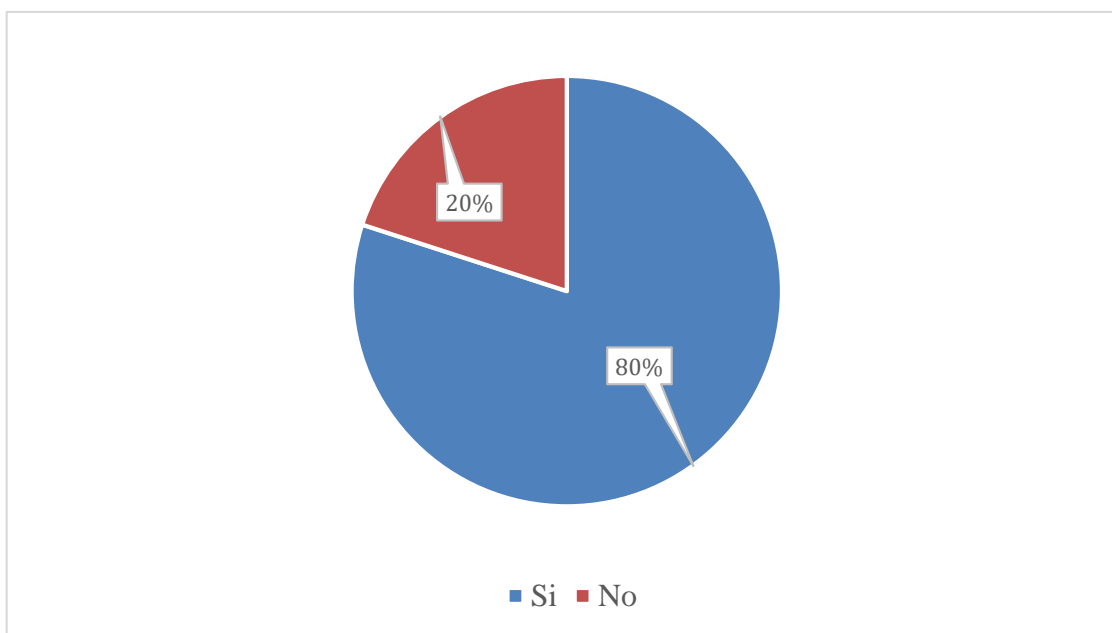
práctica y aprovechamiento de las tecnologías 3.0 en el aula y solamente el 20% de las instituciones; que a pesar de contar con un centro de informática, el fácil acceso a este servicio por la posición geográfica en la que se encuentran no tiene acceso a internet limitando así potencializar la interacción con las tecnologías y el proceso de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas.

**Tabla 10**

*Cuenta la institución con el servicio de Internet*

Cuenta con servicio de internet	Instituciones	
	f	fr%
Si	4	80
No	1	20

Según información obtenida del cuestionario en línea administrado a directores de las cinco instituciones en objeto de estudio de San Vicente (2020)



*Figura 4.* Cuenta la institución con el servicio de Internet. Fuente: Creación propia en base a información obtenida del cuestionario en línea administrado a directores de las cinco instituciones en objeto de estudio de San Vicente (2020).

En la tabla 11 se puede notar que el 100% de las instituciones trabajan e interactúa con al menos una plataforma digital; las cuales tienen una amplia gama de herramientas ya sea para

mejorar el proceso enseñanza – aprendizaje de las matemáticas o facilitando métodos de evaluación u organización más creativos e integradores a los docentes, dando de esta manera un paso adelante con el uso de las tecnologías web 3.0.

**Tabla 11**

*Plataformas educativas con las que trabaja la institución*

Plataforma	Instituciones	
	f	fr%
SIGES	5	100
Santillana compartir	1	20
Google Classroom	5	100
Schoology	1	20
Moodle	1	20
Edmodo	1	20

Información obtenida del cuestionario en línea administrado a directores de las cinco instituciones en objeto de estudio de San Vicente (2020)

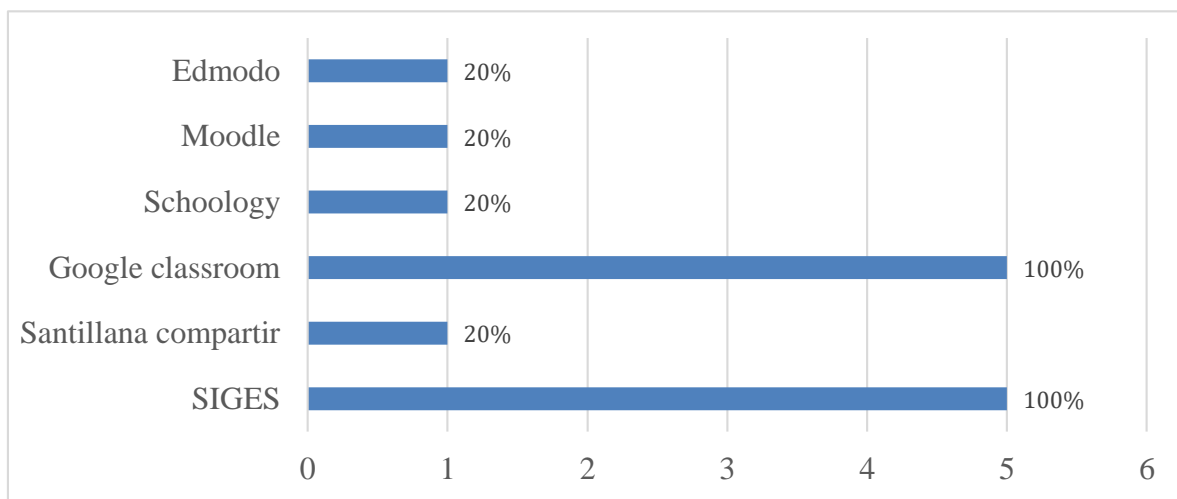


Figura 5. Plataformas educativas con las que trabaja la institución. Fuente: Creación propia en base a información obtenida del cuestionario en línea administrado a directores de las cinco instituciones en objeto de estudio de San Vicente (2020).

En la tabla 12 se muestra que un 80% de las instituciones afirman ofrecer actualización a su personal docente para el uso de recursos tecnológicos y la enseñanza en escenarios de

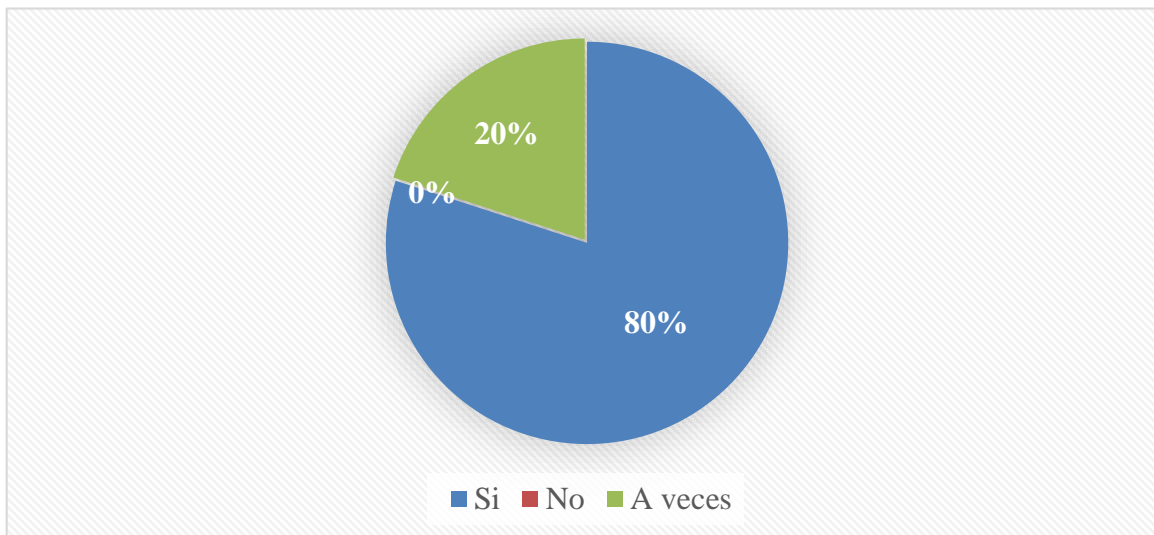
aprendizaje 3.0 y que a pesar de haber un 20% al cual poco se le ofrece, hacemos notar que en la tabla 4 queda en evidencia que los docentes están trabajando con al menos una plataforma digital, es decir, de alguna manera vamos encaminados hacia el uso de las tecnologías.

**Tabla 12**

*Ofrece a los docentes capacitaciones sobre la actualización de recursos tecnológicos y la enseñanza en escenarios de aprendizaje 3.0*

Actualización docente	Instituciones	
	F	fr%
Si	4	80
No	0	0
A veces	1	20

Información obtenida del cuestionario en línea administrado a directores de las cinco instituciones en objeto de estudio de San Vicente (2020)



*Figura 6.* Ofrece a los docentes capacitaciones en escenarios de aprendizaje 3.0. Fuente: Creación propia en base a información obtenida del cuestionario en línea administrado a directores de las cinco instituciones en objeto de estudio de San Vicente (2020).

Según datos de la tabla 13, el 80% de las instituciones afirma que sus docentes de matemática utilizan las herramientas tecnológicas en la enseñanza de la materia y abonando que en el presente año por la pandemia del virus corona que obligó de forma inmediata a encaminarnos

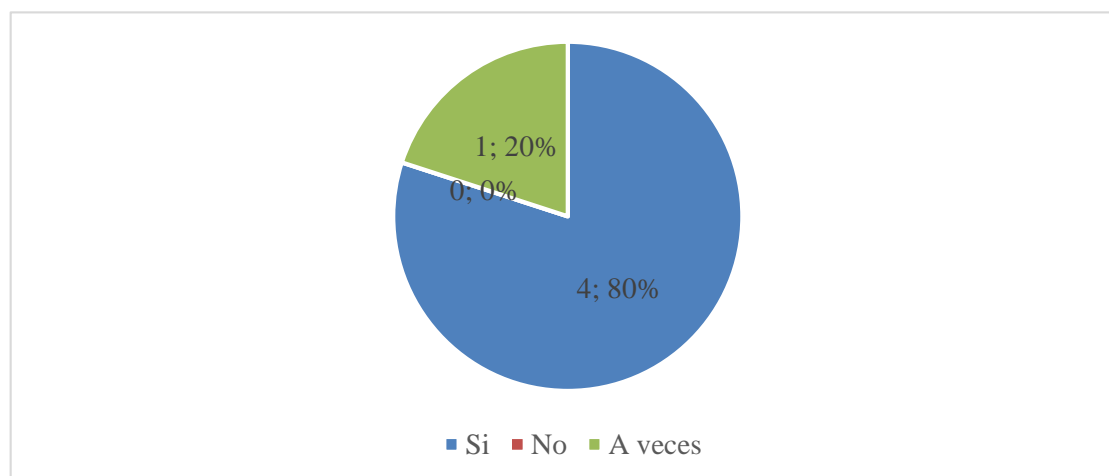
a buscar estas prácticas que vienen a facilitar el proceso enseñanza – aprendizaje en línea; cabe mencionar que hay un 20% de las instituciones el cual no refleja utilizar con frecuencia las tecnologías en sus clases para enseñar las matemáticas, esperando haber hecho conciencia de la necesidad de hacerlo para estar preparado al presentarse situaciones que nos lleven a impartir clases virtuales como ha sucedido en el presente año.

**Tabla 13**

*Observa el uso de herramientas tecnológicas por los docentes de matemática en el aula*

Uso de herramientas tecnológicas	Instituciones	
	F	fr%
Si	4	80
No	0	0
A veces	1	20

Información obtenida del cuestionario en línea administrado a directores de las cinco instituciones en objeto de estudio de San Vicente (2020)



*Figura 7.* Observa el uso de herramientas tecnológicas por los docentes de matemática en el aula. Fuente: Creación propia en base a información obtenida del cuestionario en línea administrado a directores de las cinco instituciones en objeto de estudio de San Vicente (2020).

En la tabla 14 se puede concluir que el 100% de los directores consideran que el uso de las tecnologías mejora el proceso enseñanza – aprendizaje de las matemáticas y un 60% que a su vez los prepara para las exigencias laborales actuales y esas consideraciones a su vez se ven respaldadas por los promedios obtenidos en la evaluación estandarizada PAES 2019



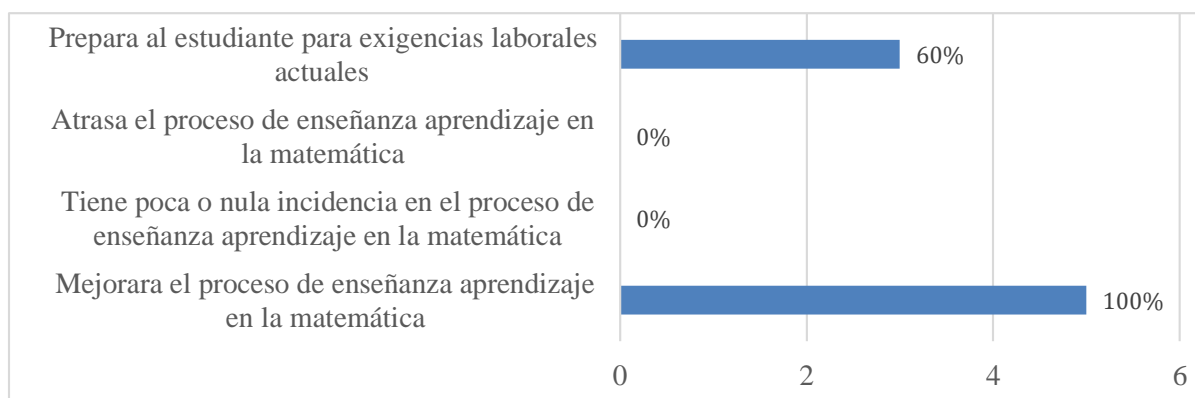
presentados en la tabla 8 ya que el 60% de instituciones en estudio obtuvo una nota por encima del promedio nacional.

**Tabla 14**

*Consideraciones en el uso de las herramientas tecnológicas:*

Efecto del uso de la tecnología	Instituciones	
	f	fr%
Mejorará el proceso de enseñanza aprendizaje en la matemática	5	100
Tiene poca o nula incidencia en el proceso de enseñanza aprendizaje en la matemática	0	0
Atrasa el proceso de enseñanza aprendizaje en la matemática	0	0
Prepara al estudiante para exigencias laborales actuales	3	60

Según información obtenida del cuestionario en línea administrado a directores de las cinco instituciones en objeto de estudio de San Vicente (2020)



*Figura 8.* Consideraciones en el uso de herramientas tecnológicas. Fuente: Creación propia en base a información obtenida del cuestionario en línea administrado a directores de las cinco instituciones en objeto de estudio de San Vicente (2020).

Según la tabla 15, el 60% de las instituciones obtuvo un promedio mayor a 5.31 siendo este el promedio nacional obtenido en la asignatura de matemática en el año 2019, dando así un voto de confianza que incluir las tecnologías en el proceso de enseñanza – aprendizaje es

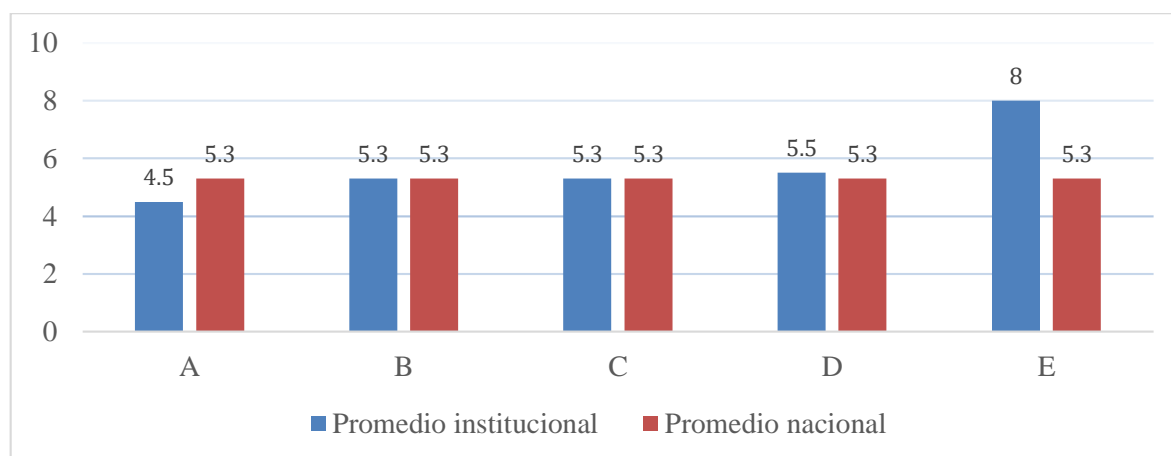
un ingrediente más para cosechar buenos resultados, a pesar que solo el 80% evidencia incluirlas a la hora de impartir sus clases según tabla 6 , observamos también que un 40% de las instituciones obtuvo un promedio por debajo del promedio nacional, sin embargo hay un muy buen porcentaje que está por encima del promedio nacional.

**Tabla 15**

*Promedio institucional de la asignatura de matemática en PAES 2019*

Promedio	Instituciones	
	F	fr%
4.5	1	20
5.3	1	20
5.5	2	40
8	1	20

Según información obtenida del cuestionario en línea administrado a directores de las cinco instituciones en objeto de estudio de San Vicente (2020)



*Figura 9.* Promedio institucional de la asignatura de matemática en PAES 2019. Fuente: Creación propia en base a información obtenida del cuestionario en línea administrado a directores de las cinco instituciones en objeto de estudio de San Vicente (2020).

Según los datos que muestra la tabla 16, hay un 80% de directores que atribuyen al mantenimiento y actualización de su equipo tecnológico un porcentaje del presupuesto escolar, porque consideran que incluir las tecnologías en proceso de enseñanza – aprendizaje

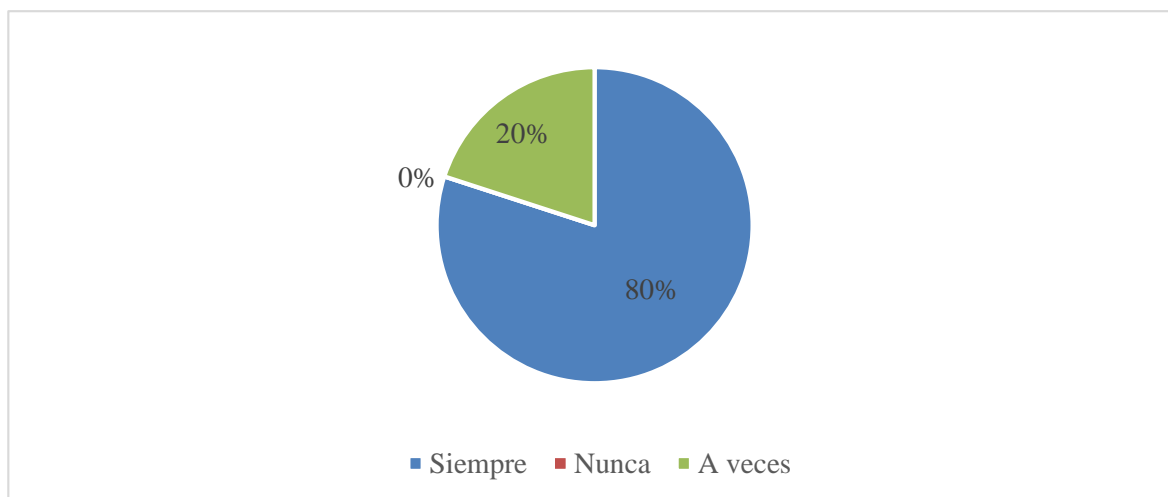
de las matemáticas prepara a los estudiantes para las exigencias laborales de hoy en día así como también les permite comprender mejor sus clases, lo que se respalda con los resultados obtenidos en la PAES según tabla 8 y hay un 20% de las instituciones que no siempre destina dinero del presupuesto escolar para darle mantenimiento a su equipo tecnológico.

**Tabla 16**

*Del presupuesto escolar designa un monto a la actualización y mantenimiento de recursos tecnológicos de la institución.*

<b>Mantenimiento de equipo</b>	<b>Instituciones</b>	
	<b>F</b>	<b>fr%</b>
Siempre	4	80
Nunca	0	0
A veces	1	20

Información obtenida del cuestionario en línea administrado a directores de las cinco instituciones en objeto de estudio de San Vicente (2020)



*Figura 10.* Sobre la asignación del presupuesto escolar para la actualización y mantenimiento de recursos tecnológicos. Fuente: Creación propia en base a información obtenida del cuestionario en línea administrado a directores de las cinco instituciones en objeto de estudio de San Vicente (2020).

## 8.2. Análisis de resultados de las encuestas a docentes

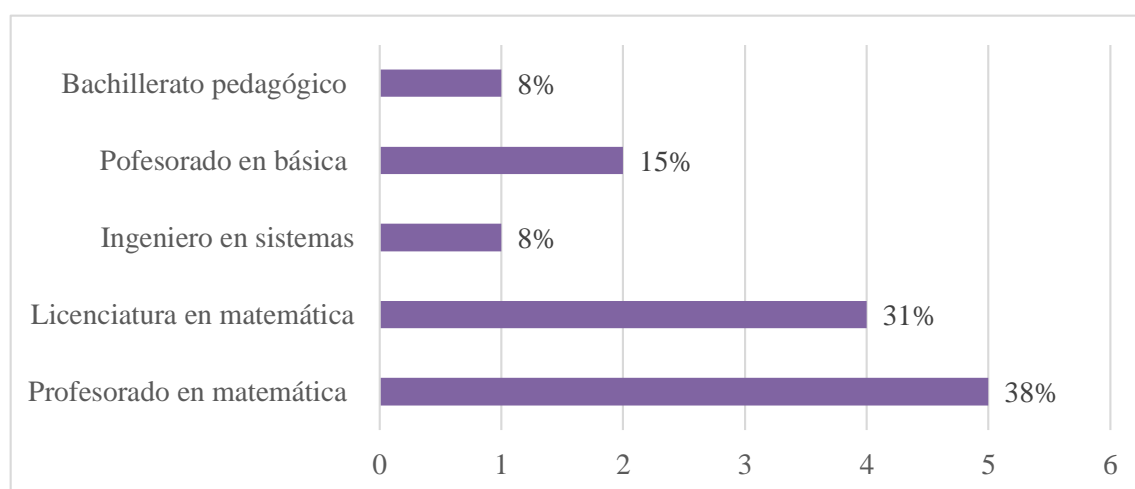
En los datos mostrados en la tabla 17, se concluye que, no se puede garantizar que el 100% de los docentes posean la especialidad académica certificada en el área de matemática, ya que solo el 69% de ellos si poseen un título que los acredita, pero no así el 31% los cuales poseen una acreditación a fin, lo cual implica que en ese porcentaje la asignatura no se esté desarrollando con la pasión y esmero que demanda la materia, por conseguir el aprendizaje necesario en los educandos.

**Tabla 17**

*Grado académico y especialidad que poseen los docentes que imparten matemática*

Nivel académico de docentes	Docentes	
	F	fr%
Profesorado en matemática	5	38
Licenciatura en matemática	4	31
Ingeniero en sistemas	1	8
Profesorado en básica	2	15
Bachillerato pedagógico	1	8

Información obtenida del cuestionario en línea administrado a docentes de las cinco instituciones en objeto de estudio de San Vicente (2020).



*Figura 11.* Grado académico y especialidad que poseen los docentes que imparten matemática. Fuente: Creación propia en base a información obtenida del cuestionario en línea administrado a docentes de las cinco instituciones en objeto de estudio de San Vicente (2020).

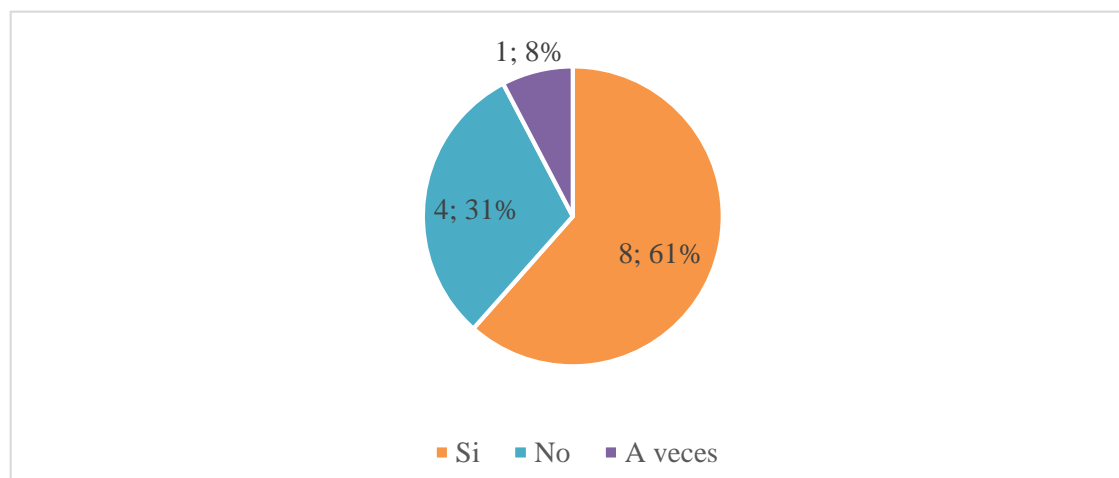
Es apreciable en la tabla 18, que el 61.5% de los docentes han recibido capacitación por parte del Ministerio de Educación sobre las TIC para incorporarlos en las sesiones de aprendizaje, lo cual en esta pandemia de COVID-19, se ha hecho una obligación para el MINED, ya que muchos docentes no estaban y algunos todavía siguen sin estarlo como lo manifiesta el 31.8%, lo cual genera un reto para la actualización docentes y las nuevas competencias.

**Tabla 18**

*Han recibido capacitación sobre aplicación de las TIC en las sesiones de aprendizaje a través del Ministerio de Educación*

Capacitación sobre aplicación de las TIC	Docentes	
	F	fr%
Si	8	61.5
No	4	30.8
A veces	1	7.7

Según información obtenida del cuestionario en línea administrado a docentes de las cinco instituciones en objeto de estudio de San Vicente (2020)



*Figura 12.* Recibimiento de capacitaciones en aplicaciones de TIC en las sesiones de aprendizaje. Fuente: Creación propia en base a información obtenida del cuestionario en línea administrado a docentes de las cinco instituciones en objeto de estudio de San Vicente (2020).

Por los datos que se muestran en la tabla 19, lo importante de esta conclusión es que el 0% de los docentes están nulos en el dominio de las TIC, lo cual es positivo ya que todos poseen conocimiento y manejo de estas, como lo manifiestan el 61.5% que poseen un manejo básico

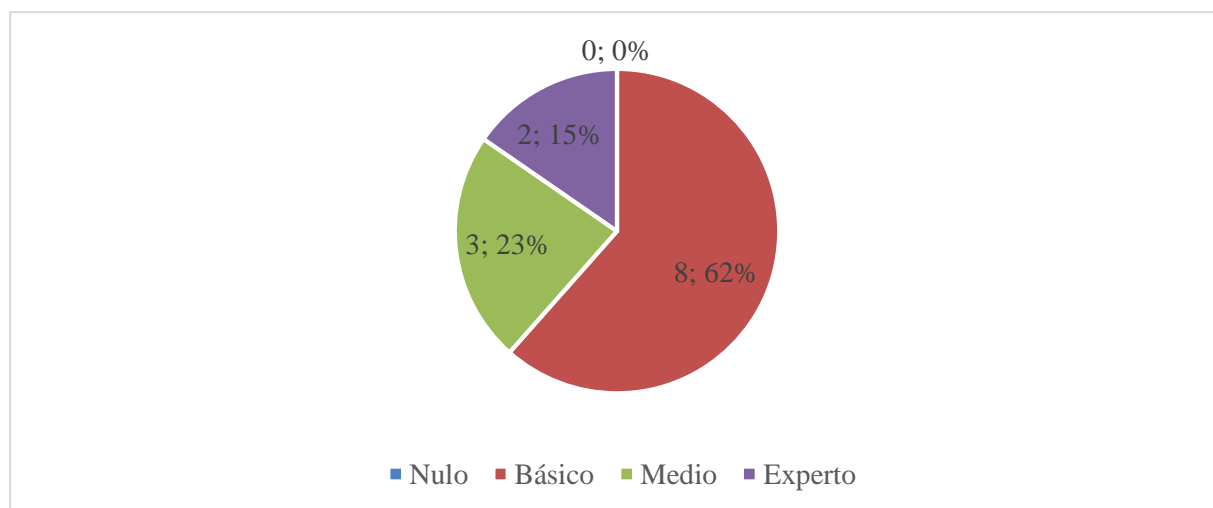
de las TIC, entonces los docentes están en condiciones de potenciar esta habilidad para desarrollar las clases con el apoyo de recursos tecnológicos.

**Tabla 19**

*El dominio de habilidades que tiene el docente en el manejo de las TIC*

Dominio de las TIC	Docentes	
	F	fr%
Nulo	0	0
Básico	8	61.5
Medio	3	23.1
Experto	2	15.4

Información obtenida del cuestionario en línea administrado a docentes de las cinco instituciones en objeto de estudio de San Vicente (2020)



*Figura 13.* Dominio de habilidades del docente en el manejo de las TIC. Fuente: Creación propia en base a información obtenida del cuestionario en línea administrado a docentes de las cinco instituciones en objeto de estudio de San Vicente (2020).

La tabla 20 nos arroja información para concluir que todos los docentes coinciden que las TIC son aplicables en la educación, pero no así indispensables, como sabemos ellas no sustituyen al docente sino son un apoyo en el proceso de enseñanza aprendizaje, lo cual un 53.8% lo considera necesario pero un 46.2% lo atribuye como indispensable, por la

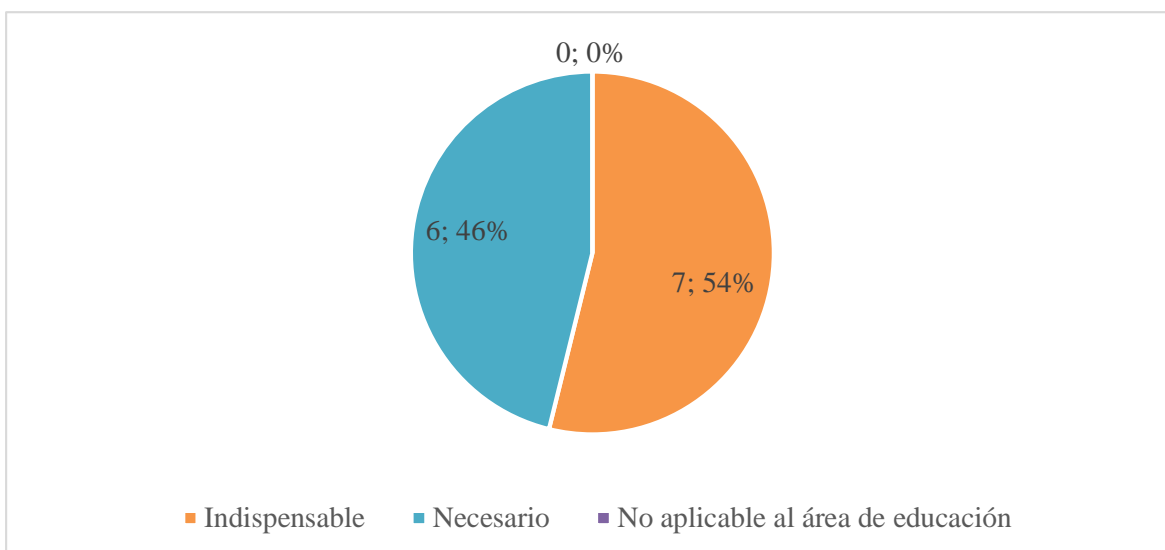
emergencia de COVID-19 en este año 2020, será un hecho de ser indispensable ya que sin ellas no se podría seguir con la continuidad educativa.

**Tabla 20**

*Importancia que merece la utilización de recursos tecnológicos, como apoyo didáctico en los procesos de enseñanza aprendizaje, especialmente en el área de matemática*

Importancia de recursos tecnológicos	Docentes	
	F	fr%
Indispensable	7	53.8
Necesario	6	46.2
No aplicable al área de educación	0	0

Según información obtenida del cuestionario en línea administrado a docentes de las cinco instituciones en objeto de estudio de San Vicente (2020)



*Figura 14.* Importancia que le merece la utilización de recursos tecnológicos como apoyo didáctico en la clase de matemática. Fuente: Creación propia en base a información obtenida del cuestionario en línea administrado a docentes de las cinco instituciones en objeto de estudio de San Vicente (2020).

La información de la tabla 21, nos permite concluir que dentro de las múltiples plataformas digitales que existen para impartir o desarrollar clases, se ve una monotonía en una sola plataforma lo cual tiene explicación en que es de manera oficial la que impulsa el Ministerio de Educación siendo esta Google Classroom, ya que el 100% de los docentes se encuentran

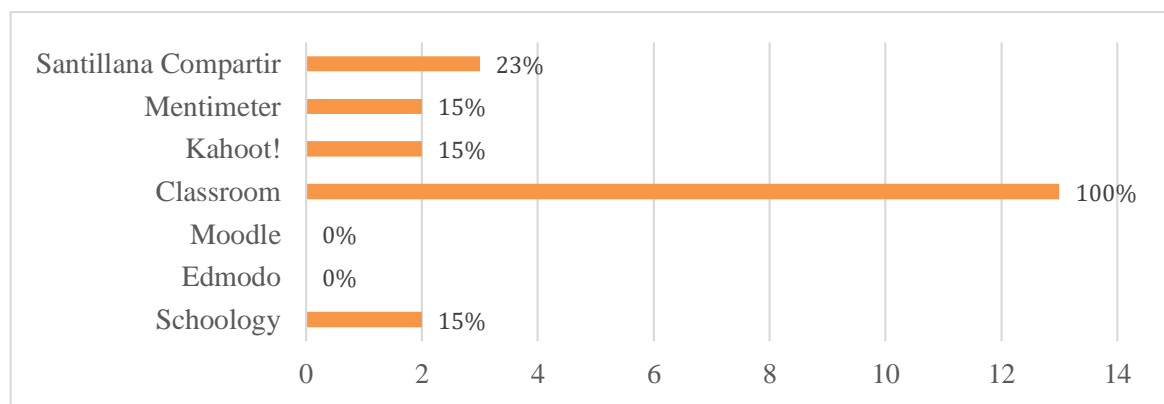
utilizando dicha plataforma para impartir sus clases, esta demanda es lógica, por la consecuencia de la pandemia de COVID-19, que obligo a optar por opciones y medios para garantizar la continuidad educativa del año 2020.

**Tabla 21**

*Plataformas digitales que utilizan los docentes*

Plataformas digitales	Docentes	
	F	fr%
Schoology	2	15.4
Edmodo	0	0
Moodle	0	0
Classroom	13	100
Kahoot!	2	15.4
Mentimeter	2	15.4
Santillana Compartir	3	23.1

Información obtenida del cuestionario en línea administrado a docentes de las cinco instituciones en objeto de estudio de San Vicente (2020)



*Figura 15.* Plataformas digitales que utilizan los maestros en sus clases. Fuente: Creación propia en base a información obtenida del cuestionario en línea administrado a docentes de las cinco instituciones en objeto de estudio de San Vicente (2020).

El nuevo programa de matemática ESMATE, incluye de forma obligatoria la utilización de software, hace una sugerencia a utilizar GeoGebra en el desarrollo de contenidos, a pesar de ello la tabla 22, nos arroja que solo 69.2% hacen uso de este software en el desarrollo de la



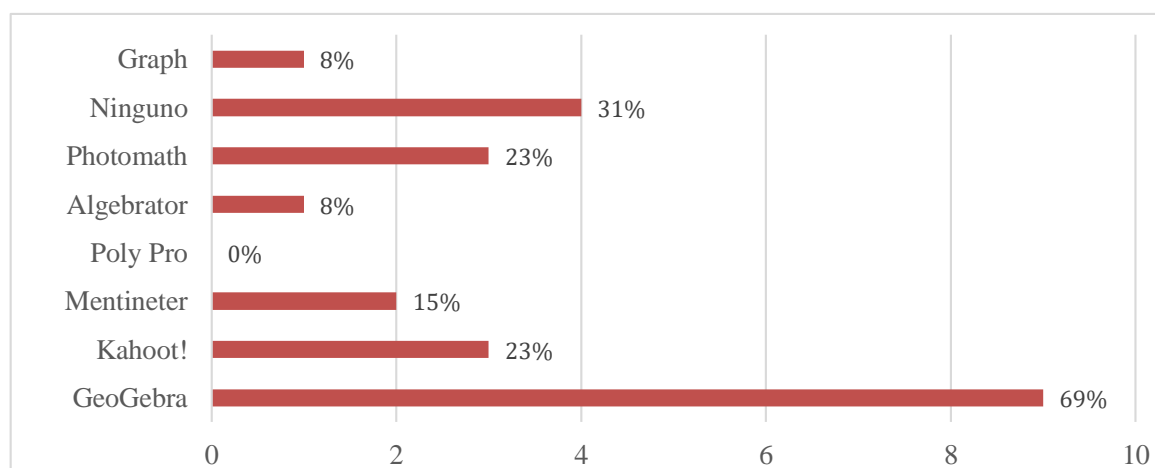
clase, lo cual implica que, aunque en la sugerencia metodológica de esta asignatura ya está planificado, no se desarrolla y aún más hay un 30.8% que no utilizan ningún programa.

**Tabla 22**

*Softwares utilizados en la enseñanza de la matemática*

Softwares	Docentes	
	F	fr%
GeoGebra	9	69.2
Kahoot!	3	23.1
Mentimeter	2	15.4
Poly Pro	0	0
Algebrator	1	7.7
Photomath	3	23.1
Ninguno	4	30.8
Graph	1	7.7

Información obtenida del cuestionario en línea administrado a docentes de las cinco instituciones en objeto de estudio de San Vicente (2020).



*Figura 16.* Softwares utilizados en la clase de matemática. Fuente: Creación propia en base a información obtenida del cuestionario en línea administrado a docentes de las cinco instituciones en objeto de estudio de San Vicente (2020).

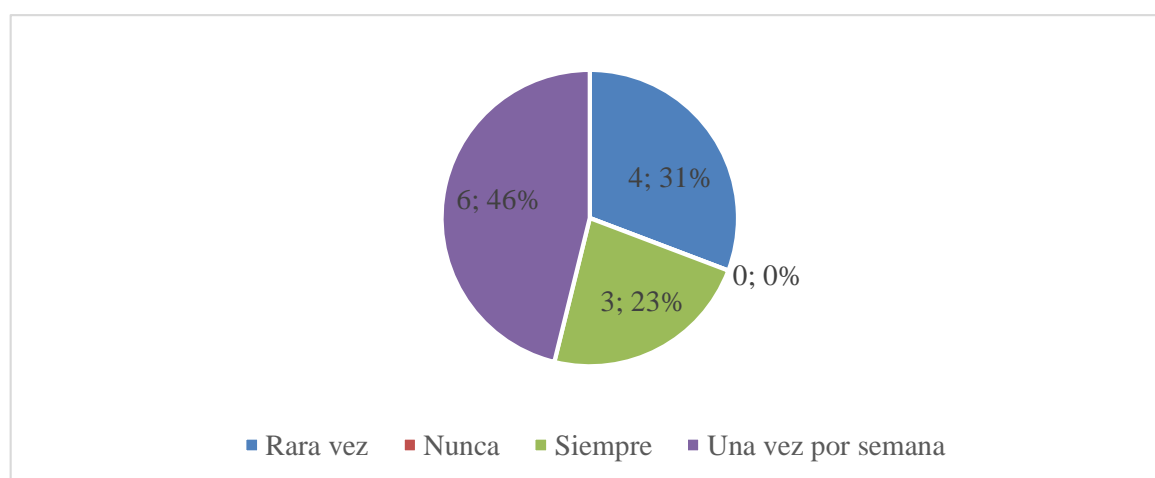
Es importante recalcar que los datos recopilados en la tabla 23, todos los docentes más de una vez han utilizado los medios tecnológicos para impartir sus clases, un 23.1% de ellos utilizan siempre estos medios para impartirla, lo cual pone de manifiesto que en la situación de la pandemia por COVID-19 no se puede omitir y la frecuencia con la que deben ser utilizada mínimo debe de ser una vez por semana como lo expresan el 46.2%, es un poco alarmante el 30.8% de docentes que rara vez la utilizan, ahora hay que ir dando espacio para el cambio y actualizar las competencias y habilidades que como docentes se demanden en la actualidad.

**Tabla 23**

*Frecuencia de la utilización de medios tecnológicos para apoyar su labor docente*

Frecuencia de la utilización de medios tecnológicos	Docentes	
	F	fr%
Rara vez	4	30.8
Nunca	0	0
Siempre	3	23.1
Una vez por semana	6	46.2

Información obtenida del cuestionario en línea administrado a docentes de las cinco instituciones en objeto de estudio de San Vicente (2020)



*Figura 17.* Frecuencia con las que utiliza medios tecnológicos para apoyar la labor docente. Fuente: Creación propia en base a información obtenida del cuestionario en línea administrado a docentes de las cinco instituciones en objeto de estudio de San Vicente (2020).

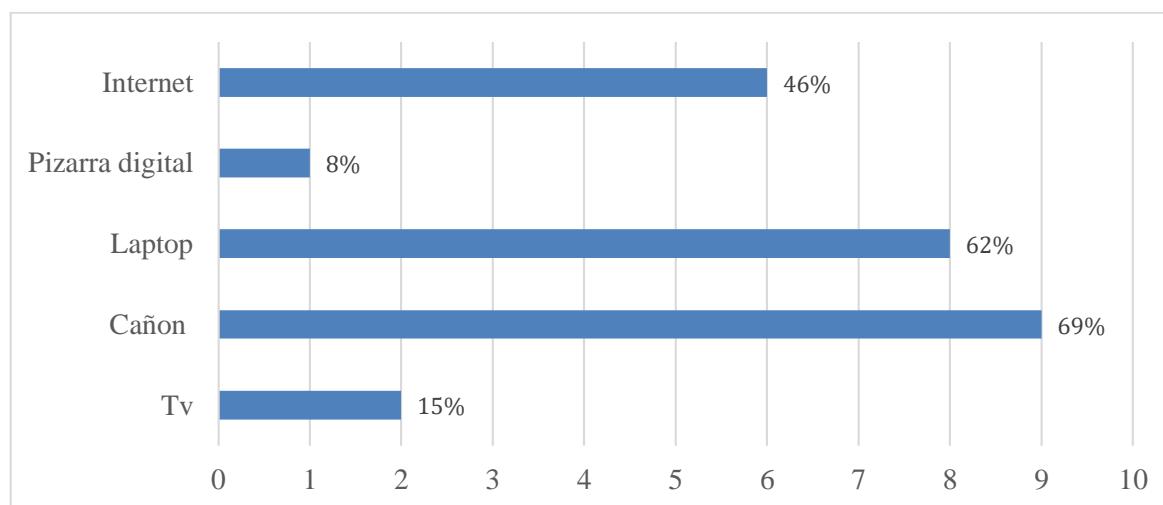
Para promover la enseñanza de la matemática en escenarios de aprendizaje 3.0 es importante contar con el recurso del internet, el cual es indispensable para optimizar y aprovechar al máximo muchos recursos didácticos, pero según datos de la tabla 24, solo el 46.2% cuentan con este recurso en el aula, cabe mencionar que hay otros recursos como el cañón que es muy útil y ayuda a proyectar muchas ideas, este recurso lo tienen disponible en el aula el 69.2% de los docentes, siendo este un recurso muy utilizado y demandado en las aulas.

**Tabla 24**

*Recursos con los que cuenta en el aula*

Recursos en el aula	Docentes	
	F	fr%
TV	2	15.4
Cañón	9	69.2
Laptop	8	61.5
Pizarra digital	1	8
Internet	6	46.2

Información obtenida del cuestionario en línea administrado a docentes de las cinco instituciones en objeto de estudio de San Vicente (2020)



*Figura 18.* Recursos con los que cuenta en el aula. Fuente: Creación propia en base a información obtenida del cuestionario en línea administrado a docentes de las cinco instituciones en objeto de estudio de San Vicente (2020).

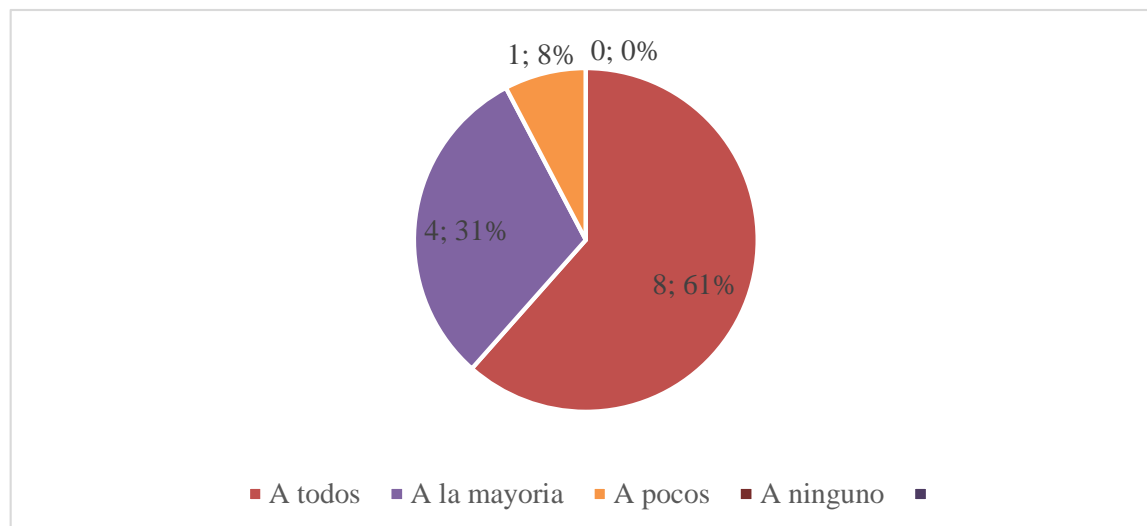
Está claro que el uso de recursos tecnológicos provoca en los estudiantes cierta motivación, según los datos recopilados en la tabla 25, podemos afirmar que en un 92.3% de los docentes tienen esa percepción, la cual es un rasgo positivo, pues esto implica que dependerá del docente, como plantee su clase con estos recursos, que siempre deben ir adaptados a la realidad de los estudiantes y no perder el objetivo que es generar aprendizaje de una manera diferente e interactiva.

**Tabla 25**

*Motivación en los estudiantes por el uso de la tecnología*

Motivación en los estudiantes	Docentes	
	F	fr%
A todos	8	61.5
A la mayoría	4	30.8
A pocos	1	7.7
A ninguno	0	0

Información obtenida del cuestionario en línea administrado a docentes de las cinco instituciones en objeto de estudio de San Vicente (2020)



*Figura 19.* Motivación observable en los estudiantes en la aplicación de la tecnología. Fuente: Creación propia en base a información obtenida del cuestionario en línea administrado a docentes de las cinco instituciones en objeto de estudio de San Vicente (2020).

### 8.3. Análisis de resultados de las encuestas a estudiantes

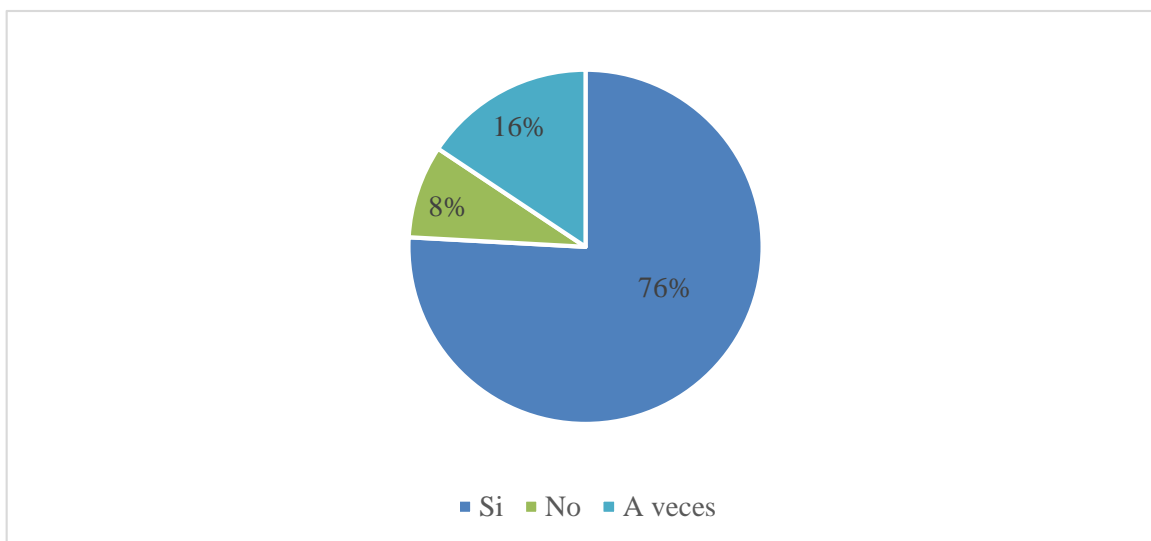
En referencia a los datos de la tabla 26, en su mayoría los docentes hacen uso de herramientas tecnológicas, así lo expresan los estudiantes. El 75.9% de los jóvenes encuestados afirma que su maestro de matemática usa recursos tecnológicos para desarrollar su clase; sin embargo, el 15.6 % expresa que los docentes hacen uso de estos recursos, pero no siempre, sino que a veces. Finalmente, según el estudio un 8.5% expresa que su maestro de matemática no utiliza ningún tipo de recurso tecnológico.

**Tabla 26**

*Docente de matemática usa recursos tecnológicos para desarrollar sus clases*

Usa recursos tecnológicos	Estudiantes	
	f	fr%
Si	286	75.9
No	32	8.5
A veces	59	15.6

Información obtenida del cuestionario en línea administrado a los estudiantes de las cinco instituciones en objeto de estudio de San Vicente (2020)



*Figura 20. ¿Tu docente de matemáticas usa recursos tecnológicos en la clase? Fuente: Creación propia en base a información obtenida del cuestionario en línea administrado a estudiantes de las cinco instituciones en objeto de estudio de San Vicente (2020).*

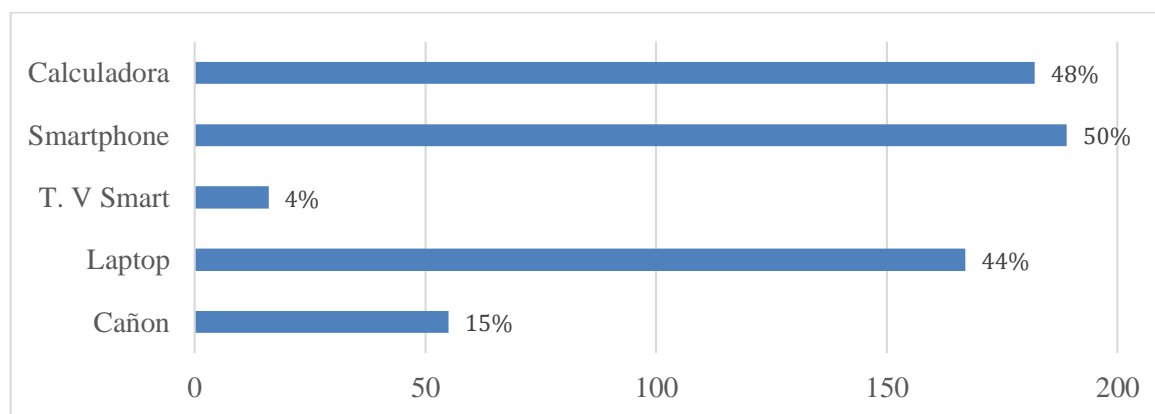
En la tabla 27 la cual recolecta los resultados de la encuesta, se concluye que los docentes en su mayoría utilizan una laptop, una calculadora o un Smartphone para desarrollar su clase de matemática, puesto que el 50.1% de respuestas obtenidas afirma que el docente usa un Smartphone, el 48.3% contestó que su maestro usa una calculadora y el 44.3% respondió que usa una laptop; además un 14.6% menciona el uso del cañón y solamente un 4.2% expresa el uso de T.V Smart. Uso que viene cada vez más potencializándose con la apuesta por la digitalización de la educación.

**Tabla 27**

*Recursos tecnológicos utilizados*

<b>Estudiantes</b>		
<b>Recursos tecnológicos utilizados</b>	<b>f</b>	<b>fr%</b>
Cañón	55	14.6
Laptop	167	44.3
T.V Smart	16	4.2
Smartphone	189	50.1
Calculadora	182	48.3

Información obtenida del cuestionario en línea administrado a los estudiantes de las cinco instituciones en objeto de estudio de San Vicente (2020)



*Figura 21.* Recursos tecnológicos que frecuentemente se utilizan. Fuente: Creación propia en base a información obtenida del cuestionario en línea administrado a estudiantes de las cinco instituciones en objeto de estudio de San Vicente (2020).

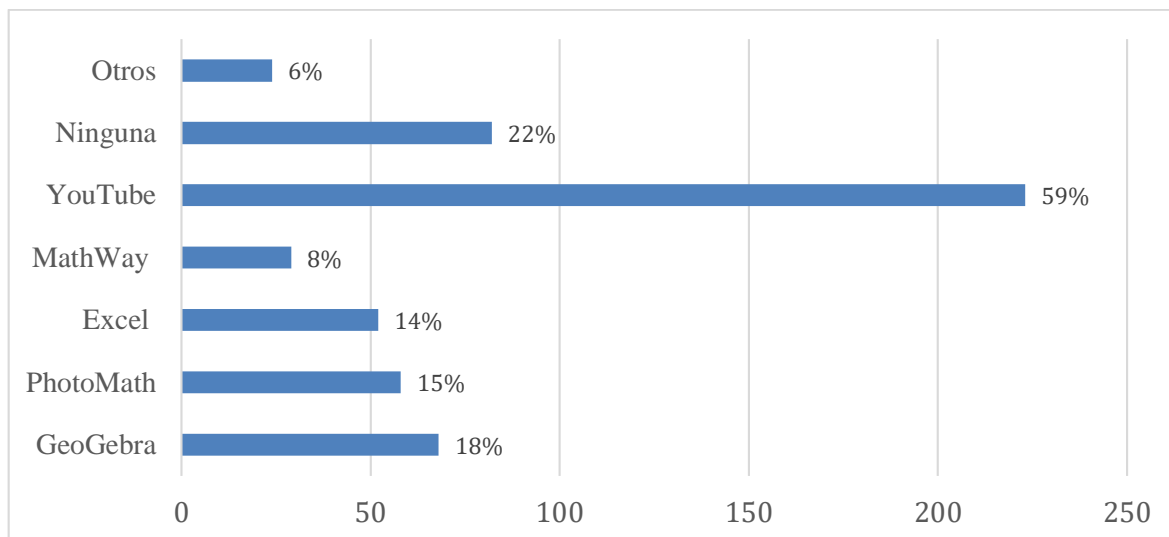
Según la información proporcionada por la tabla 28, la mayoría de los estudiantes encuestados hacen uso de algún software o aplicación para mejorar la comprensión de la clase de matemática, el 59.2% expresan que usan YouTube; además el 18% hace uso del GeoGebra, le sigue un 15.4% con el uso de la aplicación PhotoMath, el 13.8% usa Excel mientras que el 7.7% trabaja con MathWay. El 21.8% no usa ningún software o aplicación, por otro lado, el 6.4% respondió que hace uso de otras aplicaciones como WhatsApp, Classroom, páginas web, correo, libros pdf, etc.

**Tabla 28**

*Software o aplicaciones que hayas utilizado en clases para comprensión o solución de contenidos de matemática*

Software	Estudiantes	
	f	fr%
GeoGebra	68	18
PhotoMath	58	15.4
Excel	52	13.8
MathWay	29	7.7
YouTube	223	59.2
Ninguna	82	21.8
Otros	24	6.4

Información obtenida del cuestionario en línea administrado a los estudiantes de las cinco instituciones en objeto de estudio de San Vicente (2020).



*Figura 22.* Softwares utilizados para la comprensión de contenidos matemáticos. Fuente: Creación propia en base a información obtenida del cuestionario en línea administrado a estudiantes de las cinco instituciones en objeto de estudio de San Vicente (2020).

Según las respuestas recopiladas y presentadas en la tabla 29, brindadas por los estudiantes el 36.3% considera que comprende mejor la clase cuando el docente de matemática la desarrolla utilizando recursos tecnológicos, además el 45% respondió que a veces si las comprende mejor, sin embargo, un 18.6% considera que no comprende mejor cuando se usa estos recursos.

**Tabla 29**

*Comprende mejor la clase de matemática, cuando es impartida con el uso de recursos tecnológicos*

Respuesta	Estudiantes	
	f	fr%
Si	137	36.3
No	70	18.6
A veces	170	45.1

Información obtenida del cuestionario en línea administrado a los estudiantes de las cinco instituciones en objeto de estudio de San Vicente (2020).



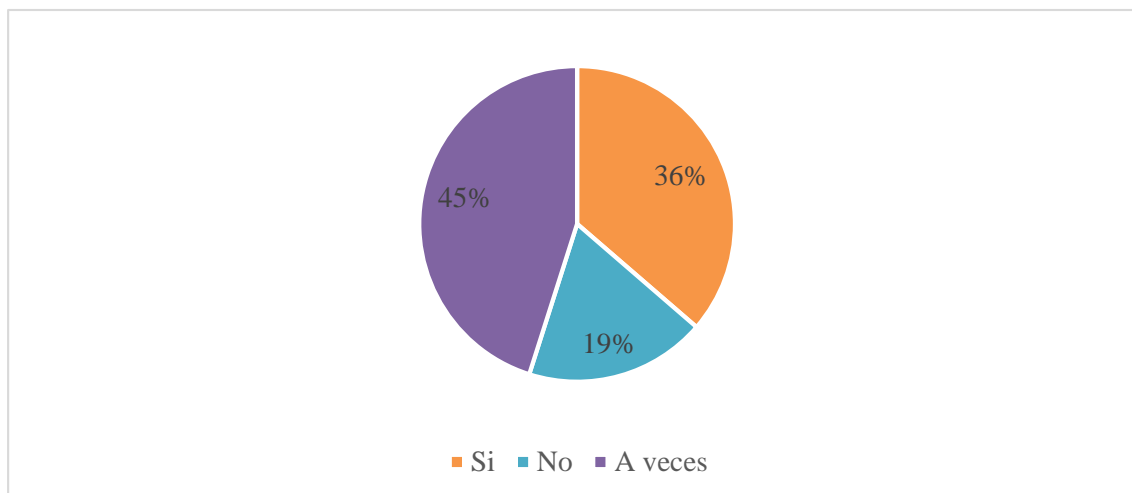


Figura 23. ¿Se comprende mejor la clase cuando se hace uso de alguna herramienta tecnológica? Fuente: Creación propia en base a información obtenida del cuestionario en línea administrado a estudiantes de las cinco instituciones en objeto de estudio de San Vicente (2020).

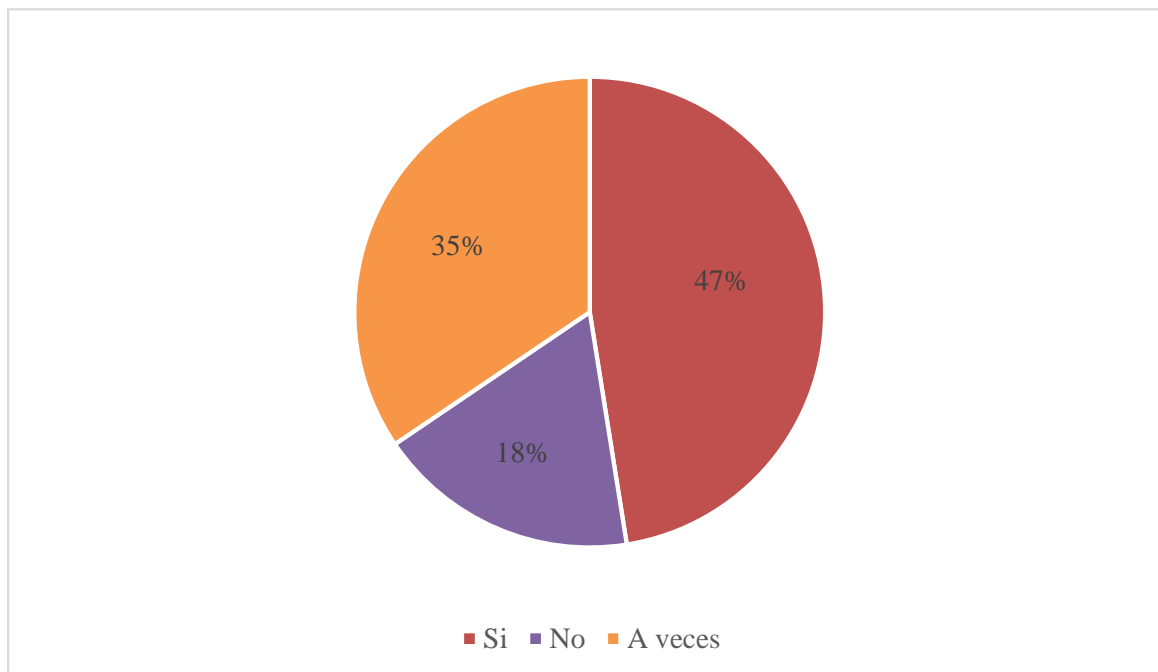
La motivación por parte de los estudiantes es importante para la comprensión de las clases, según los datos proporcionados por la tabla 30, un 47.5% de los encuestados respondieron que si les motiva la clase de matemática cuando se hace uso de recursos tecnológicos, además el 34.5% respondió que a veces se sienten motivados cuando se hace uso de estos recursos. Por otro lado, el 18% expreso no sentirse motivado. Datos positivos en el propósito de potenciar estas herramientas para alcanzar los niveles de comprensión anhelados en la materia de matemática.

**Tabla 30**

*Te motiva la clase de matemática impartida con recursos tecnológicos*

Respuesta	Estudiantes	
	f	fr%
Si	179	47.5
No	68	18
A veces	130	34.5

Información obtenida del cuestionario en línea administrado a los estudiantes de las cinco instituciones en objeto de estudio de San Vicente (2020).



*Figura 24. ¿Te motiva la clase de matemática cuando se hace uso de herramientas tecnológicas? Fuente: Creación propia en base a información obtenida del cuestionario en línea administrado a estudiantes de las cinco instituciones en objeto de estudio de San Vicente (2020).*

## ANALISIS DE INSTITUCIONES

### Complejo Educativo Católico Santa Familia

La forma de interactuar entre el docente y estudiante cambio drásticamente de un momento a otro debido a la pandemia por COVID-19 previo a esto todo lo tecnológico (computadora, proyector, internet, etc.) se usaba para trabajos administrativos y raras ocasiones para desarrollar contenidos con los estudiantes, el aula CRA se veía como un espacio en el cual solo se podía utilizar para la asignatura de informática, pero en la actualidad toda esa percepción cambio y toda esa gama de recursos tecnológicos son los que permiten establecer el proceso enseñanza aprendizaje en cada una de las asignaturas especialmente en matemática lo cual es una asignatura que raras veces se veía relacionada en este ámbito. La institución cuenta con los recursos mínimos para dinamizar las clases de tal forma que involucre diferentes herramientas tecnológicas, especialmente en matemática, pues en sus instalaciones cuenta con un aula CRA modestamente equipado con computadoras, proyector e internet y

lo más importante, la capacitación de docentes en uso de diferentes plataformas y software educativos.

#### Complejo Educativo “Doctor Victoriano Rodríguez”

El Complejo Educativo “Doctor Victoriano Rodríguez” es una institución educativa código 12429, perteneciente al sector público de nuestro país; ubicada específicamente en el barrio El Calvario municipio de San Vicente, Departamento de San Vicente.

Con la siguiente Misión... “Somos un complejo educativo con un personal profesionalmente capacitado, que ofrece aprendizajes significativos basados en competencias educativas, a través de una educación integral, atendiendo la diversidad y la inclusión, que se fundamente en creencias y valores, utilizando recursos tecnológicos preparando al estudiante para la vida.

Es una institución con una demanda estudiantil de 942 niños y niñas desde parvulario hasta bachillerato, beneficiando a más de 500 familias de las comunidades aledañas. En educación media, en los grados donde se enseña la matemática son atendidos 61 estudiantes.

Nuestro objeto de estudio en dicha institución fue identificar el dominio del docente en el uso de herramientas tecnológicas para la enseñanza y evaluación en la clase de matemática; él cual como docente de educación media y debido a las exigencias que el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología ha hecho a raíz de la pandemia, para poder dar continuidad educativa a los alumnos/as, según nuestro criterio a la luz de los resultados obtenidos si conocen y aplican las plataformas digitales y los softwares en la enseñanza de la matemática.

Otro de nuestros objetivos se centró en el equipamiento y uso de los diferentes recursos tecnológicos en la clase de matemática; según los datos arrojados en el formulario esta institución cuenta con: laptop, Cañón proyector, Centro de informática, fotocopiadora, impresora y tv. Smart; todo este equipo con un funcionamiento regular. Cabe destacar que esta institución es la única que no cuenta con servicio de Internet; por lo cual le dificulta la utilización de los mismos en el desarrollo del proceso enseñanza aprendizaje.

#### Instituto Nacional “Profesor Santiago Echegoyen”

La actual crisis por el Covid-19 evidenció que la mayoría de las instituciones nacionales no están preparadas a nivel tecnológico, para la situación que vivimos.

La contingencia sanitaria obligó a que el sistema educativo nacional cerrara sus puertas y mudarse a un sistema educativo virtual para impactar en lo más mínimo posible el año escolar en curso. Sin embargo, aunque la crisis fue repentina, ayudó a acelerar la adopción digital en el sector educativo.

La pandemia obligó a las escuelas a cambiar su visión acerca del uso de la tecnología y a ver las clases virtuales como verdaderas herramientas para mejorar los métodos de aprendizaje que definen el futuro de los estudiantes.

Además, la crisis demostró que dichas tecnologías no solo se deben considerar como herramientas complementarias y facilitadoras, sino como elementos indispensables para responder a futuras situaciones de emergencia.

El Instituto Nacional Profesor Santiago Echegoyen es una institución que cuenta con los recursos tecnológicos básicos para poder empezar a dar sus pasos en la adaptación de las nuevas metodologías educativas a las que la globalización y emergencias sanitarias nos afrenta en el sector educación; muchas de las herramientas con las que cuentan ahora se van a poder potencializar dada las capacitaciones brindadas por el MINEDUCY a cada docente, además de nuestro pequeño aporte sobre la variedad de software que pueden implementar para impartir y evaluar la clase de matemáticas, manual que será suministrado al director del Centro educativo para que este lo comparta con su personal docente y cuando se retorne a clases presenciales pueda hacer uso de cada una de estas herramientas utilizando el internet institucional, laptops, proyector de cañón y centro de informática que son algunos de los recursos con los que cuentan pero que sustancialmente van a beneficiar al estudiante ya que si no cuenta con internet o dispositivo móvil la institución les va suministrar computadora e internet para poder participar activamente durante la clase.

Instituto Nacional “Dr. Sarbelio Navarrete” (INSAVI)

Según la información recolectada con el instrumento debidamente validado se concluye de manera general que como institución pública y con la mayor población estudiantil cuenta esta con recursos tecnológicos tales como, dos laboratorios de informática en condiciones aceptables, computadoras, retroproyectores en un 95% de las aulas y el servicio de internet

con una velocidad moderada, condición suficiente para impulsar el uso de estos recursos en la clase de matemática ya que también cuenta con un personal debidamente formado y a la vanguardia para atender esta asignatura; otra condición favorable en este contexto descrito es la oportuna casualidad que el director que administra dicha institución posee los títulos de formación y la experiencia en la atención de la matemática lo cual potencia el impulso y apoyo en disponibilidad de los diferentes recursos para mejorar las metodologías en la enseñanza de la asignatura.

En relación a los docentes que imparten la clase de matemática, se asegura según los resultados de la encuesta que sí encuentran el apoyo por parte de la dirección en la disponibilidad de equipo y que en un 80% estos están interactuando de manera usual y más ahora con los nuevos programas que ya traen en su metodología el uso del software GeoGebra, identificando ventajas ya que se permiten mejores representaciones, también es observable cierta motivación en los educandos por un ambiente de aprendizaje nuevo en la materia, sin duda aún hay porcentaje pequeño del 20% que no se atreven a interactuar con las tecnologías pero que solamente es cuestión de tiempo para que empiecen a usarlas debido a la gran demanda que estas implican.

Por parte de los estudiantes en su mayoría son jóvenes pertenecientes al área urbana en un 70% específicamente y en un 30% de lugares más remotos y que aseguran contar con dispositivos móviles inteligentes desde una gama baja hasta alta, viven conectados al internet, condición oportuna para la implementación de los diferentes software y tecnologías en la clase ya que la identifican como una ayuda en sus trabajos y explicaciones.

Hay mucho como institución por hacer en tecnología educativa, pero con lo que se ha logrado implementar y potenciar en la materia de matemática se han logrado ver resultados positivos ya que se está obteniendo promedios en la PAES bastante satisfactorios que sin duda los ambientes de aprendizajes nuevos son propiciadores.

Colegio Eucarístico Del Divino Salvador San Vicente

De las 5 instituciones investigadas, el colegio eucarístico es la única institución privada, la cual muestra un abismo en cuanto a recursos tecnológicos y resultados académicos, debido a ello es la institución que año con año obtiene los mejores resultados PAES a nivel

departamental, destacando en las diferentes asignaturas como en Matemática, a partir de ello, la investigación arroja que es la institución que cuenta con más recursos tecnológicos y digitales, siendo la institución que conlleva ya hace 4 años atrás con plataforma educativa Santillana Compartir, así como el desarrollo de exámenes virtuales en plataforma PLENO.

Dentro de los recursos cuenta con un área CRA o centro de informática, totalmente equipado, proyectores, laptop para cada aula, TV, acceso a internet en todas las aulas, cuentan con libros digitales de las 4 materias básicas a parte del libro físico, lo cual garantiza que el implemento de recursos digitales para la enseñanza de la matemática y otras materias se haga efectivo, lo cual se ve reflejado en el nivel académico de los estudiantes, lo cual hace ver que el uso de herramientas tecnológicas ayuda en el proceso de enseñanza. Todos los recursos con los que se cuenta, está en máximas condiciones, reflejando así un buen uso de las herramientas.

Debido al confinamiento por COVID-19, la institución implemento de manera masiva el uso de su plataforma digital que ya contaban, lo cual les permitió llevar una continuidad educativa de manera eficaz, no retrasándose en los contenidos, solo tomo poco tiempo para adaptarse de manera virtual a las clases, es importante destacar que sin prever un confinamiento, el uso de herramientas tecnológicas ayudo grandemente a seguir con las clases virtuales, desarrollo de contenidos, los cuales los desarrollaron con plataformas como ZOOM, Meet, etc. Todo este proceso se ve reflejado en los resultados de la prueba AVANZO que, no siendo una prueba de competencias, pero logro reflejar el nivel alcanzado durante el confinamiento, lo cual situó a dicha institución en nivel SUPERIOR, lo cual no hace a tomar conciencia que el uso de herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas es efectivo, dependerá totalmente del docente y la metodología empleada para desarrollarla.

## 9. Conclusiones y recomendaciones

### 9.1. Conclusiones

- Se determinó que el uso de herramientas tecnológicas bien direccionados en la clase de matemáticas viene a adecuar al estudiante en un ambiente más cómodo, brindándole la oportunidad de obtener conclusiones y observaciones que en la forma tradicional de enseñar la materia sería más difícil.
- Las tecnologías educativas representan un desafío bastante complejo para los maestros, pero estos comprenden que no sustituyen la labor en la enseñanza de la matemática sino más bien la dinamizan y refuerzan ya que siempre es este quien direcciona, examina y ayuda a conseguir el objetivo propuesto de la clase en interacción con las herramientas o software adecuados.
- Las instituciones intervenidas en esta investigación están en la capacidad de potenciar el uso de herramientas tecnológicas para el desarrollo de clases más interactivas ya que cuentan con los recursos básicos e indispensables tanto humanos como materiales en función de responder eficazmente hacia una realidad tecnológica que los acecha.
- Que el MINEDUCYT apuesta últimamente con mayor rigor por la implementación de plataformas digitales y la digitalización de la educación en concordancia con las propuestas metodológicas en el uso de herramientas tecnológicas para la clase de matemáticas sugeridas por este equipo.
- Con la nueva y más reciente implementación del programa ESMATE se hace una aproximación necesaria hacia el uso y necesidad por adquirir capacidades por parte de personal docente sobre las herramientas tecnológicas disponibles para la interacción en los diferentes contenidos matemáticos.
- Que los docentes de matemática si están sabedores e interesados por las mejoras que se puedan lograr en el proceso de enseñanza aprendizaje aplicado herramientas tecnológicas en un ambiente colaborativo e impulsado por parte de los actores en la administración escolar.
- Los alumnos en sí son agentes potencialmente relacionados con la tecnología, conviven cotidianamente con estas, les motiva pero que hace falta enfrentarlos con aquellas a las que realmente se le puede extraer un uso pertinente tanto dentro como

fuera del salón de clases en la comprensión de las diferentes temáticas relacionadas con la clase de matemática.

## 9.2. Recomendaciones

A directores

- Se les recomienda a los directores de los diferentes centros educativos, disponer parte del presupuesto escolar ya sea para proveer o darle el mantenimiento respectivo a los equipos y servicios tecnológicos básicos garantizándole importancia necesaria en la disponibilidad al docente de matemática en el entendido que estos vienen a reforzar el trabajo en esta significativa materia.
- Fomentar en el personal docente sobre la importancia que tiene el uso de las tecnologías y lo necesario por capacitarse en estas para estar a la vanguardia con las nuevas exigencias del momento.

A docentes

- Se les recomienda a los diferentes docentes que imparten matemáticas concientizarse aún más sobre el papel protagónico que está teniendo la incorporación de herramientas tecnológicas en el aula para los diferentes contenidos de la materia.
- Explorar las diferentes herramientas que se ofrecen, capacitándose en estas para adquirir las estrategias en diseñar metodologías de interacción positiva con estos medios tanto fuera como dentro del aula con el objetivo de obtener el mejor provecho en la interpretación de las clases en que sea posible su aplicación o uso.

Al MINEDUCYT

- Profundizar en los procesos de digitalización asegurando que todos los docentes estén adquiriendo las capacidades para adaptarse a un rol creativo en la aplicación de las diferentes herramientas y dotando en la medida de lo posible de un software institucional específicamente para el currículo nacional en donde sean posible actividades interactivas de los diferentes contenidos.
- Seguir incorporando estrategias metodológicas en el uso de software en libro ESMATE

A la Universidad de El Salvador



- Se trabaje en la concientización de los estudiantes que egresan de la carrera de Profesorados y Licenciatura en Educación, sobre las exigencias tecnológicas que demanda una realidad día con día cambiante y abundante tecnológicamente.
- Que estudiantes de la carrera profesorado en matemática incluyan en sus Prácticas Profesionales, estrategias metodológicas con el uso de herramientas tecnológicas para innovar en la enseñanza y aprendizaje de los diferentes contenidos matemáticos.

### Referencias bibliográficas

1. Esteve, J. M. (2003). La tercera revolución educativa. La educación en la sociedad del conocimiento, 262.
2. Becerra, N. R. R. (2013). Uso de herramientas tecnológicas en el aprendizaje de las matemáticas. *INVENTUM*, 8(14), 35-43. Recuperado de [file:///C:/Users/profw/Downloads/532-Texto%20del%20art%C3%ADculo-1832-1-10-20140304%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/profw/Downloads/532-Texto%20del%20art%C3%ADculo-1832-1-10-20140304%20(1).pdf)
3. Martínez, F., & Prendes, M. (2007). Nuevas tecnologías y educación. Estimado colega:»|, 27.
4. Belloch, C. (2012). Las Tecnologías de la Información y Comunicación en el aprendizaje. Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación. Universidad de Valencia.
5. Romaní, C. C., & Moravec, J. W. (2011). Aprendizaje invisible: Hacia una nueva ecología de la educación (Vol. 3). Edicions Universitat Barcelona.
6. Fernández-Carreira, C. (2013). Principales dificultades en el aprendizaje de las Matemáticas. Pautas para maestros de Educación Primaria (Bachelor's thesis). Recuperado de <https://reunir.unir.net/handle/123456789/1588>
7. Ministerio de Educación. (2019). Informe de resultados PAES. Recuperado de <https://doi.org/10.18356/65ce0c75-es>
8. Susana. P. (17 de septiembre de 2018). 20 años con resultado PAES reprobados. La Prensa Gráfica. Recuperado de <https://www.laprensagrafica.com/elsalvador/20-anos-con-resultados-de-PAES-reprobados-20180916-0219.html>
9. Henríque. C. (14 de noviembre de 2019). ¿Cuál departamento de El Salvador tuvo la nota más alta de la Paes 2019? El Diario de Hoy. Recuperado de <https://www.elsalvador.com/noticias/nacional/cual-departamento-de-el-salvador-tuvo-la-nota-mas-alta-de-la-paes-2019/659145/2019/>
10. Oscar. L (s. f). Radiografía de un sistema educativo en ruinas. El Faro.Net Recuperado de <http://escuelas.elfaro.net/post/radiografia-de-un-sistema-educativo-en-ruinas>
11. Oscar. P (09 de octubre de 2019). Educación: el mismo presupuesto generará los mismos resultados. El Faro.Net. Recuperado de:

- <https://elfaro.net/es/201910/columnas/23699/Educaci%C3%B3n-el-mismo-presupuesto-solo-generar%C3%A1-los-mismos-resultados.htm>
12. Gonzalo. A. (20 de noviembre de 2019). Reformar la educación exige reformas al modelo económico. El Faro. Net. Recuperado de:  
<https://elfaro.net/es/201911/columnas/23803/Reformar-la-educaci%C3%B3n-exige-reformas-al-modelo-econ%C3%B3mico.htm>
  13. P. Andreu. O. (11 de noviembre de 2019) Editorial UCA: La educación es un instrumento de cambio. YSUCA. Recuperado de:  
<http://ysuca.org.sv/2019/11/11/editorial-uca-la-educacion-es-un-instrumento-de-cambio-2019/>
  14. Carolina. B (23 de junio de 2017). ¿Qué significa dar prioridad al derecho a la educación en El Salvador? Revista Factum. Recuperado de:  
<https://www.revistafactum.com/que-significa-dar-prioridad-al-derecho-a-la-educacion-en-el-salvador/>
  15. Enrique. C. (11 de marzo de 2020). Gobierno suspende clases por 21 días en El Salvador por prevención del coronavirus. El Diario de Hoy. Recuperado de:  
<https://www.elsalvador.com/noticias/nacional/coronavirus-el-salvador/694787/2020/>
  16. Asamblea Legislativa de la República de El Salvador (marzo, 2020). Decreto legislativo N.º 593 Declaraciones Emergencia Nacional.
  17. Asamblea Legislativa de la República de El Salvador (marzo, 2020). Decreto legislativo N.º 600 ley de regulación del teletrabajo.
  18. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de El salvador (marzo, 2020). Circular ministerial N.º 7 año 2020 suspensión de clases por emergencia del covid-19.
  19. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de El salvador (marzo, 2020). Orientaciones pedagógicas y de gestión para la continuidad educativa de estudiantes en todos los niveles y modalidades educativas.

20. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de El salvador (abril, 2020). Circular ministerial N.º 9/2020, Orientaciones para la aplicación de la segunda fase de la estrategia de continuidad educativa por emergencia del Covid-19.
21. Ministerio de Educación (2015). Evaluación Al Servicio del Aprendizaje y Del Desarrollo por Competencias. 4a ed. El Salvador.
22. Ministerio de Educación (2016). LEY DE DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO. Recuperado de: [file:///C:/Users/profw/Downloads/Ley\\_de\\_Desarrollo\\_Cient%C3%ADfico\\_y\\_Tecnol%C3%B3gico\\_2017%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/profw/Downloads/Ley_de_Desarrollo_Cient%C3%ADfico_y_Tecnol%C3%B3gico_2017%20(2).pdf)
23. Araya, R. G. (2007). Uso de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas. Cuadernos de investigación y formación en educación matemática. Recuperado de: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/6890/6576>
24. Calandra Bustos, P., & Araya Arraño, M. (2009). Conociendo las TIC. Recuperado de: [http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/120281/Calandra\\_Pedro\\_Conociendo\\_los\\_TIC.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/120281/Calandra_Pedro_Conociendo_los_TIC.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
25. Jiménez, J. (2008). Las TICS: Un nuevo recurso para el aula. Innovación y experiencias educativas, (13). Recuperado de: [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/37646829/Un\\_Nuevo\\_Recurso\\_para\\_el\\_aula.pdf?1431724901\\_](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/37646829/Un_Nuevo_Recurso_para_el_aula.pdf?1431724901_)
26. Huidobro, J. (2007). Tecnologías de información y comunicación. Universidad Politécnica de Madrid, 2. Recuperado de: <https://cmaspublish3.ihmc.us/rid=1H3108YC5-BYQQP-R83/Tecnologias%20de%20Informaci%C3%B3nyComunicacion.pdf>
27. Real Pérez, M. (2013). Las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Materiales para el desarrollo curricular de matemáticas de tercero de ESO por competencias, 8. Recuperado de: [https://personal.us.es/suarez/ficheros/tic\\_matematicas.pdf](https://personal.us.es/suarez/ficheros/tic_matematicas.pdf)

28. Ramírez Jaramillo, J. C., Pardo, R., Acosta, O. L., & Uribe, L. J. (2016). Bienes y servicios públicos sociales en la zona rural de Colombia: brechas y políticas públicas. Recuperado de:  
[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/38948/S1600317rev2\\_es.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/38948/S1600317rev2_es.pdf?sequence=4&isAllowed=y)
29. Pérez Porto, J., & MERINO, M. (2016). Definición de tecnología de la comunicación. Recuperado de <https://definicion.de/tecnologia-de-la-comunicacion>.
30. Litwin, E. (1998). Tecnología educativa. Paidós. Recuperado de:  
[https://cursa.ihmc.us/rid=1304906911562\\_1271457301\\_25975/30LIGUORI-Laura-Las-nuevas-tecnologias.pdf](https://cursa.ihmc.us/rid=1304906911562_1271457301_25975/30LIGUORI-Laura-Las-nuevas-tecnologias.pdf)
31. Cabero, J. (2001). Tecnología educativa. Diseño y utilización de medios en la enseñanza. Recuperado de:  
[https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/39137939/9\\_resena\\_2Julio\\_Cabero.pdf](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/39137939/9_resena_2Julio_Cabero.pdf)
32. Centro de noticias ONU. (2015). ONU llama a superar brechas en el uso de las TIC. Recuperado de:  
<https://www.un.org/development/desa/es/news/administration/wsis10.html>
33. CISCO (2020). Securing the Internet of Things: A Proposed Framework. [Imagen]. Recuperado de:  
[https://tools.cisco.com/security/center/resources/secure\\_iiot\\_proposed\\_framework#1](https://tools.cisco.com/security/center/resources/secure_iiot_proposed_framework#1)
34. T-Box (27, abril, 2020). Uso de tecnología en educación: conceptos fundamentales [Archivo de video]. Recuperado de:  
<https://www.youtube.com/watch?v=laOEbyXBI6k&feature=youtu.be>
35. Cendoya, A. M., & Martino, D. (2015). Herramientas para la integración curricular las TIC en el aula de inglés de ES. In III Jornadas de TIC e Innovación en el Aula (La Plata, 2015). Recuperado de:  
[http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/48729/Documento\\_completo.pdf?sequence=3&isAllowed=y](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/48729/Documento_completo.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
36. Ministerio de educación de El Salvador (2009). Programa de estudio de matemática, Educación media. Recuperado de:

- [http://www.mined.gob.sv/jdownloads/Nuevos%20Programas%20de%20Estudio/Programa%20de%20Estudio%20de%20Educacion%20Media/Matematica\\_%20Educ\\_%20Media\\_0\\_.pdf](http://www.mined.gob.sv/jdownloads/Nuevos%20Programas%20de%20Estudio/Programa%20de%20Estudio%20de%20Educacion%20Media/Matematica_%20Educ_%20Media_0_.pdf)
37. Vargas, M. A. (2007). Herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la estadística. Cuadernos de investigación y formación en educación matemática. Recuperado de:  
<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/6893/6579>
38. Ferreiro, R. F., & De Napoli, A. (2008). Más allá del salón de clases: Los nuevos ambientes de aprendizajes. *Revista complutense de educación*, 19(2), 333-346. Recuperado de:  
<file:///C:/Users/profw/Downloads/16335-Texto%20del%20art%C3%ADculo-16411-1-10-20110602.PDF>
39. Poveda, R., & Murillo, M. (2003). Las nuevas tecnologías en la enseñanza y aprendizaje de la matemática. *Uniciencia*, 20(1), 125-133. Recuperado de:  
<file:///C:/Users/profw/Downloads/Dialnet-LasNuevasTecnologiasEnLaEnsenanzaYaprendizajeDeLaM-5381427.pdf>
40. Jiménez Daza, D. A. (2019). Herramientas digitales para la enseñanza de las matemáticas en la educación básica. Recuperado de:  
[https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/11110/1/2019\\_herramientas\\_digitales\\_matematicas.pdf](https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/11110/1/2019_herramientas_digitales_matematicas.pdf)
41. Urdaneta, C. E. R., Ruiz, C. C., & Maldonado, S. B. (2016). Softwares más comunes para la enseñanza de las matemáticas. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*, 3(5). Recuperado de:  
<http://pag.org.mx/index.php/PAG/article/view/457/496>
42. Martínez Olvera, W., Esquivel-Gámez, I., & Martínez-Castillo, J. (2014). Aula invertida o modelo invertido de aprendizaje: Origen, sustento e implicaciones. *Los Modelos Tecno-Educativos, revolucionando el aprendizaje del siglo XXI*, 143-160. Recuperado de:  
[file:///C:/Users/profw/Downloads/Aula\\_Invertida\\_o\\_Modelo\\_Invertido\\_de\\_Aprendizaje%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/profw/Downloads/Aula_Invertida_o_Modelo_Invertido_de_Aprendizaje%20(1).pdf)

43. Rojas (2013). GUÍA PARA REALIZAR INVESTIGACIONES SOCIALES. Recuperado de:  
[https://www.academia.edu/37441679/\\_GU%C3%8DA\\_PARA\\_REALIZAR\\_INVESTIGACIONES\\_SOCIALES\\_Rojas\\_2013\\_P%C3%A1gs.\\_95\\_a\\_106\\_](https://www.academia.edu/37441679/_GU%C3%8DA_PARA_REALIZAR_INVESTIGACIONES_SOCIALES_Rojas_2013_P%C3%A1gs._95_a_106_)
44. Palella y Martins (2008). Metodología de la investigación cuantitativa. Caracas: FEDUPEL. Recuperado de:  
[https://www.academia.edu/35200587/2006\\_Metodologia-de-la-investigacion-cuantitativa-Palella.pdf](https://www.academia.edu/35200587/2006_Metodologia-de-la-investigacion-cuantitativa-Palella.pdf)
45. Aguilar-Barojas, S. (2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. Salud en Tabasco, 11(1-2), 333-338. Recuperado de:  
<https://www.redalyc.org/pdf/487/48711206.pdf>
46. Cazau, P. (2006). Fundamentos de Estadística. Buenos aires: UBA. Recuperado de:  
[https://www.researchgate.net/profile/Chris\\_Leach/publication/49303936\\_Fundamentos\\_de\\_estadistica/links/0c96051764e3e98a83000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Chris_Leach/publication/49303936_Fundamentos_de_estadistica/links/0c96051764e3e98a83000000.pdf)
47. Arias-Gómez, J., Villasís-Keever, M. Á., & Novales, M. G. M. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. Revista Alergia México, 63(2), 201-206. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755023011.pdf>
48. Reguant Álvarez, M., & Martínez Olmo, F. (2014). Operacionalización de conceptos/variables. Recuperado de:  
<http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/57883/1/Indicadores-Repositorio.pdf>
49. Enrique Benjamín F. (1998). Organización de Empresas: Análisis, diseño y estructura. Capítulo I, México: litográfica Ingramex. Recuperado de:  
<https://cucjonline.com/biblioteca/files/original/47325aa95b783962afec5041f6fc2ff0.pdf>
50. Santillana Plus. (2018-2020). Prácticas curriculares y pedagógicas en ambientes híbridos. Colombia. Recuperado de: <https://santillanaplus.com.co/practicas-curriculares-y-pedagogicas-en-ambientes-hibridos.php>
51. (Santillana transforma, 2020, Diplomado Didáctica de la matemática en Escenarios Virtuales, modulo I, II, pp. 1-29)

52. Gómez, P. (1997). Tecnología y educación matemática. *Informática Educativa*, 10(1), 93-111.
53. Hitt, F. (1998). Visualización matemática, representaciones, nuevas tecnologías y currículum. *Educación matemática*, 10(02), 23-45.
54. Ferrer, D. M. (2007). Las nuevas tecnologías y el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Iberoamericana de Educación*, 42(4), 2.
55. Villarreal, M. E. (2012). Tecnologías y educación matemática: necesidad de nuevos abordajes para la enseñanza. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 3(5), 73-94.
56. Ruiz, J. G. S., & Ursini, S. (2010). Actitudes hacia las matemáticas y matemáticas con tecnología: estudios de género con estudiantes de secundaria. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, RELIME*, 13(4), 303-318.
57. Dirección General de Estadísticas y Censos (2007). VI censo de población y vivienda. Recuperado de:  
file:///C:/Users/profw/Downloads/Tomo\_IV\_Vol.I\_Municipios\_Caracteristicas\_Generales.pdf



## Anexos

San Vicente, 14 de febrero de 2020

Complejo Educativo "Católico Guadalupe Cárcamo"

Hna. María Reyna Meléndez Laínez

Directora

Muy buenos días, es un placer conocerle y a la vez saludarle.

Somos estudiantes de la Facultad Multidisciplinaria de San Vicente; de la Universidad de El Salvador, de la carrera de Licenciatura en Educación, Especialidad en Matemática y por medio de la presente, queremos "solicitarle" por favor nos permita hacer un trabajo de investigación en este Centro Educativo que usted tan dignamente administra.

La investigación que tenemos proyectada realizar es para elaborar la TESIS para que nos permita optar al grado de Licenciado. El tema que hemos seleccionado es "Uso de herramientas tecnológicas y sus efectos en la enseñanza de las matemáticas en instituciones educativas a nivel medio del municipio de San Vicente". Por lo tanto, le pedimos nos colabore proporcionándonos información y los espacios necesarios para tal fin.

Esperando contar con su aprobación y colaboración le anticipamos nuestro agradecimiento y consideración.

Atentamente nos suscribimos.

**NOMBRE**

Ricardo Antonio Cornejo Ayala

Wilber Alexander Choto

Laura Elena Liévano Martínez

Ronald Wilfredo Orellana

Franklin Edgardo Fabián Molina

**CARNE**

CA12070

CC08125

LM95026

OO07013

FM09006

**FIRMA**

*[Handwritten signatures of Ricardo Antonio Cornejo Ayala, Wilber Alexander Choto, Laura Elena Liévano Martínez, Ronald Wilfredo Orellana, and Franklin Edgardo Fabián Molina]*

*Recibido  
Lamento en esta  
ocasión no poder  
ayudarles en este momento  
la Institución es de transición en  
ser oportuna de Administración  
Atentamente.*



San Vicente, 14 de febrero de 2020

Complejo Educativo "Católico La Santa Familia"

Hna. Directora

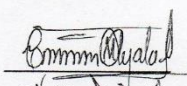
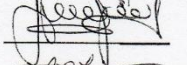
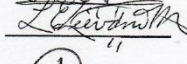

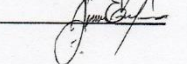
Muy buenos días, es un placer conocerle y a la vez saludarle.

Somos estudiantes de la Facultad Multidisciplinaria de San Vicente; de la Universidad de El Salvador, de la carrera de Licenciatura en Educación, Especialidad en Matemática y por medio de la presente, queremos "solicitarle" por favor nos permita hacer un trabajo de investigación en este Centro Educativo que usted tan dignamente administra.

La investigación que tenemos proyectada realizar es para elaborar la TESIS para que nos permita optar al grado de Licenciado. El tema que hemos seleccionado es **"Uso de herramientas tecnológicas y sus efectos en la enseñanza de las matemáticas en instituciones educativas a nivel medio del municipio de San Vicente"**. Por lo tanto, le pedimos nos colabore proporcionándonos información y los espacios necesarios para tal fin.

Esperando contar con su aprobación y colaboración le anticipamos nuestro agradecimiento y consideración.

Atentamente nos suscribimos.

NOMBRE	CARNE	FIRMA
Ricardo Antonio Cornejo Ayala	CA12070	
Wilber Alexander Choto	CC08125	
Laura Elena Liévano Martínez	LM95026	
Ronald Wilfredo Orellana	OO07013	
Franklin Edgardo Fabián Molina	FM09006	

CEC La Santa Familia  
 20 FEB 2020  
 San Vicente, El Salv., C.A.  
 Recibido  
 V. Boned  
 2393-1890

San Vicente, 14 de febrero de 2020

Complejo Educativo Dr. Victoriano Rodríguez

Lic. Francisco Ulises Reyes Rodríguez

Director


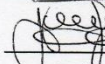
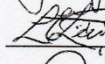
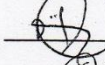
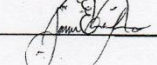
Muy buenos días, es un placer conocerle y a la vez saludarle.

Somos estudiantes de la Facultad Multidisciplinaria de San Vicente; de la Universidad de El Salvador, de la carrera de Licenciatura en Educación, Especialidad en Matemática y por medio de la presente, queremos "solicitarle" por favor nos permita hacer un trabajo de investigación en este Centro Educativo que usted tan dignamente administra.

La investigación que tenemos proyectada realizar es para elaborar la TESIS para que nos permita optar al grado de Licenciado. El tema que hemos seleccionado es **"Uso de herramientas tecnológicas y sus efectos en la enseñanza de las matemáticas en instituciones educativas a nivel medio del municipio de San Vicente"**. Por lo tanto, le pedimos nos colabore proporcionándonos información y los espacios necesarios para tal fin.

Esperando contar con su aprobación y colaboración le anticipamos nuestro agradecimiento y consideración.

Atentamente nos suscribimos.

NOMBRE	CARNE	FIRMA
Ricardo Antonio Cornejo Ayala	CA12070	
Wilber Alexander Choto	CC08125	
Laura Elena Liévano Martínez	LM95026	
Ronald Wilfredo Orellana	OO07013	
Franklin Edgardo Fabián Molina	FM09006	



San Vicente, 14 de febrero de 2020

Instituto Nacional Dr. Sarbelio Navarrete

Lic. Lorenzo Arcides Bolaños

Director

Muy buenos días, es un placer conocerle y a la vez saludarle.

Somos estudiantes de la Facultad Multidisciplinaria de San Vicente; de la Universidad de El Salvador, de la carrera de Licenciatura en Educación, Especialidad en Matemática y por medio de la presente, queremos "solicitarle" por favor nos permita hacer un trabajo de investigación en este Centro Educativo que usted tan dignamente administra.

La investigación que tenemos proyectada realizar es para elaborar la TESIS para que nos permita optar al grado de Licenciado. El tema que hemos seleccionado es **"Uso de herramientas tecnológicas y sus efectos en la enseñanza de las matemáticas en instituciones educativas a nivel medio del municipio de San Vicente"**. Por lo tanto, le pedimos nos colabore proporcionándonos información y los espacios necesarios para tal fin.

Esperando contar con su aprobación y colaboración le anticipamos nuestro agradecimiento y consideración.

Atentamente nos suscribimos,

**NOMBRE**

Ricardo Antonio Cornejo Ayala

Wilber Alexander Choto

Laura Elena Liévano Martínez

Ronald Wilfredo Orellana

Franklin Edgardo Fabián Molina



**CARNE**

CA12070

CC08125

LM95026

OO07013

FM09006

**FIRMA**

San Vicente, 14 de febrero de 2020

Colegio Eucarístico del Divino Salvador

Hna. María Beatriz Córdova Maravilla

Directora

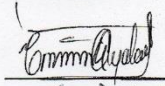
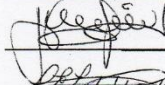
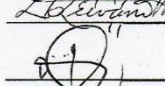


Muy buenos días, es un placer conocerle y a la vez saludarle.

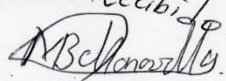
Somos estudiantes de la Facultad Multidisciplinaria de San Vicente; de la Universidad de El Salvador, de la carrera de Licenciatura en Educación, Especialidad en Matemática y por medio de la presente, queremos "solicitarle" por favor nos permita hacer un trabajo de investigación en este Centro Educativo que usted tan dignamente administra.

La investigación que tenemos proyectada realizar es para elaborar la TESIS para que nos permita optar al grado de Licenciado. El tema que hemos seleccionado es "**Uso de herramientas tecnológicas y sus efectos en la enseñanza de las matemáticas en instituciones educativas a nivel medio del municipio de San Vicente**". Por lo tanto, le pedimos nos colabore proporcionándonos información y los espacios necesarios para tal fin.

Esperando contar con su aprobación y colaboración le anticipamos nuestro agradecimiento y consideración.

Atentamente nos suscribimos.

NOMBRE	CARNE	FIRMA
Ricardo Antonio Cornejo Ayala	CA12070	
Wilber Alexander Choto	CC08125	
Laura Elena Liévano Martínez	LM95026	
Ronald Wilfredo Orellana	OO07013	
Franklin Edgardo Fabián Molina	FM09006	

Recibido 14-02-20  


San Vicente, 21 de septiembre de 2020

Instituto Nacional “Prof. Santiago Echegoyen”

Olga Milagro Dimas

Director/a

Muy buenos días, es un placer conocerle y a la vez saludarle.

Somos estudiantes de la Facultad Multidisciplinaria de San Vicente; de la Universidad de El Salvador, de la carrera de Licenciatura en Educación, Especialidad en Matemática y por medio de la presente, queremos “solicitarle” por favor nos permita hacer un trabajo de investigación en este Centro Educativo que usted tan dignamente administra.

La investigación que tenemos proyectada realizar es para elaborar la TESIS para que nos permita optar al grado de Licenciado. El tema que hemos seleccionado es “**Uso de herramientas tecnológicas y sus efectos en la enseñanza de las matemáticas en instituciones educativas a nivel medio del municipio de San Vicente**”. Por lo tanto, le pedimos nos colabore proporcionándonos información y los espacios necesarios para tal fin. Esperando contar con su aprobación y colaboración le anticipamos nuestro agradecimiento y consideración.

Atentamente nos suscribimos.

<b>NOMBRE</b>	<b>CARNE</b>	<b>FIRMA</b>
Ricardo Antonio Cornejo Ayala	CA12070	_____
Wilber Alexander Choto	CC08125	_____
Laura Elena Liévano Martínez	LM95026	_____
Ronald Wilfredo Orellana	OO07013	_____
Franklin Edgardo Fabián Molina	FM09006	_____

Nota: Esta carta no tiene firma y sellos, ya que todo el contacto se hizo vía telefónica por la situación actual de la pandemia COVID-19.

## Presupuesto y financiamiento

*Presupuesto del proyecto.*

N	CONCEPTO	VALOR
o		
	<b>Equipos, software y servicios técnicos</b>	<b>\$100.00</b>
1	- Uso de Smartphone, Tablet, laptop	\$50.00
	- Internet residencial y datos móviles.	\$50.00
	<b>Transporte y salidas de campo</b>	<b>\$75.00</b>
2	- Transporte a instituciones	\$30.00
	- Viáticos de viajes de campo	\$45.00
	<b>Material bibliográfico, impresiones y fotocopias</b>	<b>\$43.00</b>
3	- Impresiones de cartas de solicitud.	\$5.00
	- Impresiones de muestras de protocolo.	\$8.00
	- Impresión de tesis.	\$20.00
	- Papelería.	\$10.00
	<b>Recolección y procesamiento de información.</b>	<b>\$80.00</b>
4	- Procesamiento de información.	\$20.00
	- Uso de datos móviles.	\$20.00
	- Smartphone, Tablet y laptop.	\$40.00
	<b>Varios e imprevistos.</b>	<b>\$35.00</b>
5	- Llamadas telefónicas para coordinación.	\$10.00
	- Uso de plan de datos.	\$25.00
	<b>VALOR TOTAL</b>	<b>\$333.00</b>

### Cronograma de actividades para la elaboración del ante proyecto de tesis.

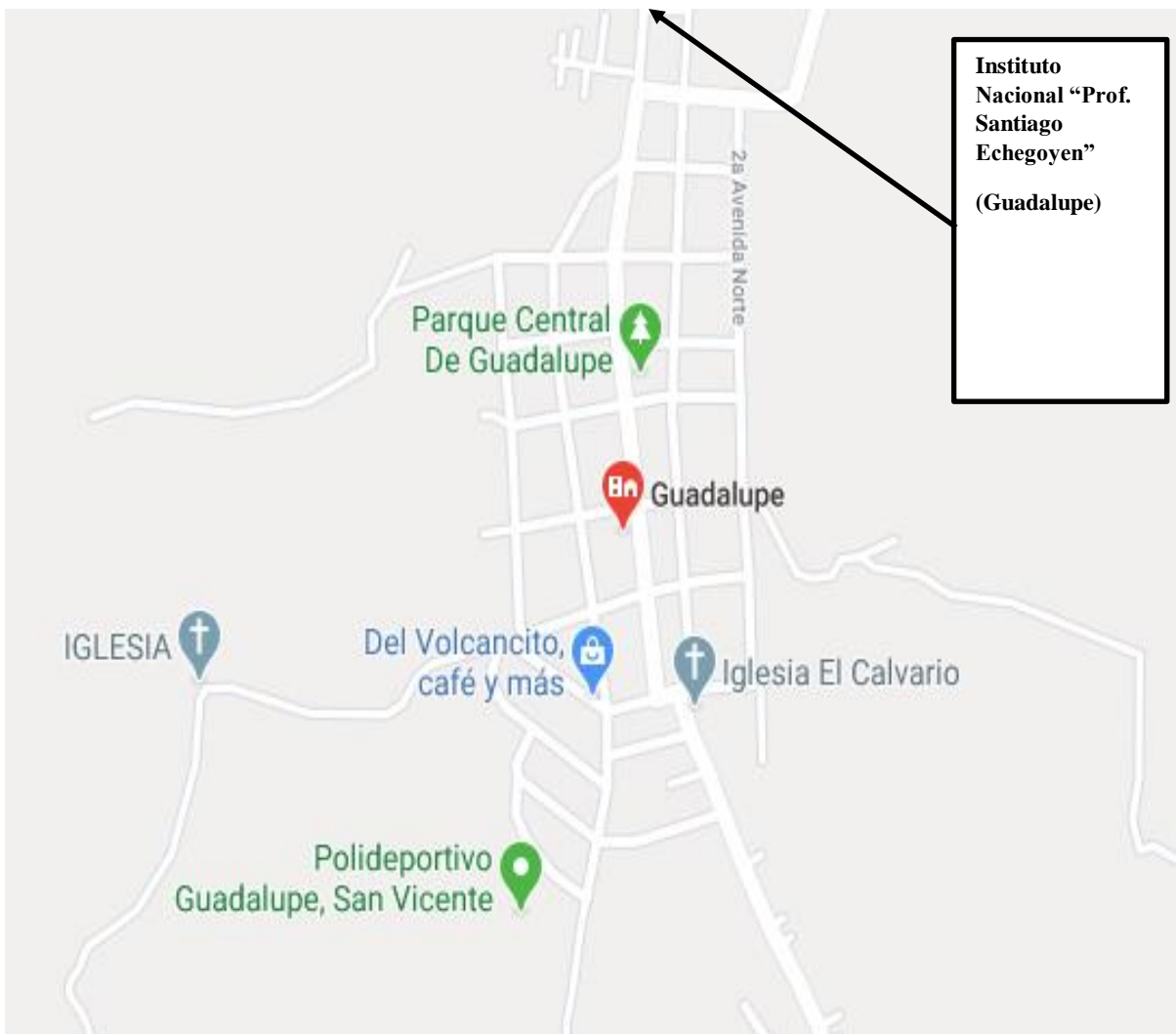
#### Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	MES Y SEMANA																												
	ENERO 2020				FEBRERO 2020				JUNIO 2020				JULIO 2020				AGOSTO 2020				SEPTIEM-BRE 2020				OCTUBRE 2020				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	Selección del tema	[Barra de actividad]																											
2	Planteamiento del problema	[Barra de actividad]																											
3	Asesorías	[Barra de actividad]																											
4	Justificación de la investigación	[Barra de actividad]																											
5	Objetivos de la investigación	[Barra de actividad]																											
6	Cronograma	[Barra de actividad]																											
8	Marco teórico	[Barra de actividad]																											
9	Diseño de instrumentos	[Barra de actividad]																											
10	Presentación de solicitudes	[Barra de actividad]																											
11	Presupuesto y financiamiento	[Barra de actividad]																											
14	Visita de campo	[Barra de actividad]																											
15	Recolección de datos	[Barra de actividad]																											
16	Análisis de la información	[Barra de actividad]																											
17	Elaboración de tesis	[Barra de actividad]																											
18	Presentación de tesis	[Barra de actividad]																											






### Mapeo de las instituciones a intervenir





### Códigos QR de las encuestas

<b>Sujeto de investigación</b>	<b>Instrumento de investigación</b>
<p>Director, el código QR muestra la encuesta diseñada para el director, que ha sido una por cada centro educativo de investigación.</p>	
<p>Docentes, el código QR muestra la encuesta diseñada para los docentes exclusivos de matemáticas o que imparten matemáticas en las instituciones sujetas a la investigación.</p>	
<p>Estudiantes, el código QR muestra la encuesta diseñada para los estudiantes sujetos a la investigación, de todas las instituciones educativas seleccionadas.</p>	

Fuente: Creación propia en base a los formularios de Google forms

### Encuesta para estudiantes

Aprendizaje de la matemática con el uso de la tecnología.

Objetivo: Identificar la motivación e impacto de clases impartidas con recursos tecnológicos.

1. Tu docente de matemática usa recursos tecnológicos para desarrollar sus clases:
  - a) Sí
  - b) No
  - c) A veces
2. Si tu respuesta es sí, marca que recursos tecnológicos ha utilizado:
  - a) Cañón
  - b) Laptop
  - c) TV. Smart
  - d) Smartphone
  - e) Calculadora
3. Software o aplicaciones que hayas utilizado en clases para comprensión o solución de contenidos de matemática: (Puede marcar más de una)
  - a) GeoGebra
  - b) Photomath
  - c) Excel
  - d) MathWay
  - e) YouTube
  - f) Ninguna
4. Comprende mejor la clase de matemática, cuando es impartida con el uso de recursos tecnológicos:
  - a) Si
  - b) No
  - c) A veces
5. Te motiva la clase de matemática impartida con recursos tecnológicos:
  - a) Si
  - b) No
  - c) A veces

### Encuesta para docentes

La tecnología en la enseñanza de la matemática.

Objetivo: Identificar el dominio del docente en el uso de herramientas tecnológicas y su influencia en la enseñanza de la matemática.

Grado académico y especialidad que posee: \_\_\_\_\_

1. Usted ha recibido capacitación sobre aplicación de las TIC en las sesiones de aprendizaje a través del Ministerio de Educación:
  - a) Si
  - b) No
  - c) A veces
2. El dominio de habilidades que tiene en el manejo de las TIC es:
  - a) Básico
  - b) Nulo
  - c) Medio
  - d) Experto
3. ¿Desde su perspectiva, que importancia merece la utilización de recursos tecnológicos, como apoyo didáctico en los procesos de enseñanza aprendizaje, especialmente en el área de matemática?
  - a) Indispensable
  - b) Necesario
  - c) No aplicable al área de educación
4. Plataformas digitales que utiliza en su labor docente: (Puede marcar más de una)
  - a) Schoology
  - b) Edmodo
  - c) Moodle
  - d) Classroom
  - e) Kahoot!
  - f) Mentimeter
  - g) Santillana Compartir
5. ¿Qué software del listado siguiente ha utilizado en la enseñanza de la matemática?

- a) GeoGebra
  - b) Kahoot!
  - c) Mentimeter
  - d) Poly Pro
  - e) Algebrator
  - f) Photomath
  - g) Ninguno
6. ¿Con qué frecuencia hace uso de estos medios tecnológicos para apoyar su labor docente?
- a) Rara vez
  - b) Nunca
  - c) Siempre
  - d) Una vez por semana
7. Cuál de los siguientes recursos cuenta en el aula
- a) TV
  - b) Cañón
  - c) Laptop
  - d) Pizarra
  - e) Internet
8. ¿Motiva el uso de la tecnología a los estudiantes en la clase?
- a) A todos
  - b) A la mayoría
  - c) A pocos
  - d) A ninguno

### Encuesta para directores

Herramientas tecnológicas de instituciones educativas.

Objetivo: Explorar el equipamiento y uso de los diferentes recursos tecnológicos de instituciones educativas.

Nombre de la institución: \_\_\_\_\_

1. Equipos tecnológicos con los que cuenta la institución: (Puede marcar más de uno)
  - a) Laptop
  - b) Cañón
  - c) Centro de informática
  - d) Fotocopiadora
  - e) Impresora
  - f) TV Smart
  - g) Otra: \_\_\_\_\_
2. Condición de los equipos tecnológicos con los que cuenta la institución: (Los antes mencionados)
  - a) Optimo
  - b) Regular
  - c) Inservible
3. Cuenta la institución con el servicio de Internet:
  - a) Si
  - b) No
4. Plataformas educativas con las que trabaja la institución: (Puede marcar más de una)
  - a) SIGES
  - b) Santillana Compartir
  - c) Classroom
  - d) Schoology
  - e) Moodle
  - f) Edmodo
5. Ofrece a los docentes capacitaciones sobre la actualización de recursos tecnológicos y la enseñanza en escenarios de aprendizaje 3.0

- a) Si
  - b) No
  - c) A veces
6. Observa el uso de herramientas tecnológicas por los docentes de matemática en el aula:
- a) Si
  - b) No
  - c) A veces
7. Considera que el uso de las herramientas tecnológicas:
- a) Mejorará el proceso de enseñanza aprendizaje en la matemática
  - b) Tiene poca o nula incidencia en el proceso de enseñanza aprendizaje en la matemática
  - c) Atrasa el proceso de enseñanza aprendizaje en la matemática
  - d) Prepara al estudiante para exigencias laborales actuales
8. Promedio institucional de la asignatura de matemática en PAES 2019: \_\_\_\_\_
9. Del presupuesto escolar designa un monto a la actualización y mantenimiento de recursos tecnológicos de la institución:
- a) Siempre
  - b) Nunca
  - c) A veces