

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
PROYECTOS ACADÉMICOS ESPECIALES**



TRABAJO DE GRADO

**EL USO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN
EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES
DE TERCER CICLO DE EDUCACIÓN BÁSICA DEL COMPLEJO EDUCATIVO
DOCTOR ALBERTO LUNA, CENTRO ESCOLAR LOTIFICACIÓN EL ROSARIO Y
COMPLEJO EDUCATIVO CIUDAD REAL, DE SAN SEBASTIÁN SALITRILLO,
DEPARTAMENTO DE SANTA ANA, EN EL AÑO 2018**

**PARA OPTAR AL GRADO DE
LICENCIADO (A) EN EDUCACIÓN, ESPECIALIDAD MATEMÁTICA**

**PRESENTADO POR
ROXANA LIZETH ASCENCIO CASTRO
CRISTINA DEL CARMEN CAMPOS PALACIOS
ROBERTO CARLOS ORANTES ZEPEDA
JAIME ERNESTO TRIGUEROS MIRANDA**

**DOCENTE ASESOR
LICENCIADA HELSY YANETH ASCENCIO DE PAZ**

DICIEMBRE, 2018

SANTA ANA, EL SALVADOR, CENTRO AMERICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

AUTORIDADES



M. Sc. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO

RECTOR

DR. MANUEL DE JESÚS JOYA ÁBREGO

VICERRECTOR ACADÉMICO

ING. NELSON BERNABÉ GRANADOS ALVARADO

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO

LICDO. CRISTOBAL HERNÁN RÍOS BENÍTEZ

SECRETARIO GENERAL

M. Sc. CLAUDIA MARÍA MELGAR DE ZAMBRANA
DEFENSORA DE LOS DERECHOS UNIVERSITARIOS

LICDO. RAFAEL HUMBERTO PEÑA MARIN

FISCAL GENERAL

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE

AUTORIDADES



DR. RAÚL ERNESTO AZCÚNAGA LÓPEZ

DECANO

M.Ed. ROBERTO CARLOS SIGÜENZA CAMPOS

VICEDECANO

M.Sc. DAVID ALFONSO MATA ALDANA

SECRETARIO

M.Ed. RINA CLARIBEL BOLAÑOS DE ZOMETA

DIRECTORA DE PROYECTOS ACADEMICOS ESPECIALES

AGRADECIMIENTOS

A Dios todopoderoso

Mi amigo verdadero que nunca fallará, el único rey y Dios, que tiene infinita misericordia. Has cumplido cada una de tus promesas en tu tiempo perfecto, tu mano me sostiene, tu espíritu me alienta y siempre en victoria tú me llevaras.

A mi madre hermosa Marilú Castro

Siempre uno de mis pilares más importantes para alcanzar mis metas, eres mi mayor regalo de parte de Dios.

A mi esposo Roberto Orantes

Eres mi príncipe, mi bendición, el amor de mi vida. Tu apoyo y paciencia en los momentos más estresantes permitieron que cumpliéramos nuestra meta.

A mi directora de tesis Licda. Helsy Janeth Ascencio

Gracias por guiar de la manera más adecuada y dedicar tiempo de su descanso en ocasiones. Sin usted no hubiese sido posible la pronta culminación.

A mi papá, hermanos y hermanas.

Mi carácter es difícil cuando estoy estresada y preocupada, ustedes supieron afrontar mi mal genio de la mejor manera.

A mi abuelita hermosa Paula Zepeda y mi tía Fidelina Castro.

Sé que he estado siempre en sus oraciones y recibo su apoyo incondicional

A mis compañeros de tesis.

Por desarrollar esta tesis juntos y no rendirnos en ningún momento. Les deseo muchos éxitos.

Roxana Lizeth Ascencio

El presente trabajo de tesis realizado es un esfuerzo en el cual, directa o indirectamente participaron distintas personas opinando, corrigiendo, dando ánimo, acompañándome en cada momento, y agradezco que se me ha permitido aprovechar la competencia y la experiencia de muchas personas que deseo agradecer en este apartado.

Agradezco a Dios por la oportunidad, salud y vida que me brindo para continuar mis estudios, por la vida de mi familia; por la bendición y oportunidad que me brinda cada día de disfrutar y crecer al lado de las personas que más amo.

A mi mamá por el apoyo que me ha dado a lo largo de mi vida, pues gracias a su amor y dedicación puedo ver culminado una de mis metas, por ser la principal promotora de mis sueños, por confiar y creer en mí, por acompañarme, aconsejarme y animarme en este camino, por sus palabras, enseñanzas y guía que me ha dado con todo su amor. Además, por compartir sus conocimientos y enseñanzas en el transcurso de mi carrera.

A mis hermanas por ser el motor y motivación para ser cada día mejor persona, por su paciencia y amor incondicional. Por creer en mí, por apoyar mis decisiones y proyectos, por su amor, bondad y acompañamiento a lo largo de estos años.

A mi asesora y compañeros de tesis por recorrer el camino juntos con apoyo, paciencia y dedicación que permitió sincronía para lograr nuestros objetivos.

Gracias a todas las personas que me apoyaron y creyeron en mis sueños.

Cristina Campos.

A Dios todopoderoso

Por darme vida y la oportunidad de lograr una de las metas propuestas

A mi madre

Por darme su apoyo incondicional y confiar plenamente, muchos de mis logros te los debo a ti. Me formaste con reglas y libertades, pero al final me diste motivación constante para alcanzar mis anhelos. Gracias madrecita

A mi esposa Roxana Ascencio

Eres mi amor, mi Rous. Tu paciencia y apoyo incondicional hicieron posible nuestras metas, gracias por motivarme.

A mi directora de tesis Licda. Helsy Janeth Ascencio

Gracias por apoyarnos y guiarnos por un buen camino, por la paciencia y dedicación que nos brindó de la mejor forma. Que Dios la bendiga.

A mi papá y hermano.

Gracias por su apoyo, la familia es una de las cosas más importantes pues están ahí siempre que se necesitan y dispuestos a ayudar gracias por estar siempre presentes.

A mis compañeros de tesis.

Por llegar hasta el final, y reanimarnos mutuamente sin rendirnos. Les deseo bendiciones.

Roberto Orantes

Dios tu amor y tu bondad no tienen fin me permites sonreír ante todos mis logros que son resultado de tu ayuda y cuando caigo y me pones a prueba, aprendo de mis errores y me doy cuenta que los pones enfrente mío para que mejore como ser humano y crezca de diversas maneras.

Este trabajo de grado ha sido una gran bendición en todo sentido y te lo agradezco esposa mía, y no cesan mis ganas de decirte gracias por ayudarme a cumplir esta meta.

Gracias por estar presente no solo en esta etapa tan importante de mi vida, sino en todo momento ofreciéndome lo mejor y buscando lo mejor para mi persona.

Cada momento vivido durante todos estos años, son simplemente únicos, cada oportunidad de corregir un error, la oportunidad de que cada mañana puedo empezar de nuevo, sin importar la cantidad de errores y faltas cometidas durante el día anterior.

Prof. Jaime Ernesto Trigueros Miranda.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	ix
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA	15
1.3 OBJETIVOS	15
1.3.1 Objetivo general.....	15
1.3.2 Objetivos específicos	15
1.4 PREGUNTAS DE LA INVESTIGACIÓN	16
1.5 JUSTIFICACIÓN.....	17
1.6 DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	19
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	20
2.1 MARCO HISTÓRICO.....	21
2.1.1 Uso de la tecnología y comunicación	21
2.1.2 Enseñanza en el proceso educativo	27
2.2 BASE TEÓRICA	30
2.2.1 Capacidad pedagógica de la docencia.....	30
2.2.2 Motivación e innovación en la educación.....	33
2.2.3 Uso de la tecnología y comunicación	35
2.2.4 Capacidad tecnológica de los docentes	38
2.2.5 Capacidad de interpretación de notación y símbolos matemáticos	45
2.2.6 Enseñanza de la matemática.	49
2.2.7 Competencia razonamiento lógico matemático en los estudiantes	52
2.2.8 Competencia aplicación de la matemática al entorno	54
2.2.9 Aprendizaje significativo.....	55
CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO	58
3.1 Tipo de investigación.....	59
3.2 Diseño de la investigación	60
3.3 Sujetos de la investigación.....	61
3.4 Técnicas e instrumentos	64
3.5 Procedimiento de la investigación	65
3.6 Validación de instrumentos.	66
CAPÍTULO IV:ANÁLISIS DE RESULTADOS	68
4.1 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	69
4.2 MATRIZ DE RESULTADOS SOBRE PREGUNTAS DE LA INVESTIGACIÓN.....	70
4.3 TRIANGULACIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS RESPECTO A LAS PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	74
4.4 ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA GUÍA DE OBSERVACIÓN.....	77
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	119
REFERENCIAS	123
ANEXOS.....	128

Introducción

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo conocer el uso de las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de enseñanza de la matemática en los estudiantes de tercer ciclo de educación básica con el fin de comprender el impacto de las TIC y sus implicaciones en la innovación escolar.

La docencia de matemática se ha desarrollado de una forma estática, siendo reconocida como unas de las asignaturas con bajos promedios, además las generaciones de estudiantes han evolucionado junto con su conocimiento en la tecnología y aplicaciones. Mientras la tecnología continúa avanzando, la educación ha permanecido monótona, sin embargo, se han reconocido innovaciones que presentan soluciones ante problemas matemáticos, y su uso diario puede procurar aprendizajes más significativos en los estudiantes.

En el primer capítulo se desarrolla el planteamiento el problema, en el cual se describe la problemática del tema de investigación, además, una justificación del porqué de la investigación, preguntas y objetivos planteados al inicio que serán guía para obtener resultados concretos y verídicos y limitantes que enmarcan las dificultades a superar para lograr el desarrollo correcto del trabajo.

En el segundo capítulo se presenta la formación teórica que respalda el argumento investigativo, en el cual se analizan la opinión de diversos autores sobre la inclusión de las tecnologías de la información y comunicación en la enseñanza de la matemática, con el fin de incrementar y conocer el contexto, y a su vez el efecto de las TIC los cuales permiten la comprensión de su expansión en la educación, además, será un apoyo para la elaboración de los instrumentos y metodologías a desarrollar.

El tercer capítulo se denomina diseño metodológico y enuncia de forma descriptiva el procedimiento que se ejecutó para obtener resultados sustanciales para la investigación, como el tipo de estudio, población y muestra, técnicas e instrumentos los cuales fueron utilizados la entrevistas y una guía de observación.

El capítulo cuatro contiene el análisis y discusión de resultados que es la parte que de alguna manera da respuesta a las preguntas de investigación, respecto a las distintas fuentes del conocimiento sobre el estudio tratado.

En el capítulo cuatro se elaboró el análisis y discusión de resultados. Este capítulo es primordial para encontrar respuesta a las preguntas de investigación planteadas al principio de la investigación respaldada con la información verídica expuesta en el capítulo dos.

Posteriormente, se enunciaron recomendaciones y conclusiones a partir de los resultados y análisis obtenidos en el capítulo cuatro, dando respuesta a las preguntas de investigación y se constató el cumplimiento de los objetivos investigativos.

Se cierra este texto con las referencias bibliográficas utilizadas a lo largo del proceso investigativo, con el fin de fundamentar la base teórica. Además, se presentan los anexos con los instrumentos utilizados que aportaron la información sobre las TIC y su relación con el aprendizaje significativo del área matemática, también, un manual de orientación para el desarrollo y aplicación de GeoGebra en el aula.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO

DEL PROBLEMA

CAPITULO I

1.1 Planteamiento del problema

En la actualidad, los docentes se enfrentan a retos y exigencias demandantes de la sociedad, por ende, para poder responder satisfactoriamente a dichos retos en el sistema educativo, estos se ven en la necesidad de examinar sus métodos de formación y dejar de lado los patrones de enseñanza tradicionales para preparar nuevos procesos innovadores por medio de actualizaciones.

Se debe agregar que los procesos innovadores, sobre todo, en el área tecnológica, para implementar los recursos y estrategias que faciliten el proceso de enseñanza de la matemática en los estudiantes, con el fin de obtener de manera satisfactoria la asimilación del razonamiento lógico, el lenguaje matemático y la aplicación al entorno.

A su vez, se reconoce la necesidad de las actualizaciones digitales en el área de trabajo del docente, considerando que la falta de las mismas, evita el avance y mejora en las capacidades de análisis e interpretación del estudiantado en las problemáticas de su entorno. Por consiguiente, en diversos centros educativos, se ha implementado el proyecto de entrega de las computadoras lempitas (programa insignia del gobierno del presidente Salvador Sánchez Cerén) los cuales, únicamente, tienen instalados juegos de cálculo matemático y escritura para mejorar el desarrollo del estudiante.

En contraste con lo anterior, Munguía (2017), director del Colegio Champagnat, declaró que las constantes actualizaciones a los docentes son necesarias para implementar de manera adecuada y efectiva la tecnología en el aula. La declaración mencionada manifiesta que, para la mejora del proceso de enseñanza, se necesitan capacitaciones constantes, con el fin de desarrollar habilidades tecnológicas en el personal, encargado de la educación de los centros escolares en el concepto de evolución y renovación, de ahí que se evidencie un efecto en la vida de los estudiantes.

De igual modo, otra problemática observada que contribuye a la incógnita general es el bajo porcentaje de docentes que utilizan las tecnologías de la información y comunicación para favorecer a los estudiantes en la solución de problemas matemáticos y lingüísticos.

Con el propósito de promover el aprendizaje a través de las nuevas fuentes disponibles, y la adquisición auténtica de información y de tal forma contribuir a la creación de un país alfabetizado libre de temor y resistencia a la tecnológica, lo cual, evita la evolución de la educación, es necesario considerar la actualización de bibliotecas virtuales y el acceso a internet con fines educativos en las instituciones escolares.

En relación con lo anterior, se consultó al director de la Escuela Superior de Maestros (ESMA) acerca del porcentaje de profesores de matemática del sector público en el departamento de Santa Ana, que hace uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación, a lo cual indicó que aproximadamente el 20% de ellos utiliza recursos tecnológicos en sus clases y plataformas virtuales de interacción estudiantil a causa de problemas económicos, bajos recursos y poco presupuesto.

Por otra parte, la problemática de deficiencia de la tecnología evita la modernización de procesos metodológicos adaptables a las nuevas generaciones de estudiantes, junto a la falta de independencia, que priva los procesos de autoaprendizaje. Además, la carencia de aparatos tecnológicos retrasa la modernización en ramas de la educación, debido a la falta de material didáctico que se adapte a los nuevos procesos que requieren los estudiantes para aprender matemática, de una manera creativa y moderna, en el cual se haga buen uso de los mecanismos disponibles en la actualidad (Illera, 2013).

Además, es necesario recalcar que si se promueven procesos de aprendizaje interactivos que demuestren el intercambio creativo de información entre el maestro y estudiante, se mejorarán las habilidades matemáticas de los jóvenes; sin embargo, para un mayor efecto, se necesita innovar la materia haciendo uso de la tecnología desde una edad temprana para la construcción de patrones, para que se logre observar avances a lo largo de su periodo estudiantil y se refleje en el proceso intelectual y, por tanto, en su record estudiantil. Significa que, el crecimiento, asimilación de conceptos y desarrollo lógico, corresponde a ambas partes.

Hay que mencionar que muchos docentes han ido aprendiendo y a la vez aplicando las tecnologías de la información y comunicación por necesidad a través del tiempo. Respecto a ello, existen diferentes conductas a lo largo de las generaciones que han ayudado a identificar la problemática general, como la deficiencia de los estudiantes para encontrar conexiones o patrones en la información recibida, demostrando la carencia de análisis y la inmersión del

estudiante ante su educación debido a la falta de programas virtuales o plataformas disponibles, como juegos virtuales e interactivos.

A su vez, Begoña Gros (2012) reconoce los diferentes puntos de vista que existen sobre el uso de la tecnología en la educación. Al evaluar los antiguos escenarios estudiantiles donde esta no formaba parte de la metodología utilizada por los maestros, se logra observar un desajuste en los resultados de los estudiantes, por otro lado, al formar parte de la nueva era tecnológica se pueden percibir los efectos que tiene en la nueva generación. En relación a ello, los docentes de la actualidad manifiestan un enigma ante la utilización de diversas plataformas tecnológicas, creando una nueva barrera que evita el cambio en el área de la educación. Se requiere una actualización constante en el área tecnológica debido al progreso constante de la humanidad para proporcionar nuevas técnicas con el propósito de facilitar el esfuerzo humano.

Asimismo, la coordinadora de básica del Colegio Champagnat opina que la importancia de la actualización docente se puede distinguir en distintos contextos como: Acercarnos un poco más a nuestros estudiantes ya que son nativos digitales y demandan una educación más acorde a su realidad virtual, y, mantenernos en un aprendizaje y refrescamiento de nuestros conocimientos, aprovechando la formación virtual disponible en la red (Leiva, 2018)

Conviene subrayar que, la relevancia de las actualizaciones docentes crea una necesidad de innovación a la educación con el fin de lograr un alcance significativo en los estudiantes y mejorar el sistema educativo. Algunos cambios en la pedagogía de los docentes son el uso de los recursos tecnológicos con que cuenta la institución, para impartir sus clases y la iniciativa personal por aprender un poco más y explorar en la red nuevas posibilidades para su propia formación (Munguía, 2017).

Los sistemas educativos, en el marco de un mundo digital, han señalado la inconsistencia de las actualizaciones y capacitaciones de los docentes ante el cambio de las metodologías de los nuevos procesos tecnológicos y simultáneamente han delimitado las ventajas de utilizar nuevas plataformas virtuales para influir directamente en la educación de los estudiantes y mejorar los procesos de enseñanza – aprendizaje que conlleve a la mejora de aprendizajes significativos y la innovación de los procesos de formación.

1.2 Enunciado del problema

¿El uso de las Tecnologías de la información y la comunicación facilitan el proceso de enseñanza de la matemática en los estudiantes de tercer ciclo de educación básica del Complejo Educativo Doctor Alberto Luna, Centro Escolar Lotificación El Rosario y Complejo Educativo Ciudad Real, de San Sebastián Salitrillo, departamento de Santa Ana, en el año 2018?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Conocer las herramientas tecnológicas de información y comunicación implementadas por los docentes en el proceso de la enseñanza de la matemática para el logro de un aprendizaje significativo en los estudiantes del Complejo Educativo Alberto Luna, Centro Escolar Lotificación El Rosario y Complejo Educativo Ciudad Real.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Identificar las herramientas tecnológicas de información y comunicación utilizadas con mayor frecuencia por los docentes de matemática en el PEA.
2. Analizar las estrategias del uso de las TIC y la capacidad del uso del lenguaje matemático de los estudiantes del Complejo Educativo Alberto Luna, Centro Escolar Lotificación El Rosario y Complejo Educativo Ciudad Real.
3. Proponer una serie de metodologías basadas en el uso de las TIC en la enseñanza de la matemática con el fin de facilitar la transición de la aritmética al álgebra en los estudiantes de séptimo grado del Complejo Educativo Alberto Luna, Centro Escolar Lotificación El Rosario y Complejo Educativo Ciudad Real.

1.4 Preguntas de la investigación

¿Las herramientas basadas en el uso de las TIC en la enseñanza de la matemática contribuyen en la motivación de los estudiantes del Complejo Educativo Alberto Luna, Centro Escolar Lotificación El Rosario y Complejo Educativo Ciudad Real?

¿Las estrategias del uso de las TIC y la capacidad del lenguaje matemático de los docentes desarrollan aprendizajes significativos del Complejo Educativo Alberto Luna, Centro Escolar Lotificación El Rosario y Complejo Educativo Ciudad Real?

¿El uso de las TIC facilita la transición de la aritmética al álgebra en el aprendizaje de los estudiantes de séptimo grado del Complejo Educativo Alberto Luna, Centro Escolar Lotificación El Rosario y Complejo Educativo Ciudad Real?

1.5 Justificación

La actualización en las diferentes áreas de la educación es una temática relevante considerando el desarrollo de la tecnología y su papel protagónico en la sociedad, dichos avances se introducen en el sistema educativo y los procesos de enseñanza con el objetivo de ser útiles en la adquisición y formación de conocimientos de las diferentes disciplinas intelectuales, entre las que se tiene matemática, la cual forma parte indispensable para el desarrollo lógico, crítico y cognitivo en los estudiantes. Es necesario recalcar que la matemática se aplica directamente en la realidad, por lo tanto, el gran reto de los docentes ante cada avance tecnológico es su mejora constante, así como, recibir constantes capacitaciones tecnológicas que enriquezcan sus conocimiento básico, a fin de utilizar y aplicar las herramientas tecnológicas en la enseñanza de cada contenido matemático para facilitar el aprendizaje significativo.

Asimismo, debido a la inquietud del uso correcto y efectivo de la tecnología en la enseñanza, se vuelve necesario realizar indagaciones e investigaciones acerca de los conocimientos que poseen y que se supone que están adquiriendo constantemente los docentes. Puesto que, es importante conocer las técnicas que utiliza cada orientador, pues se tiene la responsabilidad de transmitir conocimientos con el fin de generar un aprendizaje significativo que capacite a cada estudiante para enfrentarse en los retos a futuro en la sociedad.

Además, se puede mencionar que cada docente dispone de diferentes métodos y técnicas para impartir clases y que es independiente al momento de practicar cada una; por ejemplo algunos educadores pueden hacer uso constante de los dictados que forman parte de la educación bancaria de la que habla Freire (2002) que consiste en que los estudiantes únicamente reciben sin generar conocimiento, al contrario se vuelven depósitos o recipientes y el único sujeto activo que posee conocimiento es el educador el cual todo lo sabe según su criterio.

Mientras tanto, el director del Colegio Champagnat comentó que en un mundo globalizado es urgente que la educación se actualice en sus fondos y en sus formas. Es decir que, reconocer la necesidad de innovación en la adquisición de conocimiento y transmisión de información por autoridades estudiantiles, permite la participación y capacitación escolar de las actualizaciones tecnológicas, el cual, cree un beneficio mutuo y un crecimiento intelectual en los estudiantes (Munguía, 2018).

A su vez, en la actualidad a pesar de los avances tecnológicos como GeoGebra, ThatQuiz, páginas web para la resolución de ecuaciones los cuales mejoran el proceso de enseñanza de contenidos no son utilizados con frecuencia, puesto que, la integración a las aulas ha sido obsoleto, en algunos casos, creando una resistencia ante los cambios de implementación tecnológicas a las aulas de clase. A su vez, los docentes que utilizan el constructivismo, en el cual se les permita interactuar y crear su propio conocimiento a los estudiantes mediante la manipulación de los mismos conocimientos, son personas pedagógicas que están en constante cambio y renovación a sus conocimientos.

En ese sentido, para ofrecer herramientas y orientar, es necesario que cada educador tenga conocimiento de los avances que sufre la educación y los programas tecnológicos para la solución de ejercicios y problemas para orientar a los estudiantes y mejorar su desarrollo en las diversas áreas. Hay que mencionar además que los estudiantes en la actualidad adquieren un papel más protagónico de su aprendizaje y se les pide mayor autonomía y responsabilidad. Se espera entonces del joven una participación más activa en su proceso educativo y desarrollo de competencias que lo capaciten para los retos del mundo laboral, utilizando herramientas tecnológicas (Hernández, 2017).

Por otro lado, la coordinadora de básica del Colegio Champagnat, declaró que la importancia de las Tecnologías de la Información y comunicación en la educación son: Responder al mundo globalizado en el que vivimos y nos desarrollamos, ser conscientes que somos parte de una aldea global denominada por la era digital, además, proveer a nuestros estudiantes de las herramientas digitales necesarias para ser competentes en su futuro universitario y laboral, junto a la inversión en el equipamiento de algunos recursos como pantallas, centro de cómputo, y la ampliación de los servicios de internet para volverlo más accesible y útil en las clases (Leiva, 2018).

Es decir que, al indagar el contexto de la actualización del profesor salvadoreño, se logrará producir conclusiones, orientaciones y recomendaciones ante la implementación de las tecnologías de la información a la enseñanza para apoyar y facilitar el proceso de aprendizaje de la matemática de los jóvenes y adolescentes de tercer ciclo de educación básica y educación media.

1.6 Delimitación de la investigación

Delimitación espacial.

La presente investigación se desarrollará en Complejo Educativo Doctor Alberto Luna, Centro Escolar Lotificación El Rosario y Complejo Educativo Ciudad Real de San Sebastián Salitrillo; tercer ciclo de educación básica, turno matutino, departamento de Santa Ana, Distrito 0213

Delimitación temporal.

El proceso de investigación tendrá un promedio de duración de seis meses, iniciando en el mes de febrero con la elaboración del anteproyecto y culminando hasta el día de la defensa de la tesis en el mes de julio.

Unidades de observación.

Estará comprendida por

- a) Los docentes que imparten la materia de matemática en tercer ciclo de educación básica, turno matutino.
- b) Los estudiantes de tercer ciclo turno matutino.
- c) Recursos tecnológicos con los que cuenta cada centro educativo.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

CAPITULO II

2.1 Marco histórico

2.1.1 Uso de la tecnología y comunicación

En un concepto amplio, se puede considerar que el teléfono, la televisión y el ordenador forman parte de lo que se llama Tecnologías de la Información y Comunicación ya que, forman parte de las tecnologías que favorecen la comunicación y el intercambio de información en el mundo actual. Después de la invención de la escritura, los primeros pasos hacia una sociedad de la información estuvieron marcados por el telégrafo eléctrico, después el teléfono y la radiotelefonía, la televisión e Internet, que a medida que pasan los años se van fortaleciendo en cuanto a eficiencia y accesibilidad.

Por otra parte, el vertiginoso desarrollo de la Ciencia y la Tecnología, nos ha permitido contar con la computadora, la herramienta por excelencia de la Informática; cuyos usos y aplicaciones se han extendido prácticamente a todas las actividades del ser humano. La red está cambiando los hábitos, conceptos y costumbres, por esto los profesionales de la educación necesitan conocer este medio. Su conocimiento, análisis, reflexión sobre las potencialidades y consecuencias de su uso y abuso, permitirán al estudiante una mayor comprensión del cambio social y cultural en el que estamos inmersos (Universidad Técnica de BaBahoyo, s.f.)

Conviene mencionar que la principal motivación para la integración de las Tecnologías de la Investigación y Comunicación en la educación es que promueve en los estudiantes su pensamiento constructivo y les permite, al mismo tiempo, trascender sus limitaciones cognitivas involucrándolos en ciertas operaciones (cognitivas) que por otros medios no hubieran podido lograr. Se favorece, de esta manera, el desarrollo de habilidades de orden superior tales como el diseño, la toma de decisiones y la resolución de problemas que requieren análisis, evaluación, relación entre las partes, imaginación y síntesis en un todo integrado.

Las computadoras han sido utilizadas en el ámbito educativo desde 1960 y de una manera más generalizada desde 1990. El aumento de ancho de banda a partir del año 2000 permitió la interacción efectiva y una mayor creación de entornos multimedia a través de la web. Al mismo tiempo, el movimiento que promovía el uso de objetos de aprendizaje (OA) comenzó a ganar impulso, debido en gran parte a las necesidades de los militares de los Estados Unidos para ofrecer contenidos de formación reutilizables y reorientables para su personal, independientemente del sistema utilizado. Es así como se inicia de manera intensa el uso de los objetos de aprendizaje como apoyo a la educación y como una alternativa a las formas de enseñanza y aprendizaje tradicionales (Gómez, 2014).

Asimismo, los cambios experimentados en la sociedad derivan del avance acelerado que han sufrido las Tecnologías de la Información y la Comunicación en los últimos años, afectando a la educación, lo que supone la incorporación de una formación tecnológica, tanto para docentes como para estudiantes; de ahí que este tipo de conocimiento deba ser incorporado como parte importante de los planes de estudio en la enseñanza formal. Dentro de este contexto, también es importante tener en cuenta que la formación no concluye cuando el estudiante abandona el centro educativo para incorporarse al mundo laboral, sino que debe seguir aprendiendo para mantenerse actualizado y competente (Riveros, Mendoza, & Castro, 2011).

Es necesario recalcar que la actualización de los docentes está asociada en gran medida a las diversas situaciones que enfrentan las instituciones educativas, como promover la formación y mejorar el desempeño de los estudiantes. Asimismo, hay que considerar la complejidad de ello para lograr enseñar efectivamente al estudiante, por lo tanto, es indispensable para los docentes poseer conocimientos y tener disposición de las herramientas necesarias.

Los avances en la tecnología han permitido el lanzamiento de nuevas aplicaciones y herramientas digitales para la evolución completa de la educación, sin embargo, la metodología educativa debe desarrollar nuevas técnicas e indagar nuevos métodos de aprendizaje que beneficien a las nuevas generaciones.

Habría que decir también que la enseñanza efectiva de la matemática junto a material suplementario permite desarrollar habilidades cognitivas y habilidades básicas que refuerzan el conocimiento matemático que desarrolla patrones con el mundo real para motivar el trabajo activo y colaborativo. Asimismo, la matemática es una ciencia antigua, de máxima importancia en cualquier ámbito de la sociedad, se originó en diferentes culturas con la finalidad de resolver problemas cotidianos del hombre. Pero a pesar de esto es vista como una gran problemática, donde el proceso de aprendizaje en cualquier nivel es considerado una tarea difícil para el estudiante y reconocido como una asignatura dura, rigurosa y formal. (Farias & Pérez, 2010)

De acuerdo al Ministerio de Educación la historia educativa de El Salvador inicia alrededor de 1770, marcando la siguiente evolución (MINED, 2009):

En 1770 según el testimonio del Arzobispo Monseñor Pedro Cortez y Larras, en San Salvador no existía escuela alguna para enseñar gramática, ni aún a leer, ni a escribir, ni la doctrina cristiana a los niños. También, en 1808 se estimó un total de 86 escuelas y 88 profesores en un país de 165.278 habitantes, es decir, un promedio de 1.982 personas por aula. Tómese en cuenta que la mayoría de la población era indígena y necesitaba aprender el idioma de la corona.

Por otra parte, en 1824 la Constitución Federal de Centroamérica establece que el servicio educativo es potestad del Poder Legislativo. No existe una instancia autónoma encargada de este rubro en particular y no se tiene registro de algún avance significativo durante esta época. Sin embargo, en 1832 el primer intento serio por reformar la educación en El Salvador se remonta con el Primer Reglamento de Enseñanza Primaria, todos los pueblos del país tenían que contar con una escuela administrada por una junta departamental con representación de la comunidad.

El progreso del país en la educación se observó el 15 de febrero tras la fundación de la Universidad de El Salvador y del Colegio La Asunción. Sin embargo, debido al rezago educativo del país, los únicos requisitos para entrar al colegio son saber leer, escribir y ciertas capacidades en aritmética y ciencias.

Así mismo, el 15 de marzo de 1841 se crea la figura del Inspector General de Primeras Letras y también la Junta de Instrucción Pública, que dependen del Ministerio de Gobernación. Esta es una de las primeras expresiones de la voluntad del Estado por ordenar la educación en el país. También, en 1861 se decreta un nuevo Reglamento de Instrucción Pública que establece que toda población de más de 500 habitantes debe tener una escuela.

Por otra parte, en 1873 se da origen al Nuevo Reglamento en el que, se establece que la educación debe integrar la formación del conocimiento, del alma, de los sentidos y de la fuerza del cuerpo. Además, en 1887 una misión colombiana establece el sistema de grados progresivos con un maestro por cada grado, la enseñanza oral, la dotación de pupitres y la incorporación de más asignaturas. La estadística educativa enunció que el país constaba de 800 escuelas públicas y 141 privadas con una matrícula total de 30 mil alumnos.

Cabe mencionar que, de 1894 a 1898 las reformas de Francisco Gavidia proponen la aplicación de correlaciones, que consistía en aprender a leer mediante textos de historia, ciencias, matemáticas, entre otros y en 1906 se complementa el trabajo de Gavidia con el plan propuesto por el maestro colombiano Francisco A. Gamboa, con lo que se clasifican las escuelas primarias en elementales, medias y superiores según el número de grados.

Otro rasgo importante fue que antes de 1939 las atribuciones del ramo de educación le correspondían al Ministerio de Relaciones Exteriores, Justicia e Institución Pública. Con la reforma Educativa que inicia el 8 de diciembre de 1939 empieza la autonomía del Ministerio de Educación y en 1940 durante la administración de Maximiliano Hernández Martínez se produce la primera Reforma Educativa oficial de El Salvador.

Además, en 1945 durante la administración del General Salvador Castaneda Castro, se crea el Plan Básico que comprende los tres primeros años de la educación secundaria y esto le seguían otros dos años de bachillerato. Se distribuyeron una serie de publicaciones con información referente a los programas de estudio y con sugerencias metodológicas entre 1948 y 1950. Además, se introduce el sistema de escuelas experimentales donde se aplicaban metodologías didácticas modernas.

Durante el gobierno del Gral. Fidel Sánchez Hernández se estableció el concepto de Educación Básica dividida en tres ciclos, lo cual implicó el impulso de la educación en el área rural y una nueva reforma educativa (1968). Además, se incrementó un año al bachillerato y se diversificó la oferta. Quizás uno de los componentes más destacables de esta reforma fue la creación de la Televisión Cultural Educativa. A la par de este proceso, se desarrollaron importantes modificaciones en el área de Bienestar Magisterial, modernización administrativa, infraestructura escolar y formación docente (se abolieron todas las normales del país y se creó una sola Ciudad Normal Alberto Masferrer).

El énfasis del trabajo gubernamental se colocó en la ampliación de la cobertura educativa de 1989 a 1994, la inversión priorizó la atención en la Educación Inicial, Parvularia y Básica, sobre todo en la zona rural del país y como apoyo al desarrollo educativo nace el Programa Educación con Participación de la Comunidad (EDUCO) en 1990, que convierte en cogestores del servicio educativo a la comunidad misma. Adicionalmente, se promovió el sistema de educación de adultos y de educación a distancia y se dieron los primeros pasos para mejorar la formación docente mediante capacitaciones.

Por otro lado, se impulsa el último proyecto de Reforma Educativa del país (entre 1994 y 1999) bajo la administración del Dr. Armando Calderón Sol. Y se dedica a una extensa consulta ciudadana guiada por la Comisión de Educación, Ciencia y Desarrollo. Como resultado, se elabora el Plan Decenal de la Reforma Educativa 1995-2005 cuyo contenido se organiza en cuatro ejes: Cobertura, Calidad, Formación en Valores y Modernización Institucional.

Además, entre 1999 y 2001 se enfatizó la necesidad de sostener los cambios generados en el sistema educativo mediante el impulso de reformas de segunda generación orientadas a mejorar sensiblemente la calidad de la educación. Por ello, el Ministerio de Educación desarrolló acciones de apoyo pedagógico para el docente (creación del asesor pedagógico), en la capacitación docente (creación del Sistema de Desarrollo Profesional Docente), en el fortalecimiento del recurso tecnológico en la educación (modernización de los institutos

Tecnológicos y creación de los Centros de Recursos de Aprendizaje para Educación Básica y Media) y en la reforma institucional profunda de las direcciones y departamentos del Ministerio.

Por otra parte, luego de los terremotos de enero y febrero de 2001, el Ministerio de Educación enfocó sus energías a la reconstrucción de los centros educativos afectados y a buscar estrategias para evitar la deserción escolar (entre 2001 y 2004). Esta gestión realizó énfasis en la mejora de infraestructura, dotación de material didáctico, laboratorios, libros y computadoras, por medio de bonos. Se consolidó un sistema de desarrollo profesional basado en la figura del Asesor Pedagógico. El Programa Escuela 10 propuso un sistema de fortalecimiento a la gestión institucional, pedagógica, la evaluación y el liderazgo en centros educativos de excelencia.

Al terminar el ciclo presentado en el Plan Decenal de 1995, el Ministerio de Educación realizó una serie de consultas a nivel nacional y con hermanos lejanos, superando las expectativas de participación y aportes que fueron recogidos en las mesas y consolidado por una Comisión Presidencial de personas con alto nivel de compromiso social, quienes fueron artífices del documento Educar para el País que Queremos, el cual sirvió de base para el planteamiento de las líneas estratégicas del Plan 2021.

La reseña histórica demuestra las distintas etapas en el cual la educación ha sido modificada, en el inicio del siglo XX, al sufrir la guerra civil en El Salvador la educación se detuvo pero al finalizar las disputas sociales el gobierno empezó a modernizar la metodología y a darle importancia al proceso de aprendizaje, a finales del siglo XX e inicios del siglo XXI la tecnología y la ciencia evolucionaron todos los campos del conocimiento obligando un cambio inmediato a los procesos de enseñanza que permita la igualdad de aprendizaje a todos los estudiantes del nuevo siglo tecnológico. Así mismo, Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han atravesado todos los aspectos de la vida, cambiando la visión del mundo. En consecuencia, también se han modificado y complejizado los patrones de acceso al conocimiento y de relación interpersonal (Zangara, 2008).

2.1.2 Enseñanza en el proceso educativo

Históricamente, la pedagogía ha sido considerada como el sentido de realizar las actividades que lleven a los estudiantes a instruirse, a su vez, desarrolle y practique sus habilidades de manera instruida, es decir que, el ineludible papel del profesor ante el uso de las distintas tecnologías de la información es importante para la transmisión de conocimientos, por lo tanto se necesita una preparación constante en esta área junto a la adaptación permanente a los cambios continuos del entorno docente. Asimismo, la inserción de la tecnología en la sociedad produjo cambios en las plataformas facilitando las metodologías de enseñanza de los docentes junto con los nuevos procesos industriales, el avance en la economía y en la ciencia quienes permitieron la creación de nuevos procesos de adecuación para la nueva sociedad modernizada.

Por otra parte, los nuevos aparatos tecnológicos permitieron la solución eficaz de tareas cotidianas, lo cual provocó una expansión de dichos productos. Aunque se utilizaban inicialmente para ocio se observó la oportunidad de educar a los nuevos estudiantes del siglo tecnológico quienes se han adaptado a la nueva modernización de la sociedad, exigiendo a los docentes de conocer y emplear correctamente estas nuevas herramientas. Se debe agregar que, los docentes realizan un rol fundamental en la formación integral de sus estudiantes, despertando la creatividad, criticidad, habilidad cognitiva, favoreciendo el entendimiento, la tolerancia, la justicia, la equidad, el respeto por el medio ambientes, entre otros (Sarmiento, 2014)

La tecnología permite un crecimiento intelectual y brinda una oportunidad de aprendizaje pero no todos poseen el acceso inmediato el cual crea una barrera para ceder ante los nuevos cambios limitando una evolución completa en su educación. Es necesario que la práctica docente de los profesores progrese permanentemente con la capacitación y actualización a la que todo profesor debe acceder. Actualmente se pueden encontrar una gran variedad de materiales para la el aprendizaje de las matemáticas.

Los docentes deben transitar el camino que va desde la "resistencia" a la "desmitificación" de la tecnología y del uso "artefactual" al "uso crítico". Significa que deben orientarse al cambio para promover nuevos conocimientos (Zangara, 2008).

<p>Desmitificación</p> <p>Entender cómo funciona, cómo nos habla la tecnología. Qué racionalidad agregar a las situaciones donde se utiliza. Pensar en la tecnología como conocimiento</p>	<p>Uso crítico</p> <p>Desconstruir las prácticas de enseñanza previas a la tecnología. Pensar que tecnología necesita y requiere una metodología para ser usada en una práctica docente.</p>
<p>↑</p> <p>Resistencia</p> <p>Mirada tecnofóbica. La tecnología no sirve para enseñar. No sé de qué se trata, pero me opongo</p>	<p>↑</p> <p>Mirada artefactual</p> <p>La tecnología por si sola resuelve todos los problemas en el aula.</p>

Tabla 1: Modelo de formación de docentes desde el punto de vista de la epistemología de la tecnología (Zangara, 2008).

El ambiente virtual de aprendizaje permite un proceso de interacción mediado por diversos instrumentos tecnológicos, sin embargo, se hace necesario concebir y diseñar dichos espacios desde una estrategia pedagógica que permita alcanzar un nivel de conocimiento y de significación de lo que se presenta, es así como el “Ambiente Virtual de Aprendizaje es el conjunto de entornos de interacción, sincrónica y asincrónica, donde, con base en un programa curricular, se lleva a cabo el proceso enseñanza-aprendizaje, a través de un sistema de administración de aprendizaje” (López Rayón, Escalera, Ledesma, 2002, citados en Chan, 2004, p. 3).

Para lograr un buen desempeño completo en los estudiantes de una institución, el docente desempeña un papel importante porque incentiva la creatividad, el análisis y razonamiento numérico. El área matemática es uno de los ámbitos en el cual los estudiantes demuestran mayor dificultad y se observa con bajas calificaciones a lo largo del periodo educativo, sin embargo, el uso de la tecnología ha influido en la adaptación de los estudiantes a la asignatura ocasionando un aumento en los promedios.

Mientras tanto, la enseñanza efectiva de la matemática debe crear estrategias didácticas que sean aplicables en la vida cotidiana para facilitar el proceso y evaluación del aprendizaje de los estudiantes junto con la formación de ambientes virtuales que mejoren la recepción de la información. Por lo tanto, el enfoque de los maestros ante la solución de ejercicios analíticos debe incluir el objetivo de implementar un razonamiento matemático a los estudiantes a través

de distintos programas virtuales con el fin de promover la matemática como una herramienta para resolver problemas.

Según Cabero (2002), aunque los cambios en la educación son más lentos que en otras instituciones y sectores de la sociedad, no se puede olvidar que en las últimas décadas, ha sufrido un cambio significativo, no sólo en lo que respecta a la reforma de métodos, contenidos y estrategias docentes, sino también en lo que aquí interesa, los recursos didácticos que el profesor ha tenido a sus disposición para desarrollar su actividad profesional.

En el siguiente cuadro se establece una comparación entre los modelos educativos tradicionales y los alternativos, incluyendo éstos últimos la incorporación de las TIC:

Modelos tradicionales	Nuevos Modelos	Implicancias Tecnológicas
Clases, tutorías	Trabajo exploratorio	Redes de información
Uso limitado de medios	Expansión de medios	TICs y multimedia
Trabajo individual.	Aprendizaje cooperativo, activo y en equipos	Aplicaciones tecnológicas. Habilidades cognitivas.
Profesor omnisciente	Profesor como guía	Redes de información
Contenidos estáticos	Rápida y permanente actualización	Contenidos dinámicos y Mediatizados
Homogeneidad	Personalización	Variedad de métodos y TICs

Tabla 2: Modelos de enseñanza con la inclusión de TICs (Zagara, 2008)

Las herramientas tecnológicas que proponen un nuevo registro para los docentes y los estudiantes se fundamentan en la seguridad de que el aprendizaje debe basarse en el favorecimiento del sentido crítico y el desarrollo de estrategias de apropiación. Puesto que, internet se está convirtiendo cada vez más en el nuevo lenguaje de alfabetización en el que es necesario tomar partido y si se usa para enseñar, se debe comenzar por entender que el proceso necesita ser revisado y reconstruido a la luz de nuevas racionalidades (Zangara, 2008).

Al mismo tiempo, la actualización docente y la enseñanza efectiva de la matemática dependen de los avances tecnológicos y su utilización para alcanzar el enfoque observado. Los estudiantes al ser expuestos a los diversos cambios de la sociedad manifiestan la necesidad de evolucionar para influir en la mejora del sistema educativo con el cual proporcionar un aumento en el promedio de matemática junto a diversos procesos involucrando áreas virtuales.

2.2 Base teórica

2.2.1 Capacidad pedagógica de la docencia

Se entenderá como proceso docente todas aquellas formas de aprender y organizar el aprendizaje, esto incluye los métodos de aprendizaje, los métodos pedagógicos, los contenidos de los programas, las modalidades de las relaciones entre profesores y estudiantes, la organización de los centros de enseñanza y de las clases, expresión de jerarquías, y los procesos de evaluación tanto de profesores como de estudiantes. En consecuencia, no puede seguir haciéndose lo mismo y de la misma forma si se incorporan las TIC al proceso docente.

El modelo actual entiende que el aula es un espacio físico donde el proceso educativo tiene su máxima expresión, en ella se dan relaciones directas entre profesor y sus estudiantes, como también entre los estudiantes. Hay un perfecto sincronismo, profesores y estudiantes coinciden en el espacio y en el tiempo, conforme previamente lo ha establecido la programación de cada docencia universitaria. Las TIC proyectan el aula en el espacio y el tiempo, e incorporan un universo de contenidos, experiencias y personas que serían imposibles de considerar sin las TIC. Por la misma razón, para beneficiarse de las externalidades que las TIC generan, deben ser

revisados: métodos, contenidos, mallas curriculares, organización y procesos de evaluación. (Benvenuto Vera, 2003).

Son necesarias ciertas destrezas y capacidades a la hora de manejar estas potentes herramientas, dado que la capacitación tecnológica del profesorado se está convirtiendo en un imperativo en consonancia con nuestro tiempo y dejando de lado prejuicios y resistencias infundadas que nos puedan hacer creer que las nuevas tecnologías puedan desplazar o suplantar el papel de los docentes. Lo que sí se afirma cada vez con mayor fuerza es que el profesor con dominio de nuevas tecnologías desplazará al profesor que no tenga dicha capacidad. (Muñoz R. F., 2003)

Por sí mismas las TIC e Internet no educan ni reemplazan al profesor, son un recurso poderoso cuya incorporación debe considerar nuevos roles del profesor, nuevos contenidos, programas y formas de evaluar. Su incorporación exige revisar sistémica, corporativa y transversalmente los actuales contextos educativos, desde la estimación de la hora “crédito” y cargas académicas de profesores, hasta las mallas y contenidos curriculares. (Benvenuto Vera, 2003)

Un profesional comprometido con la educación deberá actuar, en consecuencia, preparando a las nuevas generaciones para convivir con los medios desde una formación que promueva la participación y reflexión crítica en su uso e interpretación. No podemos seguir enseñando a las generaciones del futuro con las herramientas que formaron parte de nuestro pasado. (Muñoz R. F., 2003)

El cambio en los procesos estudiantiles gracias a las TIC exige un enfoque teórico que relacione dichos usos con las dimensiones esenciales de las prácticas pedagógicas, es decir, con las relaciones que se establecen entre los tres elementos básicos de los procesos formales de enseñanza y aprendizaje: el alumno que aprende, el contenido que es objeto de enseñanza y aprendizaje, y el profesor que ayuda y orienta al alumno en su apropiación de ese contenido. (Coll & Mauri, 2007)

La integración de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje no es fácil y requiere un periodo de sensibilización en el que se motive a los profesores con experiencias de otros. Luego, es necesario involucrar al profesor en cursos de capacitación tecnológica para que

conozca y utilice cada una de las herramientas TIC y las incorpore a sus actividades de aprendizaje. Se debe tener claro que estas herramientas son sólo un apoyo para la práctica docente y el aplicarlas de manera consciente se puede reflejar en mayor calidad educativa. (Guzmán Flores, García Ramírez, Espuny Vidal, & Chaparro Sánchez, 2011)

El aprendizaje que experimenta el maestro en su interacción con los recursos tecnológicos se enfrenta a conocimientos que los estudiantes ya poseen y que han generado por la práctica continua y sus experiencias de uso con la tecnología. Así el maestro al entrar en acción y contexto para contribuir con un conocimiento más especializado de los contenidos educativos puede trabajar de manera colaborativa con el alumno y entre colegas para generar situaciones y experiencias de aprendizaje. (Colorado-Aguilar & Edel-Navarro, 2012)

Salinas (1998) citado en del Moral Pérez & Martínez (2010) establece tres nuevos roles que el profesor ha de asumir con la integración de las nuevas tecnologías en los procesos de enseñanza-aprendizaje que deben contribuir a: guiar a los estudiantes en el uso de los medios, potenciar en ellos una actitud más activa y comprometida con su propio aprendizaje y gestionar los nuevos recursos tecnológicos y entornos de aprendizaje para facilitar su adecuada incorporación en la acción formativa.

El nuevo perfil del profesorado está condicionado por la adecuada integración de los procesos formativos. De ahí que su cualificación y actualización permanente orientada al uso y manejo de las TIC y su aplicación en el ámbito educativo sea una de las piedras angulares (del Moral Pérez & Martínez, 2010)

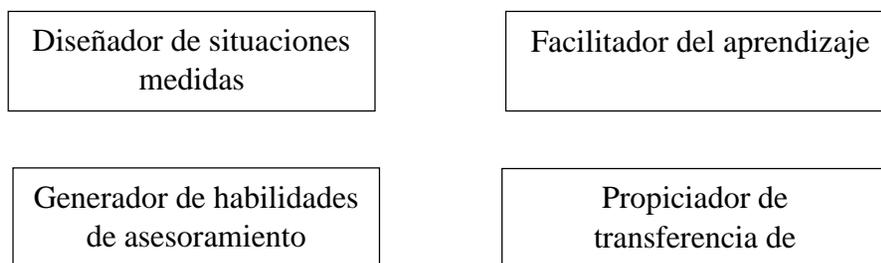


Figura 1. Fuente: (del Moral & Martínez, 2010, p. 61)

2.2.2 Motivación e innovación en la educación

La motivación es un aspecto de enorme relevancia en las diversas áreas de la vida, entre ellas la educativa y la laboral, por cuanto orienta las acciones y se conforma así en un elemento central que conduce lo que la persona realiza y hacia qué objetivos se dirige. (Naranjo Pereira, 2009)

De acuerdo con Santrock (2002) citado en (Naranjo Pereira, 2009), la motivación es el conjunto de razones por las que las personas se comportan de las formas en que lo hacen. El comportamiento motivado es vigoroso, dirigido y sostenido. La motivación ha sido uno de los conceptos más estudiados en el contexto educativo.

Una de las perspectivas que ha tratado de estudiar la motivación en la educación es la teoría de la autodeterminación que propone diferentes tipos de motivación sobre la base de la interacción entre las necesidades psicológicas del individuo (necesidad de competencia, de autonomía y de relación) y el ambiente: motivación intrínseca, motivación extrínseca y a motivación (Deci & Ryan, 1985, 1991, 2000) citado en (Alonso, Lucas, Izquierdo, & Lobera, 2006)

Innovación se define como la capacidad de adaptarse a las necesidades de la sociedad actual, las instituciones de educación superior deben flexibilizarse y desarrollar vías de integración de las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos de formación. Paralelamente es necesario aplicar una nueva concepción de los alumnos-usuarios, así como cambios de rol en los profesores y cambios administrativos en relación con los sistemas de comunicación y con el diseño y la distribución de la enseñanza. (Salinas, J., 2004)

Todo ello implica, a su vez, cambios en los cánones de enseñanza-aprendizaje hacia un modelo más flexible. Para entender estos procesos de cambio y sus efectos, así como las posibilidades que para los sistemas de enseñanza-aprendizaje conllevan los cambios y avances tecnológicos, conviene situarnos en el marco de los procesos de innovación. (Salinas, J., 2004)

Salinas (2004) menciona que los procesos de innovación respecto a la utilización de las TIC en la docencia suelen partir, la mayoría de las veces, de las disponibilidades y soluciones tecnológicas existentes. Sin embargo, una equilibrada visión del fenómeno debería llevar a la integración de las innovaciones tecnológicas en el contexto de la tradición de nuestras

instituciones; instituciones que, tienen una importante función educativa. Se debe considerar la idiosincrasia de cada una de las instituciones al integrar las TIC en los procesos de la enseñanza superior; también, que la dinámica de la sociedad puede dejarnos al margen.

Hay que tener presente que, como cualquier innovación educativa, se está ante un proceso con múltiples facetas: en él intervienen factores políticos, económicos, ideológicos, culturales y psicológicos; y afecta a diferentes planos contextuales, desde el nivel del aula hasta el del grupo de universidades. El éxito o fracaso de las innovaciones educativas depende, en gran parte, de la forma en la que los diferentes actores educativos interpretan, redefinen, filtran y dan forma a los cambios propuestos. Las innovaciones en educación tienen ante sí como principal reto los procesos de adopción por parte de las personas, los grupos y las instituciones (las cosas materiales y la información son, desde luego, más fáciles de manejar y de introducir que los cambios en actitudes, prácticas y valores humanos).

El autor mencionado anteriormente (Salinas, 2004) expresa los roles de los docentes y los alumnos en el cambio de la educación con el uso de las TIC:

- Cambios en el rol del profesor: Los cambios que se dan en la institución, entre los que se pueden destacar el impacto de las TIC, conducen irremediamente a plantear un cambio de rol del profesor, de la función que desempeña en el sistema de enseñanza-aprendizaje en el contexto de la educación. Comience el planteamiento por una reflexión sobre este rol, o comience por la introducción de las TIC en el proceso, habrá que afrontar el binomio rol del profesor y papel de las TIC en la docencia.
- Cambios en el rol del estudiante: Al igual que el profesor, los estudiantes ya se encuentra en el contexto de la sociedad de la información, y su papel es diferente al que tradicionalmente se le ha adjudicado. Los modelos educativos se ajustan con dificultad a los procesos de aprendizaje que se desarrollan mediante la comunicación mediada por ordenador. Hasta ahora, el enfoque tradicional ha consistido en acumular la mayor cantidad de conocimientos posible, pero en un mundo rápidamente cambiante esto no es eficiente, al no saber si lo que se está aprendiendo será relevante.

Es indudable que los estudiantes en contacto con las TIC se benefician de varias maneras y avanzan en esta nueva visión del usuario de la formación. Esto requiere acciones educativas relacionadas con el uso, selección, utilización y organización de la información, de manera que el alumno vaya formándose como un maduro ciudadano de la sociedad de la información. El apoyo y la orientación que recibirá en cada situación, así como la diferente disponibilidad tecnológica, son elementos cruciales en la explotación de las TIC para actividades de formación en esta nueva situación. (Salinas, 2004)

2.2.3 Uso de la tecnología y comunicación

Se denominan Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) al conjunto convergente de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro, acceso y presentación de datos, información y contenidos (en forma alfanumérica, imágenes, videos, sonidos, aromas, otros). Rol fundamental tiene en este conjunto de operaciones la informática y las telecomunicaciones, todas estas infraestructuras y redes de comunicaciones convergen en una sola red: Internet. (Benvenuto Vera, 2003)

Las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) se han constituido en uno de los recursos más importantes de la sociedad, trayendo como consecuencia una explosión exponencial en la transmisión e intercambio de datos, información y conocimientos, a los cuales se puede acceder sin tener en cuenta barreras geográficas o limitaciones del tiempo, transformando elementos fundamentales que condicionan la comunicación, a lo que se adiciona la capacidad de interacción en el proceso de comunicación. Es por ello que en los últimos años casi todos los países del mundo han establecido e implementado proyectos, políticas y estrategias para promover el uso de las TIC y aprovechar los beneficios y los aportes que estas ofrecen. (PrietoDíaz, Labrada Pavón, Pérez Hechavarría, & Montero Valdés, 2011)

El auge de la tecnología de la información y de la comunicación, desde la creación del televisor y el uso doméstico del video, hasta la llegada de Internet a las instituciones educativas, obliga hoy a los docentes a planificar la instrucción con algo más que una pizarra, una transparencia y un libro. Independientemente del nivel al cual esté dirigida la enseñanza, es

imperativo incluir alguno de los medios que se derivan del avance tecnológico, pues éstos, se quiera o no, forman parte del quehacer cotidiano en tanto que resuelven gran parte de las necesidades comunicativas e informativas, sobre todo las de los más jóvenes quienes, en buena medida, constituyen el grupo de estudiantes a los que hay que educar empleando los recursos de su contexto de vida. (Bartolomé, 1999)

La aplicación de las Tecnologías y Comunicación en la educación permiten nuevas formas de aprendizajes debido a que no son lineales, ni secuenciales; al contrario esta nos sirve como herramienta intelectual ya que nos permite incorporar de forma activa las estrategias pedagógicas e instruccionales tales como: la interacción, la atención individual, la amplificación de experiencias en los estudiantes y el autocontrol de los aprendizajes, tomando en cuenta que estas son un medio no un fin en el logro del aprendizaje. (Sánchez, 2001)

La evolución del aprendizaje del estudiante depende en gran medida de la confrontación con el medio al que sea sometido. Por esto, la presencia de la tecnología en el salón de clases se convierte en una herramienta capaz de aportar a las diversas lecciones que pueden ser utilizadas para la ayuda, visualización y experimentación de conceptos importantes que posibiliten a los educandos algunas estrategias que permitan solucionar de manera práctica las diversas problemáticas que se les presenten. (Alfaro, Alpízar, Arroyo, Gamboa, & Hidalgo, 2004)

En el uso de las Tecnologías se evidencia elementos motivadores, creadores, que facilitan los procesos cognitivos de manera integrada con los demás elementos del currículo, puesto que, existen hay implicaciones directas del estudiantado en el aprendizaje y en la enseñanza al estar en contacto con situaciones del mundo real y cercano donde utilizan los recursos tecnológicos; el surgimiento de nuevas temáticas en la investigación que despiertan el interés y la motivación; el desarrollo de proceso y capacidades mentales de niveles superiores en proyectos informáticos. (Castillo, s.f.)

Las competencias digitales se han asociado a dos objetivos clave de la preparación de los futuros docentes: por un lado conocer y reflexionar sobre el contexto tecnológico en el que se desenvuelven sus estudiantes y, por otro, desarrollar nuevas habilidades que les permitan utilizar las tecnologías para favorecer aprendizajes significativos. A la competencia cognitiva se le añaden la competencia funcional, la competencia personal y la competencia ética. (Arrufat, Sánchez, & Santiuste, 2010)

El desarrollo digital de la sociedad y la educación es vital para la evolución de las mismas, con un balance pedagógico y ético se impulsa el desarrollo integral de los estudiantes y se les prepara para el mundo laboral tecnológico, sin embargo, la educación, al igual que todo proceso o sistema, necesita una revisión periódica que permita hacer los ajustes y cambios precisos para lograr su óptimo funcionamiento; así una exploración en los roles actuales del docente y del aprendiz es un bien necesario. (Delgado, Arrieta, & Riveros, 2009)

La Era Internet exige cambios en el mundo educativo. Y los profesionales de la educación tenemos múltiples razones para aprovechar las nuevas posibilidades que proporcionan las TIC para impulsar este cambio hacia un nuevo paradigma educativo más personalizado y centrado en la actividad de los estudiantes. Además de la necesaria alfabetización digital de los estudiantes y del aprovechamiento de las TIC para la mejora de la productividad en general, el alto índice de fracaso escolar (insuficientes habilidades lingüísticas, matemáticas...) y la creciente multiculturalidad de la sociedad constituyen poderosas razones para aprovechar las posibilidades de innovación metodológica que ofrecen las TIC para lograr una escuela más eficaz e inclusiva. (Graells, 2013)

Lo relevante debe ser siempre lo educativo, no lo tecnológico. Las TIC no tienen efectos mágicos sobre el aprendizaje, ni generan automáticamente innovación educativa. Es el método o estrategia didáctica, junto con las actividades planificadas, las que promueven un tipo u otro de aprendizaje (recepción, descubrimiento...). Los estudiantes deben hacer cosas con la tecnología. Las TIC deben usarse tanto como recursos de apoyo para el aprendizaje académico de las distintas materias curriculares, como para la adquisición y desarrollo de competencias específicas en TIC. Estas pueden usarse tanto para la búsqueda, consulta y elaboración de información como para relacionarse y comunicarse con otras personas (tareas intelectuales y sociales). (Graells, 2013)

Los impactos identificados se pueden observar en las funciones fundamentales de las TIC en la educación (PrietoDíaz, Labrada Pavón, Pérez Hechavarría, & Montero Valdés, 2011)

1. Fuente de información (hipermedial).
2. Canal de comunicación interpersonal y para el trabajo colaborativo y para el intercambio de información e ideas (correos electrónicos, foros telemáticos).
3. Medio de expresión y para la creación (procesadores de textos y gráficos, editores de páginas web y presentaciones multimedia, cámara de vídeo).
4. Instrumento cognitivo y para procesar la información: hojas de cálculo, gestores de bases de datos.
5. Instrumento para la gestión, ya que automatizan diversos trabajos de la gestión de los centros: secretaría, acción tutorial, asistencias, bibliotecas.
6. Recurso interactivo para el aprendizaje. Los materiales didácticos multimedia informan, entrenan, simulan, guían aprendizajes, motivan.
7. Medio lúdico y para el desarrollo psicomotor y cognitivo.

El uso de las TIC no conduce necesariamente a la implementación de una determinada metodología de enseñanza/aprendizaje. Se producen en múltiples ocasiones procesos educativos que integran las TIC siguiendo una metodología tradicional en la que se enfatiza el proceso de enseñanza, en donde el alumno recibe la información que le trasmite el profesor y en la que se valoran fundamentalmente la atención y memoria de los estudiantes. No obstante, los profesores que deseen guiar los aprendizajes de sus estudiantes, fomentando la interacción y el aprendizaje colaborativo siguiendo los postulados del constructivismo social de Vygostsky o el aprendizaje por descubrimiento de Bruner, tienen en las TIC un fuerte aliado, fundamentalmente en los diferentes recursos y servicios que ofrece Internet. (Belloch, 2012)

2.2.4 Capacidad tecnológica de los docentes

El uso efectivo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la práctica educativa requiere que los docentes mantengan una actitud positiva hacia estas actividades. La

aplicación de las TIC requiere, por tanto, un nivel de formación y manejo de estas herramientas, el cual se trata de analizar en el presente estudio, a través de un diseño de encuesta y utilizando como instrumento el cuestionario. Con la utilización de un análisis descriptivo, se concluye que, el hecho de reflejar las TIC en los documentos del centro, el uso del procesador de texto, las aplicaciones educativas, las presentaciones multimedia e Internet, son prácticas utilizadas por los docentes y favorecedoras para aplicar las TIC. (Sáez López, 2010)

El creciente desarrollo de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, el acelerado cúmulo de información y la omnipresencia de las comunicaciones en el entorno social, contribuyen a que en el ámbito educativo se lleven a cabo las necesarias transformaciones para adecuarse a una sociedad en estado de cambio permanente, con nuevas necesidades y valores (Muñoz R. F., s.f.)

En el informe publicado por la OCDE en el año 1994 sobre Calidad en la enseñanza se confirma la necesidad de adaptarse a estas nuevas situaciones: los nuevos desafíos y demandas hacia las escuelas y los profesores surgen a partir de unas expectativas nuevas y ampliadas sobre las escuelas. La investigación sobre la enseñanza y el aprendizaje muestra la necesidad de gestionar clases cada vez más diversas en términos étnicos, lingüísticos y culturales (Muñoz R. F., 2003)

Estos nuevos desafíos y demandas requieren nuevas capacidades y conocimientos por parte de los profesores. La situación actual es dinámica y variada. Las escuelas se organizan ahora de diferente forma, en términos tanto de las tareas como de las responsabilidades asignadas a los profesores y a la diferenciación de roles entre profesores. El alcance de estos desafíos y demandas y el ritmo de los cambios hacen que la situación actual sea diferente respecto de años anteriores. Los profesores deben ser capaces de acomodarse a continuos cambios dramáticos en algunos países, tanto en el contenido de su enseñanza como en la forma de enseñar mejor. (Muñoz R. F., 2003)

El desarrollo tecnológico actual se está situando ante un nuevo paradigma de la enseñanza que da lugar a nuevas metodologías y nuevos roles docentes. (Ricardo, s.f.)

Modelo tradicional o clásico	Modelo tecnológico
1.- El profesor como instructor. 2.- Se pone el énfasis en la enseñanza. 3.- Profesor aislado. 4.- Suele aplicar los recursos sin diseñarlos. 5.- Didáctica basada en la exposición y con carácter unidireccional. 6.- Sólo la verdad y el acierto proporcionan aprendizaje. 7.- Restringe la autonomía del alumno. 8.- El uso de nuevas tecnologías está al margen de la programación.	1.- El profesor como mediador. 2.- Se pone el énfasis en el aprendizaje. 3.- El profesor colabora con el equipo docente. 4.- Diseña y gestiona sus propios recursos. 5.- Didáctica basada en la investigación y con carácter bidireccional. 6.- Utiliza el error como fuente de aprendizaje. 7.- Fomenta la autonomía del alumno. 8.- El uso de nuevas tecnologías está integrado en el currículum. El profesor tiene competencias básicas en TIC.

Tabla 3 Fuente: Muñoz (2003, p. 2)

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2008), algunas de las competencias relacionadas con el uso de las TIC que deben poseer los docentes son:

- Integrar el uso de éstas por parte de los estudiantes en el currículum
- Saber cuándo utilizarlas en actividades efectuadas en el aula
- Tener conocimientos básicos de: funcionamiento de hardware, software y de sus aplicaciones, un navegador de Internet, un programa de comunicación, un presentador multimedia y aplicaciones de gestión
- Utilizarlas para la adquisición autónoma de conocimientos que les permitan su desarrollo profesional
- Emplearlas para crear y supervisar proyectos de clase realizados por los estudiantes.

Un elemento clave que facilita o dificulta la implicación de un docente en un proyecto de innovación con tecnologías es la compatibilidad entre las creencias pedagógicas de los

docentes y la tecnología. Los estudios sobre las creencias de los docentes han mostrado que los profesores que son más reflexivos y conscientes de sus propias creencias pedagógicas, generalmente, son más adaptativos y flexibles. Así, se comprueba que la implementación con éxito de tecnologías en el aula es más probable que se produzca cuando los profesores suelen reflexionar acerca de su enseñanza y de los objetivos que persiguen. (Marcelo, 2013)

La calidad de la enseñanza ya no sólo depende del dominio del conocimiento didáctico del contenido que los profesores posean. Las tecnologías deben de integrarse y dialogar tanto con el contenido que se enseñe cómo con la didáctica y pedagogía de ese contenido. (Marcelo, 2013)

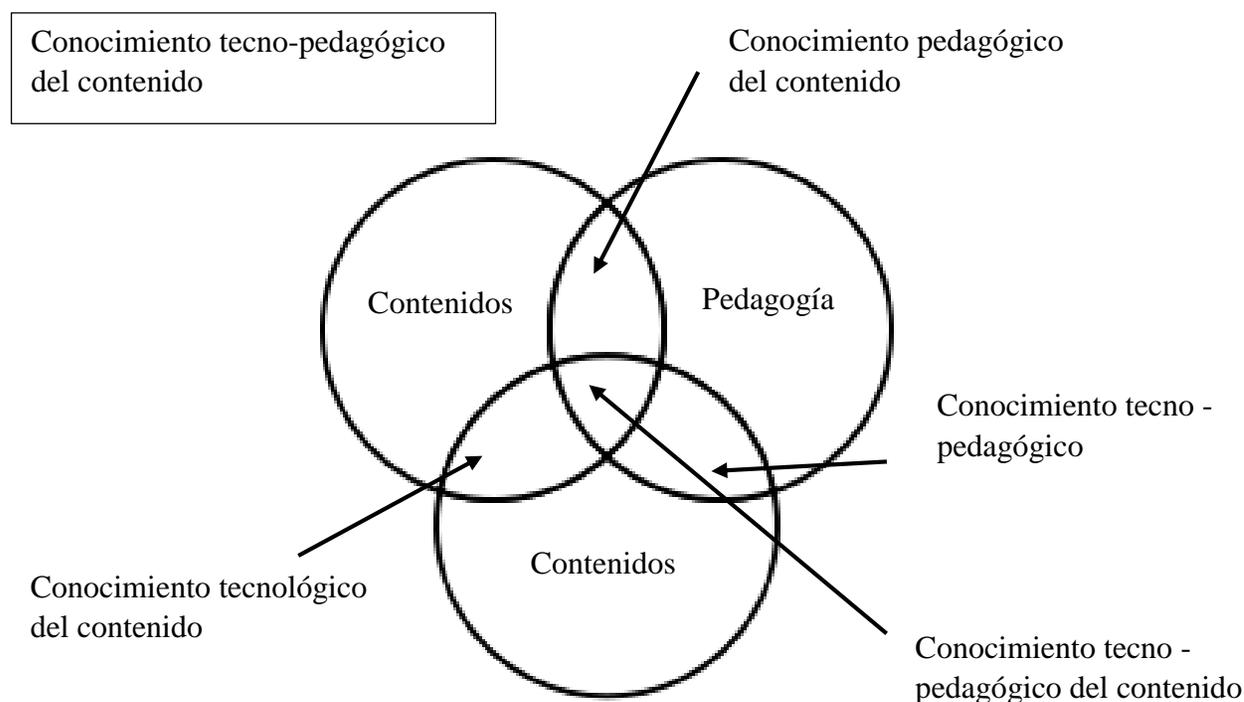


Figura 2. Traducción: (Marcelo, 2013, p. 35)

En un modelo de enseñanza-aprendizaje centrado en los estudiantes, el papel del profesor es ante todo, facilitar el aprendizaje, es decir de diseñar situaciones para que los estudiantes aprendan y orientarlos en la realización de las actividades que dichas situaciones suponen, de tal modo que puedan alcanzar los objetivos previstos. De este modo supera el rol tradicional de transmisor de información, y se convierte en creador de oportunidades de aprendizaje. Como

facilitador del aprendizaje el docente es el encargado de seleccionar y organizar los contenidos que se enseñarán a través del entorno, enunciar objetivos de aprendizaje en relación con ellos, definir las actividades virtuales que se propondrán a los estudiantes, elegir la o las herramientas del entorno virtual que se utilizarán, seleccionar y/o crear los materiales digitales que se emplearán como recursos didácticos, fijar tiempos de trabajo y establecer estrategias e instrumentos de evaluación. (Salinas, 2011)

El desarrollo cognitivo es para Piaget, un proceso de organización y reorganización de estructuras, de manera que cada nueva estructura engloba la anterior dentro de un proceso de naturaleza dinámica que tiende a la búsqueda del equilibrio. Este proceso de equilibrio pasará por una serie de etapas o períodos, distinguiendo cuatro períodos en el estudio cognoscitivo del pensamiento humano. (Huertas, 2006)

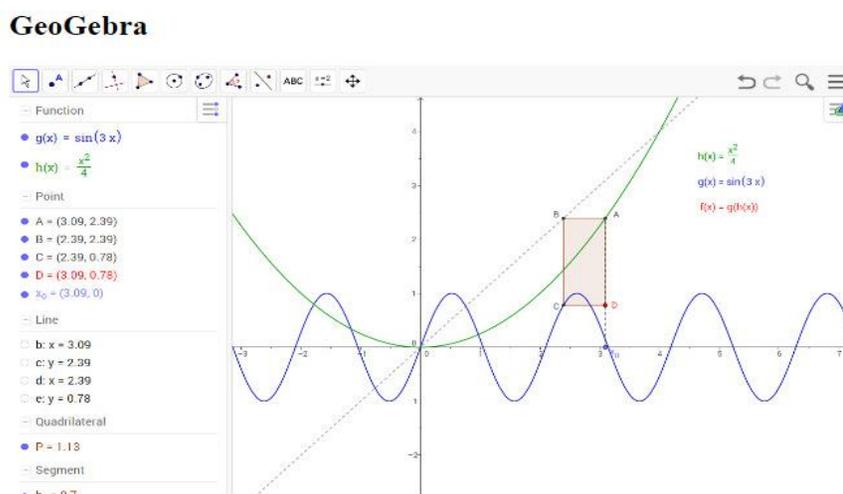
Específicamente el programa de estudios de séptimo grado del MINED de El Salvador promueve la transición de aritmética a álgebra llevándose a cabo, el desarrollo de aritmética en las primeras cinco unidades las cuales son: apliquemos los números enteros, utilicemos unidades de superficie y agrarias, operemos con números racionales, calculemos áreas circulares y utilicemos la proporcionalidad; al finalizar las unidades referentes a el desarrollo de aritmética, se hace un cambio repentino introduciéndose al álgebra a partir de la unidad seis y las siguientes que se titulan conozcamos y utilicemos el álgebra, utilicemos los exponentes y finalizando en la unidad ocho operemos con monomios.

Por otra parte, aritmética y álgebra son ramas de la matemática que van enlazadas, pues, en aritmética se utilizan únicamente cantidades y en álgebra además de cantidades conocidas se hace uso de letras que representan cantidades desconocidas. En ese momento los estudiantes experimentan un cambio y desarrollo en su proceso de enseñanza- aprendizaje, debido a ello, el docente se ve obligado en utilizar diferentes metodologías.

Además, se maneja en los currículos actuales una concepción del aprendizaje de las matemáticas asociada al desarrollo de la competencia matemática, esto es a proporcionar a los aprendices la posibilidad de, de acuerdo con su edad y su nivel académico, analizar la realidad, obtener información y enfrentarse a situaciones o problemas que incluyan relaciones cuantitativas o espaciales poniendo en juego sus capacidades y aplicando las ideas, relaciones, estrategias y destrezas adquiridas. (Riveire, 2016)

Para ello, será necesario manejar determinadas destrezas, pero sin perder de vista que estas no son el fin de la enseñanza, sino una parte en el desarrollo de la competencia matemática, entre las cuales destrezas existen el uso de software como:

GeoGebra: Es un software interactivo de matemática que reúne dinámicamente geometría, algebra y calculo. Se desarrolló para estudiantes de primaria y su aprendizaje en diversos temas matemáticos. Además, dispone de secciones que pueden ser de utilidad para estudiantes de otros niveles.



Sage. Es un programa que se caracteriza por una interfaz sencilla en la cual se pueden dar vida a distintas iniciativas de cálculo, algebra, criptografía, teoría de grupos entre otros temas.

Genius: Además de ser calculadora virtual funciona como una herramienta de investigación. Es necesario introducir una expresión matemática con extensión Genius (GEL), el lenguaje está diseñado para parecerse a la sintaxis matemática normal.

Scilab: Está diseñado para simulaciones matemáticas, visualizaciones en 2D y 3D, optimización, estadísticas, diseño de sistemas de control, procesamiento de señales, entre otras funciones.

Dr.Geo: Este programa está diseñado para la comprensión de la geometría en personas de cualquier edad a través de dibujos de objetos geométricos con los que se puede interactuar.

Además de software libre, también se encuentran aplicaciones matemáticas para dispositivos móviles que pueden ser utilizadas perfectamente en clase con orientación del docente. Entre las aplicaciones se tiene las siguientes:



MyScriptCalculator: Es una calculadora que traduce escritura, el docente introduce una operación y esta aplicación resuelve la operación.



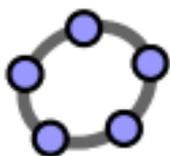
El Rey de las Mates: Es un juego en el que se propone distintos tipos de operaciones y cuatro opciones de respuestas, se debe acertar el máximo número de respuestas posibles en el mínimo tiempo.



Calculadora grafica de Matlab: Es una calculadora gráfica realiza funciones de una calculadora científica mostrando los cálculos que se van realizando, además es capaz de realizar gráficos y genera automáticamente las direcciones y valores de X e Y.



TableTots Maestro: La aplicación está orientada a crear y resolver diferentes problemas de ortografía y conocimientos básicos de matemáticas al contar los diferentes elementos de la pantalla.



GeoGebra: la versión para Android de un software libre multiplataforma de matemática para la educación. La aplicación desarrolla ejercicios de aritmética, geometría, álgebra y cálculo, probabilidad y estadística.



PhotoMath: Esta aplicación resuelve ecuaciones e indica las instrucciones para resolver un problema matemático al tomar una fotografía al ejercicio con el dispositivo móvil.

Además existen sitios o páginas web o en el cual se pueden utilizar como herramientas de enseñanza, entre ellos se encuentra: ThatQuiz el cual es un sitio de web para maestros y estudiantes, facilita generar ejercicios y verificar resultados de manera rápida.



(Universia, 2017)

2.2.5 Capacidad de interpretación de notación y símbolos matemáticos.

Para ser maestro en situaciones de enseñanza de las matemáticas, hay que desarrollar una serie de competencias docentes que están vinculadas a la actividad de enseñar matemáticas

y, por tanto, con conocer el conocimiento específico vinculado a dichas actividades. Para la caracterización que estamos realizando podemos suponer que la actividad de enseñar matemáticas está integrada por los tres «sistemas de actividad siguientes:

Organizar el contenido matemático para enseñarlo. Conocer los contenidos matemáticos como objeto de enseñanza-aprendizaje, utilizar la información sobre los contenidos matemáticos para diseñar, seleccionar y analizar los problemas (actividades, ejercicios) como instrumentos de aprendizaje matemático (por ejemplo, estableciendo rangos de demandas cognitivas. Usar el conocimiento sobre el contenido matemático como objeto de enseñanza-aprendizaje, sobre los problemas como instrumentos de aprendizaje y sobre el aprendizaje para diseñar, seleccionar, analizar y modificar secuencias de enseñanza previamente establecidas.

Analizar e interpretar las producciones matemáticas de los estudiantes. Conocer el conocimiento de didáctica de la matemática sobre teorías del aprendizaje y construcción del conocimiento matemático, conocer las características del aprendizaje de los conceptos y procedimientos matemáticos, utilizar el conocimiento anterior para observar las producciones de los estudiantes (oral, escritas, en problemas puntuales o en proyectos) y utilizar los conocimientos de didáctica de la matemática sobre el aprendizaje matemático para diagnosticar dotar de significado a las producciones de los estudiantes identificando posibles causas que las justifiquen y proponer justificaciones y procesos de intervención.

Gestionar el contenido matemático en el aula. Conocer e identificar las fases y tipos de lecciones de matemáticas, conocer e identificar las características que puede adoptar la interacción en el aula en relación al aprendizaje matemático (por ejemplo, las diferentes normas socio matemáticas, el contrato didáctico), conocer e identificar características del discurso matemático en el aula y su relación con el aprendizaje matemático, conocer e identificar características de la gestión debates como instrumentos de aprendizaje matemático, formular preguntas que permitan vincular concepciones previas con lo nuevo y saber subrayar las diferentes aportaciones apoyando el desarrollo de metacognición en los estudiantes y proponer cuestiones matemáticamente desafiantes, para apoyar el progreso de los estudiantes a lo largo de la realización de los problemas matemáticos (Llinares, 2009)

Llinares (2009) menciona que para desarrollar cada uno de estos sistemas de actividad, el maestro debe llegar a ser competente en los diferentes aspectos que definen cada uno de estos sistemas, y por tanto conocer y saber usar lo que fundamenta dicha competencia.

Sistemas de actividad que articulan la enseñanza de las matemáticas como una práctica

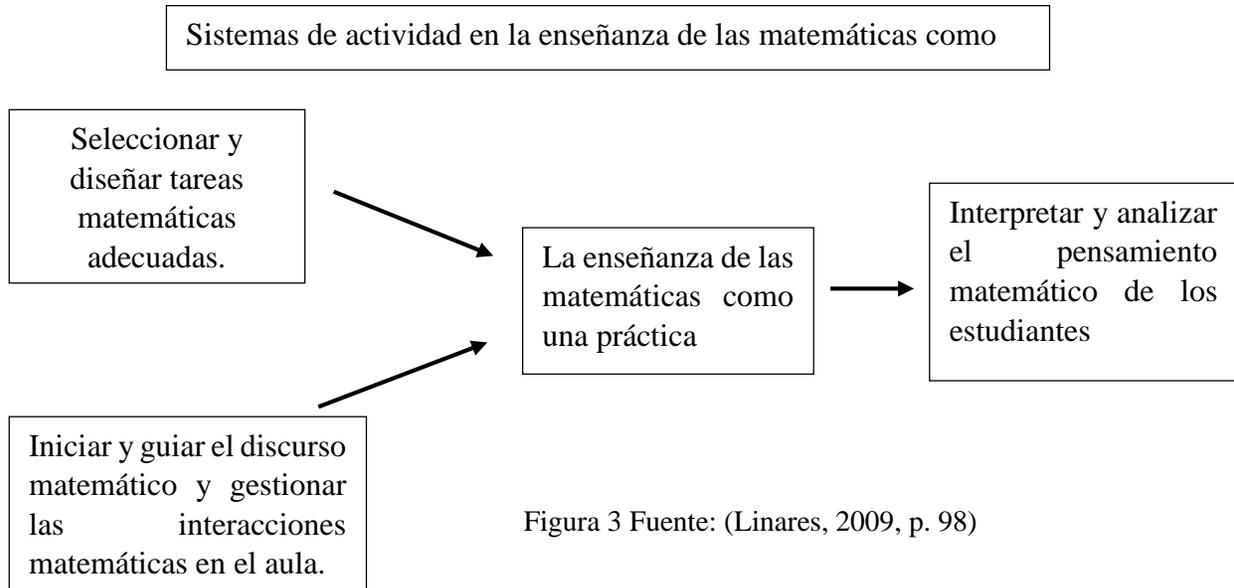


Figura 3 Fuente: (Llinares, 2009, p. 98)

Además, de los sistemas de actividad de enseñanza se requiere el cumplimiento de las competencias matemáticas con el fin de lograr una formación en los distintos temas a enseñar.

Niss (2002) citado en Alsina (2010) define la competencia matemática como la habilidad para comprender, juzgar, hacer y usar las matemáticas en una variedad de situaciones en las que las matemáticas juegan o pueden desempeñar un papel.

Este autor identifica ocho competencias matemáticas que clasifica en dos grupos. El primer grupo tiene que ver con la capacidad de preguntar y responder preguntas dentro de y con las matemáticas:

- Dominio de modos de pensamiento matemático.
- Planteamiento y resolución de problemas matemáticos.
- Análisis y construcción de modelos.
- Razonamiento matemático.

El segundo grupo, con la capacidad de hacer frente y gestionar el lenguaje matemático y sus herramientas:

- Representación de entidades matemáticas.
- Manejo de símbolos matemáticos y formalismos.
- Comunicación en, con, y acerca de las matemáticas.
- Uso de recursos y herramientas

Además, para garantizar el entendimiento completo de la matemática el autor Alsina (2010) establece una pirámide de la educación matemática en la que se indique de forma sencilla el tipo de recursos necesarios para desarrollar el pensamiento matemático y su frecuencia de uso más recomendable.

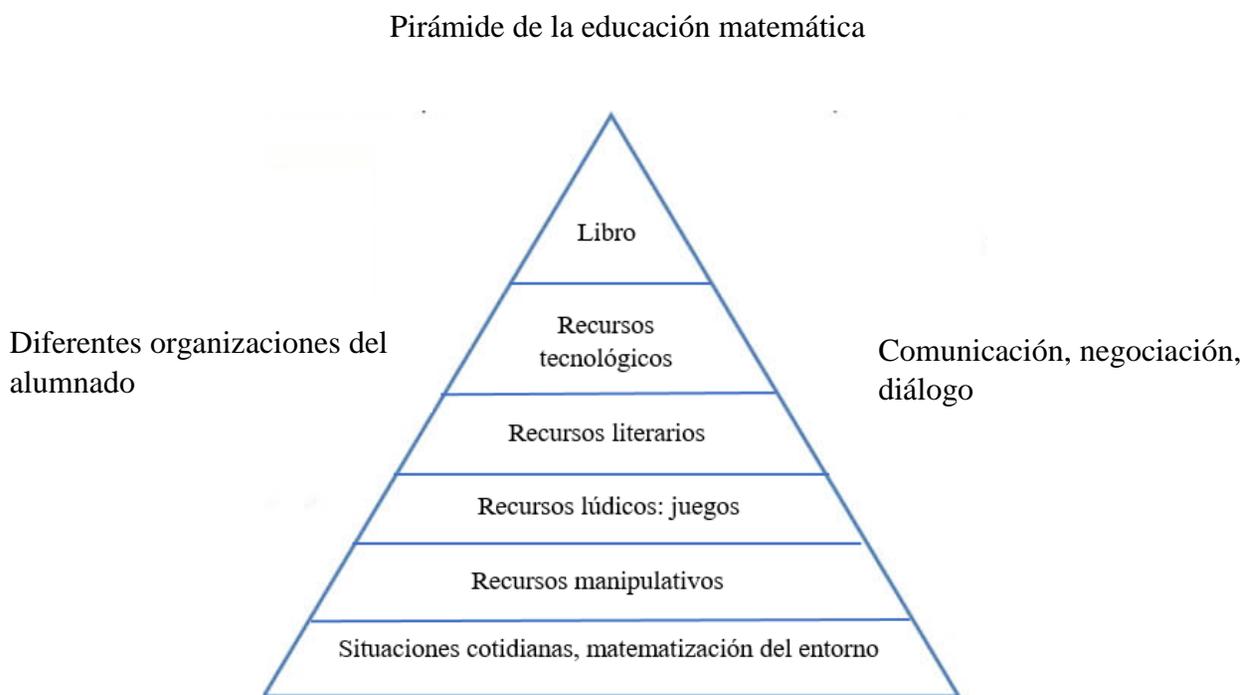


Figura 4. Fuente: (Alsina, 2010, p. 14)

Los estudiantes en su gran mayoría, manipulan en su vida diaria, con familiaridad y placer, los elementos provistos por el desarrollo informático. Atendiendo a este hecho, el empleo de dichos elementos en la educación permite establecer un significativo vínculo entre la actividad 12 de aprendizaje y las vivencias cotidianas propias de su inserción cultural. Por las razones expuestas, la incorporación de la computadora (TIC) como un medio de apoyo a la

docencia presencial, que permitiera una mejora en la calidad de la enseñanza a través de la creación de materiales que mantuvieran la motivación del estudiante, a la vez que pudieran proveer al mismo con la retroalimentación necesaria para que este modificara y reorientara su propio aprendizaje. (Ramirez, 2012)

2.2.6 Enseñanza de la matemática.

La concepción de aprendizaje y en consecuencia, las estrategias de enseñanza dirigidas a promoverlo, también han experimentado cambios sustanciales. Mientras el papel de la enseñanza tradicional era proporcionar información, la función del alumno se restringía a asimilarla mediante la práctica y la repetición, fuera de su contexto real de utilización. Hoy, por el contrario, se considera que el aprendizaje no puede ser transmitido sino que debe ser construido por el propio individuo (constructivismo). (Escontrela Mao, 2004)

A través del proceso de enseñanza se produce un aprendizaje hacia un tercer sujeto, estudiante, y dicho aprendizaje se puede localizar de distintas maneras según el autor Marcelo (2013)

- El aprendizaje es activo: los estudiantes no son sujetos que esperan para aprender sino que aprenden implicándose en tareas o actividades significativas que les llevan a indagar, formularse preguntas, recopilar información, reflexionar etc.
- El aprendizaje es constructivo: la actividad es una condición necesaria pero no suficiente para que se produzca el aprendizaje. Para que el alumno aprenda debe ser capaz de relacionar e integrar las nuevas experiencias que está llevando a cabo. Que el alumno construya esquemas conceptuales que le ayuden a entender lo que va aprendiendo. Y para ello, se requiere que los ambientes de aprendizaje promuevan ocasiones en las que los estudiantes deban de reflexionar y pensar sobre lo que están aprendiendo.
- El aprendizaje es intencional: cuando los estudiantes se implican en actividades resulta necesario que conozcan cuál es la meta de tal actividad. Los estudiantes aprenden mejor cuando conocen el qué y para qué de lo que están haciendo. La actividad por sí misma no conduce a aprendizaje si no hay reflexión e integración de lo que se está aprendiendo.

- El aprendizaje es cooperativo: la experiencia de aprendizaje informal de las personas nos enseña que generalmente aprendemos algo mediante la observación, la conversación, la práctica, y suele ocurrir que estas actividades no se realizan en solitario sino en colaboración. Los ambientes de aprendizaje constructivistas ponen a los estudiantes en situaciones en las cuales deben de compartir con otros, conversar en torno a un problema o dilema y desarrollar conjuntamente una solución.
- Las tareas de aprendizaje deben ser auténticas: uno de los aspectos criticables de la enseñanza tradicional es que simplifica en demasía las ideas y procesos de manera que enseña a los estudiantes un conocimiento demasiado alejado de la realidad. Al alejar el conocimiento de su uso cotidiano (véase los casos de matemáticas o ciencias) los estudiantes aprenden conceptos abstractos que en ningún momento aplican en su vida cotidiana. Y no los aplican porque no se les han creado ocasiones para que comprendan que el “conocimiento escolar” sirve para la vida diaria. Un ambiente de aprendizaje constructivista debería de crear tareas auténticas, es decir, tareas realistas que fueran similares a las que los estudiantes deberían de realizar en su trabajo cotidiano.

En el mundo cambiante y complejo que vivimos, donde el conocimiento y por ende los modelos educativos, caducan constantemente, representa un enorme reto armonizar la cultura de la innovación con una visión a largo plazo, o por lo menos a un plazo razonable. Ante la diversidad de agentes, actores y contextos educativos, de oportunidades y restricciones en relación a estos últimos, no es sorprendente encontrar resultados contradictorios en los esfuerzos de innovar la enseñanza con apoyo en las TIC. (Arceo, 2007)

El uso de los recursos tecnológicos para darle una aplicación pedagógica en la enseñanza de la matemática, debe apoyarse de la didáctica, en consecuencia, es primordial basarse en las diferentes teorías propuestas por los didactas de la matemática, enfatizándose la dimensión semiótica de este lenguaje, con carácter comunicacional. (Rosal, 2012)

De acuerdo con la UNESCO (2005) citado en Arceo (2007) la innovación no es sólo producción de nuevos conocimientos, sino que “la innovación necesita que se creen nuevas necesidades en la sociedad, ya que ésta tiene que convencerse de que las ventajas que puede

obtener de la innovación son mayores que los costos cognitivos generados en el periodo de transición entre la antigua y la nueva situación”. Una invención para convertirse en innovación debe responder a una demanda sensible en la sociedad y encontrar personas que la valoricen e impulsen; por ello, una invención puede desembocar en una innovación en una sociedad determinada pero no en otra. Exige asimismo tiempo para desarrollarse y ciertas condiciones para rendir los beneficios esperados. O bien puede beneficiar sólo a unos pocos, en detrimento de los otros.

La valoración del estado actual de la incorporación de las TIC a la educación formal y escolar y de su impacto sobre la enseñanza y el aprendizaje, así como las previsiones de futuro a este respecto, varía en función de la potencialidad educativa que se atribuye a estas tecnologías y también de los objetivos que se persiguen con su incorporación. Si las TIC se contemplan como herramientas de comunicación y de búsqueda, acceso, procesamiento y difusión de la información cuyo conocimiento y dominio es absolutamente necesario en la sociedad actual; es decir, si se contemplan como contenidos curriculares, como objeto de enseñanza y aprendizaje, la valoración es relativamente positiva y las perspectivas de futuro optimistas. Todos los indicadores apuntan en la dirección de una incorporación creciente de las TIC al currículo escolar y no hay razón para pensar que la enseñanza y el aprendizaje del manejo y dominio de estas tecnologías vayan a presentar mayores dificultades que la enseñanza y el aprendizaje de otros contenidos curriculares. (COLL, 2008)

La incorporación de la computadora (TIC) como elemento para facilitar el proceso formativo de los estudiantes, tiene las siguientes ventajas:

- Permite atender la diversidad propia de un grupo.
- Facilita el tratamiento y presentación de la información.
- Optimiza el trabajo individual del estudiante y favorece el trabajo colaborativo.
- Se respeta el ritmo individual de cada alumno.
- Facilita la retroalimentación al estudiante, sobre su desempeño.
- El material presentado puede actualizarse con facilidad.
- Aumenta la motivación y participación de los estudiantes. (Ramirez, 2012)

2.2.7 Competencia razonamiento lógico matemático en los estudiantes

El uso de las TIC presenta grandes ventajas para la enseñanza. Coincidiendo con algunas de las ya remarcadas por Ferro, Martínez y Otero (2009) citado en Cuesta Suárez (2015), estas ventajas son las siguientes:

- Se crean fácilmente actividades complementarias de apoyo al aprendizaje.
- Los procesos formativos se hacen más abiertos y flexibles.
- Mejora la comunicación entre los distintos agentes del proceso enseñanza aprendizaje.
- La enseñanza es más personalizada.
- El acceso a la información es más ágil y rápido.
- Existe la posibilidad de interactuar con la información.
- En general, eleva el interés y la motivación de los estudiantes.
- Se produce una ruptura de las barreras espaciotemporales en las actividades de enseñanza y aprendizaje.

Ejemplo de la influencia de las TIC en el desarrollo del razonamiento matemático en España:

Programas seleccionados para la estimulación del razonamiento matemático
<ul style="list-style-type: none">• Juego “El lince”. Educa.• Juego “Contamos hasta 10”. Educa.• Juego “Robokids Números”. Micronet.• Juego “Matemáticas con Pipo”. Cibal Multimedia.

Tabla 4. Fuente: (Cuesta Suárez, 2015, p.43)

PISA define la alfabetización o competencia matemática de los escolares reiteradamente como “la capacidad individual para identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo, emitir juicios bien fundados, utilizar las matemáticas y comprometerse con ellas, y satisfacer las necesidades de la vida personal como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo” (OECD, 2004, p. 3; OECD, 2003, p. 24) citado en (Rico, 2007)

Esta competencia incluye

- Decodificar e interpretar el lenguaje simbólico y formal y entender sus relaciones con el lenguaje natural.
- Traducir desde el lenguaje natural al simbólico y formal.
- Manejar enunciados y expresiones que contengan símbolos y fórmulas.
- Utilizar variables, resolver ecuaciones y comprender los cálculos. (Rico, 2007)

El pensamiento Lógico Matemático juega un papel de gran importancia en el desarrollo de la sociedad, este abarca una serie de competencias que ayudan a cualquier individuo a la toma de decisiones en cualquier situación de la vida cotidiana. Sus formas más simples conllevan al desarrollo de habilidades importantes como la comunicación, modelación, formulación y razonamiento de situaciones significativas. Las matemáticas son lógica, exactitud, rigor, abstracción, deducción y formalización, que puestas en la práctica educativa permiten dotarlas de sentido y significado. (Arismendy Ruiz, 2015)

Se pueden establecer diferentes estadios del desarrollo del pensamiento lógico matemático: (Arismendy Ruiz, 2015)

- El sensoriomotor (0-2 años) que se caracteriza por la capacidad para imitar las acciones de los otros, combinar acciones simples y producir otras nuevas; asimismo, existe ya cierta evidencia de la intencionalidad de la conducta.
- Durante el preoperatorio (2-7 años) el niño pasa de ser un bebé a la primera infancia, adquiriendo un sentido intuitivo de conceptos como el de número o el de la causalidad, haciendo uso de ellos en una situación práctica, pero no puede utilizarlos de un modo sistemático o lógico. Por ejemplo, un niño de tres años elegirá un montón de caramelos cuando estén esparcidos en una superficie amplia, pero cambiará su juicio cuando la misma cantidad de caramelos haya sido agrupada en una superficie más pequeña.
- Mientras que durante el período de las operaciones concretas (7-11 años) el niño es capaz de utilizar las relaciones causales y cuantitativas. Puede estimar que el número de caramelos en un montón permanece constante mientras no se le añada o quite nada. Es la reversibilidad del pensamiento la que permite manejar las nociones abstractas que exige la inteligencia lógico-matemática.

- Finalmente, cuando el niño accede al pensamiento de las operaciones formales (a partir de los 11 o 12 años) es cuando muestra capacidad para trabajar con conceptos abstractos y, por tanto, emplea su pensamiento hipotético-deductivo para formular y comprobar hipótesis.

En la llamada sociedad del conocimiento, el papel que desempeñan las instituciones educativas es fundamental, dado que están encaminadas a impulsar, innovar, generar e intercambiar conocimiento con nuevas tecnologías. (Arismendy Ruiz, 2015)

La visualización de los conceptos matemáticos, a través de diferentes representaciones mediadas por las TIC, permite a los estudiantes la construcción y comprensión de los conceptos según Duval (1998) citado en Rosal (2012).

Y las representaciones semióticas hacen posible la actividad sobre los objetos matemáticos, en el caso por ejemplo de la resolución de ecuaciones cuadráticas, la visualización de sus gráficas hace comprensible el desarrollo algebraico de estas ecuaciones, el sistema representacional coadyuva en el manejo instrumental de los objetos matemáticos.

2.2.8 Competencia aplicación de la matemática al entorno

Esta competencia incluye

- Estructurar el campo o situación que va a modelarse
- Traducir la realidad a una estructura matemática
- Interpretar los modelos matemáticos en términos reales: trabajar con un modelo matemático
- Reflexionar, analizar y ofrecer la crítica de un modelo y sus resultados
- Comunicar acerca de un modelo y de sus resultados (incluyendo sus limitaciones)
- Dirigir y controlar el proceso de modelización (Rico, 2007)

Con respecto a las interacciones entre la competencia comunicativa y las TIC, el uso de estas permiten la comunicación –ser mejores usuarios de las TIC optimiza su uso comunicativo- pero a la vez las mejora en las estrategias de comunicación y optimizan su uso. A lo largo del proceso, los estudiantes asumen una posición activa y con autonomía creciente a sus

aprendizajes actuando como usuarios de las TIC, como usuarios de la comunicación y “haciendo matemáticas” que es la manera en que entendemos el aprender matemática. (Murillo, 2005)

Uno de los procesos que permiten las TIC en el aprendizaje de la matemática es la comprensión y descubrimiento de nociones a través de la visualización de imágenes y gráficos, pues se trata más que visualizar con la ayuda de la tecnología un simple diagrama a través de un problema propuesto, lo importante es entender el problema a través de la imagen o diagrama (Carrión, 1999) citado en (Rosal, 2012)

En el aprendizaje de la matemática, en especial durante la aplicación de principios y leyes matemáticas, se requiere por parte del estudiante la extrapolación de los conocimientos adquiridos en escenarios complejos, con la finalidad de aportar soluciones a las situaciones planteadas. Las TIC como herramientas de aprendizaje, además de proponer situaciones contextualizadas, expondrá al estudiante modelos matemáticos para la resolución de problemas de acuerdo a los temas estudiados, ya sea por medio de simulaciones, interacción con sus pares o consulta con los expertos vía web. (Rosal, 2012).

2.2.9 Aprendizaje significativo

Durante mucho tiempo se consideró que el aprendizaje era sinónimo de cambio de conducta, esto, porque dominó una perspectiva conductista de la labor educativa; sin embargo, se puede afirmar con certeza que el aprendizaje humano va más allá de un simple cambio de conducta, conduce a un cambio en el significado de la experiencia. La experiencia humana no solo implica pensamiento, sino también afectividad y únicamente cuando se consideran en conjunto se capacita al individuo para enriquecer el significado de su experiencia. (Ausubel, 1983)

Aprendizaje significativo es el proceso a través del cual una nueva información (un nuevo conocimiento) se relaciona de manera no arbitraria y sustantiva (no-literal) con la estructura cognitiva de la persona que aprende. En el curso del aprendizaje significativo, el significado lógico del material de aprendizaje se transforma en significado psicológico para el sujeto. (Moreira, 1997)

El autor Díaz Barriga Arceo (2003) destaca las estrategias para el aprendizaje significativo centradas en el aprendizaje experiencial y situado, que se enfocan en la

construcción del conocimiento en contextos reales, en el desarrollo de las capacidades reflexivas, críticas y en el pensamiento de alto nivel, así como en la participación en las prácticas sociales auténticas de la comunidad.

- Aprendizaje centrado en la solución de problemas auténticos.
- Análisis de casos (*case method*).
- Método de proyectos.
- Prácticas situadas o aprendizaje *in situ* en escenarios reales.
- Aprendizaje en el servicio (*servicelearning*).
- Trabajo en equipos cooperativos.
- Ejercicios, demostraciones y simulaciones situadas.
- Aprendizaje mediado por las nuevas tecnologías de la información y comunicación (NTIC). (Díaz Barriga Arceo, 2003)

El autor Ausubel plantea que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, debe entenderse por "estructura cognitiva", al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización. (Ausubel, 1983)

Además, plantea los requisitos para el aprendizaje significativo: Que el material sea potencialmente significativo, esto implica que el material de aprendizaje pueda relacionarse de manera no arbitraria y sustancial (no al pie de la letra) con alguna estructura cognoscitiva específica del alumno, la misma que debe poseer "significado lógico" es decir, ser relacionable de forma intencional y sustancial con las ideas correspondientes y pertinentes que se hallan disponibles en la estructura cognitiva del alumno, este significado se refiere a las características inherentes del material que se va aprender y a su naturaleza.

Por otra parte, cuando el significado potencial se convierte en contenido cognoscitivo nuevo, diferenciado e idiosincrático dentro de un individuo en particular como resultado del aprendizaje significativo, se puede decir que ha adquirido un "significado psicológico" de esta forma el emerger del significado psicológico no solo depende de la representación que el alumno haga del material lógicamente significativo, "sino también que tal alumno posea realmente los antecedentes ideativos necesarios" (Ausubel, 1983, p 55) en su estructura cognitiva.

El que el significado psicológico sea individual no excluye la posibilidad de que existan significados que sean compartidos por diferentes individuos, estos significados de conceptos y proposiciones de diferentes individuos son lo suficientemente homogéneos como para posibilitar la comunicación y el entendimiento entre las personas.

Además, se debe tomar en cuenta la disposición para el aprendizaje significativo, es decir que el alumno muestre una disposición para relacionar de manera sustantiva y no literal el nuevo conocimiento con su estructura cognitiva. Así independientemente de cuanto significado potencial posea el material a ser aprendido, si la intención del alumno es memorizar arbitraria y literalmente, tanto el proceso de aprendizaje como sus resultados serán mecánicos; de manera inversa, sin importar lo significativo de la disposición del alumno, ni el proceso, ni el resultado serán significativos, si el material no es potencialmente significativo, y si no es relacionable con su estructura cognitiva.

CAPÍTULO III

DISEÑO

METODOLÓGICO

CAPITULO III

3.1 Tipo de investigación

Investigación Cualitativa

La metodología que se utilizó es cualitativa puesto que es un método de investigación empleado principalmente en las ciencias sociales que se fundamenta en cortes metodológicos basándose en principios teóricos tales como la hermenéutica y la fenomenología, que es el estudio en el cual se circunscribe la investigación, empleando métodos de recolección de datos que no son cuantitativos. Con el propósito de explorar las relaciones sociales y describir la realidad tal como la experimentan sus correspondientes protagonistas (Patton, 2002).

Estos estudios según Beltrán Latorre, Igea Rincón & Agustín Arnal (2003), se llevan a cabo en un entorno verídico, no se altera el fenómeno o situación de análisis, se ajusta a describir una situación que ya está dada, por consiguiente no se pretende cambiar la realidad, sino establecer las relaciones que se generan en una situación real sin interferir en ella; de igual forma, se pretende responder a las preguntas de investigación dado que, a fin de cuentas son los referentes básicos a partir de los fundamentos teóricos.

En este aspecto, la investigación está fundamentada bajo el método fenomenológico. El cual busca el estudio de los fenómenos tal como son experimentados, vividos y percibidos. Es decir, el método fenomenológico busca la comprensión y mostración de la esencia constitutiva de dicho campo; pues, es la comprensión del mundo vital del hombre mediante una interpretación totalitaria de las situaciones cotidianas vista desde un marco de referencia interno.

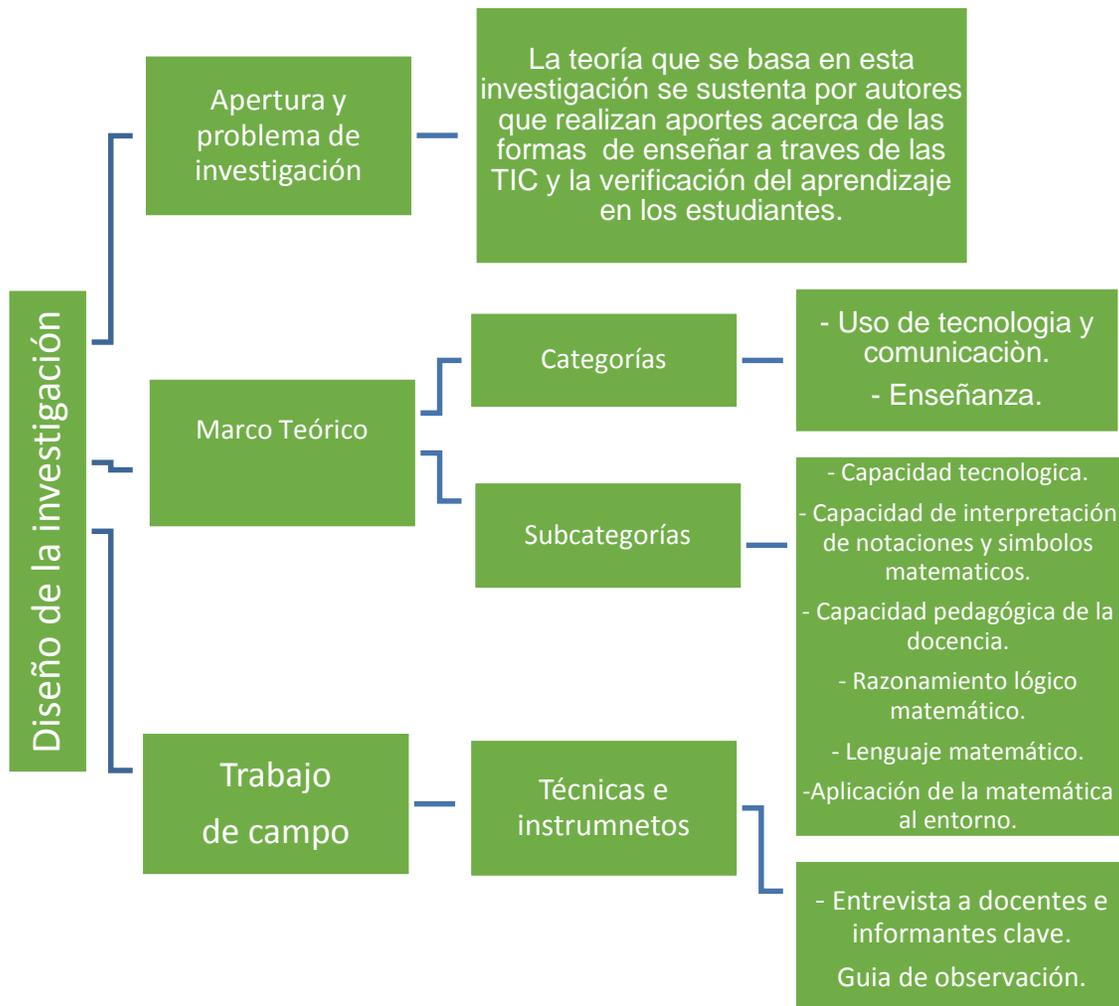
En este proceso de comprensión-mostración, el investigador ha de desplegar acciones específicas a través de una serie de etapas que, según Martínez (1996), son las siguientes.

1. Etapa previa: Clarificación de los presupuestos (si se tiene lo necesario para empezar la investigación).
2. Etapa descriptiva: Se describe la realidad fielmente de acuerdo a los hechos acontecidos vividos por los individuos en relación al tópico que se investiga.
3. Etapa estructural: Estudio y análisis fenomenológico.

4. Etapa discusión de los resultados: Discusión de los resultados del análisis efectuado en contraste de lo planteado por otras investigaciones del tema o tópico abordado.

3.2 Diseño de la investigación

El termino diseño se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea con el fin de responder al planteamiento del problema (Hernández Sampieri, 2014, p. 128)



La investigación esta argumentada en tres momentos principales. El primero está basado en la apertura y problema de investigación es decir, sustento teórico de los autores (Riveros, Mendoza, & Castro, 2011).

La matemática, como una de las disciplinas que juega un papel primordial en la formación intelectual del estudiante y que incide directamente sobre las estructuras mentales, requiere un proceso de enseñanza y aprendizaje adecuado que facilite un desarrollo lógico matemático apropiado, pero que a la vez satisfaga sus necesidades. Sin embargo, el comportamiento del docente en el aula se caracteriza, en la mayoría de casos, por el uso casi exclusivo de la estrategia expositiva, limitando la participación de los estudiantes y anulando todo tipo de interacción entre educador, educando, el medio y los recursos.

En el segundo momento denominado el marco teórico, se refiere a las categorías y subcategorías como puede observarse en el esquema, de acuerdo a concepto y principios teóricos que determinan la forma de cómo enseñar matemática utilizando las tecnologías de la información y su verificación en el aprendizaje de los estudiantes. Estas fueron imprescindibles para conformar este proceso de investigación.

El tercer momento denominado trabajo de campo, consistió en la aplicación de ciertas técnicas de investigación para poder obtener los datos requeridos, conforme a las categorías que conforman el objeto de estudio mencionadas en el segundo momento. Estos instrumentos fueron los encargados de brindar los resultados para ser interpretados en la investigación.

3.3 Sujetos de la investigación

Los sujetos de la investigación se refieren a las personas y cosas que están involucrados directamente en el fenómeno, según López (2004), Comunicador Social Docente UCB-Cbba en su artículo sobre población, muestra y muestreo, analiza las definiciones de los distintos conceptos:

Población: Es el conjunto de personas u objetos de los que se desea conocer algo en una investigación. "El universo o población puede estar constituido por personas, registros médicos, los nacimientos, las muestras de laboratorio, los accidentes viales entre otros". (PINEDA et al 1994, p. 108) En el campo pueden ser artículos de prensa, editoriales, películas, videos, novelas, series de televisión, programas radiales y por supuesto personas.

Sujetos de la investigación respecto a la muestra.

Los sujetos de estudio fueron los alumnos(as) activos de 7° de los centros de educativos que son objeto de esta investigación, los profesores(as) que imparten la asignatura de matemática, los directores de cada centro escolar, que son los informantes clave para la investigación y los expertos en las técnicas de información y comunicación del ministerio de educación de El Salvador.

Entorno de los sujetos participantes en la recolección de datos.

La investigación se realizó en los complejos educativos: Dr. Alberto Luna y Ciudad real, y el Centro escolar Litificación el Rosario que brindan sus servicios educativos a una población aproximada de 2000 estudiantes, en los turnos de mañana y tarde, están ubicados en el departamento de Santa Ana y el municipio de San Sebastián Salitrillo, en el año lectivo 2018, pertenecen a la zona rural de dicho departamento, se encuentran situados a 79 kilómetros de la capital salvadoreña aproximadamente.

Estos centros de estudio cuentan con terreno propio, aulas hechas con ladrillo block, cuentan con techo de lámina contra el calor, piso de ladrillo, equipadas con pizarra acrílica, escritorio y la mayoría de pupitres en buen estado; también cuentan con zonas de recreación y deportes, cocina, chalets y baños. En estas escuelas existe un aula destinada para guardar computadoras lempitas, proyectores y otros equipos tecnológicos para el uso de los maestros y estudiantes.

La planta docente que labora en dichas escuelas es de 80 profesionales aproximadamente, la mayoría con plaza oficial del gobierno, los niveles educativos que atienden son; parvularia (4, 5 y 6 años), primer ciclo (1°, 2° y 3° grados), segundo ciclo (4°, 5° y 6° grados), tercer ciclo (7°, 8° y 9° grados) y bachillerato. El estudio se centró en los profesores de tercer ciclo que imparten la materia de matemática y los estudiantes que reciben clases con ellos. Para la investigación de los estudiantes se buscó las siguientes características:

- Que fueran alumnos (as) de 7°, 8° y 9° con una asistencia promedio a clases del 90%.
- Que hayan obtenido un promedio igual o mayor a siete.

Cabe señalar que, estos requisitos fueron indispensables debido a que ellos han podido observar las clases de sus maestros (as) durante la mayor parte del año y facilitaron la información requerida para la exploración. Respecto a la investigación de los docentes se realizó una entrevista estructurada a siete informantes claves entre ellos el director de la escuela superior de maestros, directores y profesores(as) de las escuelas en observación.

Algunos criterios de inclusión fueron:

- Directores de complejos educativos con experiencia en el área administrativa, porque conocen las diversas planificaciones de los docentes.
- Que pertenecieran exclusivamente a las instituciones educativas en observación.
- Expertos en el área de las técnicas de información y comunicación.
- Docentes especialistas en el área de matemáticas.
- Que tuvieran disponibilidad para proporcionar información sobre el tema objeto de estudio.

Por consiguiente, el estudio demandó la participación de los diferentes sujetos para obtener la información, entre ellos se contó con siete informantes claves que se reconocen como expertos en ciertas áreas de estudio, es necesario la opinión de individuos expertos en un tema. Además estas muestras son habituales en investigaciones cualitativas.

Para los estudiantes se utilizaron las muestras homogéneas. Estas unidades seleccionan a sujetos que poseen un mismo perfil o características, o bien, comparten rasgos similares. Su propósito es centrarse en el tema a investigar o resaltar situaciones, procesos o episodios en un grupo social, además, de ello se seleccionaron a los sujetos a través del muestreo por conveniencia, el cual consiste según Crespo, Martín y Salamanca (2007), en seleccionar una muestra de voluntarios, los cuales serán los posibles participantes que desean hacerlos por sí mismos.

3.4 Técnicas e instrumentos

Guía de observación

Tiene las siguientes partes:

- 1) Un encabezado que indica la institución que es responsable de la investigación la cual aplicó el instrumento.
- 2) El título que describe el nombre del instrumento y a quien va dirigido.
- 3) El objetivo, fue empleado sobre la base de recoger información necesaria a cerca de la utilización por parte del maestro(a) de las tecnologías de la información y comunicación en su proceso de enseñanza.
- 4) Indicaciones: El propósito obtener respuestas de una manera sencilla, clara y espontánea.
 - a) Las preguntas fueron divididas según el tipo de categorías y con cada una de las subcategorías, cada pregunta obtuvo una respuesta puntual sobre lo que se deseaba analizar.
 - b) Cada una de las preguntas fueron elaboradas conforme al marco teórico específico de la investigación para la recolección de información y tienen coincidencia con las guía de entrevista para expertos. (ver anexo 2)

La entrevista a docentes (informantes claves)

Esta técnica tiene el propósito de explicar la intención del estudio y dar a conocer claramente la información que se necesita. En cuanto a esta técnica Ortez expresa que “se refiere a la comunicación interpersonal establecida entre el investigador y el o los sujetos de estudio a fin de obtener respuestas verbales a las interrogantes planteadas sobre el problema propuesto.” (Ortez, 2013, pág. 104)

Con base a los docentes se realizó una entrevista estructurada la cual consiste según Goetz y LeCompte. (1988) en que a todos los entrevistados se les realizó las mismas preguntas con la misma formulación y el mismo orden, es por tanto igual para todos los entrevistados. Sin embargo, tuvieron plena libertad para manifestar su respuesta.

En ese sentido, se trató de un cuestionario de preguntas abiertas, donde se indicó que, si bien la pregunta no compromete la libre manifestación del entrevistado, el simple hecho de

plantear las mismas preguntas en el mismo orden a todos los entrevistados introduce un fuerte elemento de rigidez en la dinámica de la entrevista.

La guía de entrevista estructurada está conformada a partir de las siguientes partes:

- 1) El encabezado: Este indica la institución que es responsable de la investigación la cual aplicó el instrumento el instrumento (guía entrevista).
- 2) Saludo y presentación del instrumento.
- 3) El título: Que describe el nombre del instrumento y a quien va dirigido, la guía de entrevista fue dirigida para alumnos(as) y docentes con el fin de determinar los indicadores de la investigación y dar respuesta a las preguntas.
- 4) El objetivo de la guía de entrevista, fue empleada sobre la base de recoger información necesaria a cerca de los estudiantes y docentes.
 - a) Las preguntas están divididas según el tipo de categorías y con cada una de las sub-categorías, cada pregunta tiene una respuesta puntual sobre lo que se desea analizar.
 - b) Cada una de las preguntas fueron creadas conforme al marco teórico específico de la investigación para la recolección de información. (ver anexo 3)

3.5 Procedimiento de la investigación

El estudio se realizó con el análisis de la triangulación la cual consiste en:

Según Franciso, (2005) triangulación hermenéutica la acción de reunión y cruce dialéctico de toda la información pertinente al objeto cambios que los investigadores introducen en lo que hacen. Para la triangulación de investigador, se hace que otros investigadores observen la misma escena o el mismo fenómeno de estudio surgida en una investigación por medio de los instrumentos correspondientes, y que en esencia constituye el corpus de resultados de la

investigación. Por ello, la triangulación de la información es un acto que se realiza una vez que ha concluido el trabajo de recopilación de la información.

Por su parte, Denzin, (1970) la triangulación es la combinación de dos o más teorías, fuentes de datos, métodos de investigación, en el estudio de un fenómeno singular. Abonado a lo anterior Etake, (1998) para conseguir la confirmación necesaria, para aumentar el crédito de la interpretación, para demostrar lo común de un acierto, el investigador puede utilizar cualquiera de las diversas estrategias. En 1984, Denzin identificó las siguientes estrategias en su libro *The Research Act*.

Para la triangulación de las fuentes de datos observamos si el fenómeno o caso sigue siendo el mismo en otros momentos, en otros espacios o cuando las personas interactúan de forma diferente. De esta manera, la triangulación de las fuentes de datos es el esfuerzo por ver si aquello que se observa y de lo que se informa contiene el mismo significado cuando es encontrado en otras circunstancias. Las otras estrategias de Denzin, son los cambios que los investigadores introducen en lo que hacen. Para la triangulación de investigador, se hace que otros investigadores observen la misma escena o el mismo fenómeno

3.6 Validación de instrumentos.

Se elaboraron dos instrumentos para la recolección de datos, los cuales fueron aplicados a docentes y directores de tres centros educativos públicos, además, a una especialista de la inclusión de las TIC en la educación, la validación de instrumentos fue realizado por Víctor Santana, asistente técnico pedagógico del Ministerio de Educación, especialista y maestro en TIC, posteriormente de su validación se ejecutaron los instrumentos en los distintos centros educativos para iniciar la etapa de recolección de datos que respalden la investigación.

Consideraciones éticas

Se mantendrá al margen los informantes claves.

El estudio mostrará de la manera más fidedigna la información encontrada.

No se hará plagio de ningún documento.

Además de lo anterior, las políticas según la ley orgánica de la Universidad de El Salvador (1999), respecto a la investigación científica serán:

5.2. Políticas del grupo investigador.

Para el presente estudio, el grupo investigador se plantea los siguientes mecanismos que permitirán el desarrollo del mismo:

- 5.2.1. Proporcionar un ambiente de confianza, respeto, colaboración, comunicación y coordinación entre los estudiantes y al docente responsable de impartir la Acción Académica.
- 5.2.2. Ser responsables y puntuales con los tiempos establecidos para la entrega de los diferentes documentos o avances en el proceso de investigación.
- 5.2.4. Realizar una revisión y actualización permanente sobre lo que acontece alrededor del problema a investigar; así como, del material teórico proporcionado en clases y de aquel que se considere útil para la investigación.
- 5.2.5. Compartir con los compañeros de la Acción Académica los hallazgos encontrados durante el proceso de investigación, con el objeto de escuchar observaciones, críticas y sugerencias que permitan enriquecer la fundamentación teórica y empírica del estudio.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE

RESULTADOS

4.1 Análisis y discusión de resultados

En el presente capítulo del trabajo de investigación se indicarán los análisis y discusión de los resultados que se obtuvieron a partir de la aplicación de los instrumentos de investigación, los cuales enunciaron enfoques de cada profesional sobre el uso de las TIC en su campo docente y su impacto en la enseñanza y aprendizaje por parte de los estudiantes.

Se presentará las opiniones de profesores encargados de séptimo, octavo y noveno grado en el área de matemática de su centro educativo, acerca de su conocimiento de las tecnologías de la información y comunicación y su implementación en la docencia, el objetivo de este instrumento es proporcionar información para las preguntas de investigación planteadas.

Se dirigió una guía de observación a docentes de matemática con el fin de manifestar el uso de las TIC en la pedagogía, dichos docentes impartían clase en el Complejo Educativo Doctor Alberto Luna, Centro Escolar Lotificación El Rosario y Complejo Educativo Ciudad Real, cada uno se seleccionó con el fin de identificar la relación del uso de instrumentos tecnológicos externos o metodologías para la influencia positiva de los estudiantes de los centros escolares mencionados anteriormente.

Además, se obtuvo los puntos de vista de autoridades estudiantiles de los centros educativos y una especialista de física y matemática con un Máster en tecnología educativa y un técnico en la gerencia, gestión y desarrollo curricular de Educación Media del Ministerio de educación con respecto a la implementación de las TIC en el área pedagógica de los docentes para la enseñanza de las matemáticas, sus enunciados fueron claves para la triangulación de los datos obtenidos.

Por consiguiente, se obtuvo un enfoque teórico a las categorías y subcategorías expuestas, la triangulación e interpretación de los datos de cada realidad de los centros educativos seleccionados dando respuesta a las preguntas de investigación sobre la implementación de las TIC en la enseñanza de la matemática.

4.2 Matriz de resultados sobre preguntas de la investigación.

<p align="center">Tema de investigación: “EL USO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DE TERCER CICLO DE EDUCACIÓN BÁSICA DEL COMPLEJO EDUCATIVO DOCTOR ALBERTO LUNA, CENTRO ESCOLAR LOTIFICACIÓN EL ROSARIO Y COMPLEJO EDUCATIVO CIUDAD REAL, DE SAN SEBASTIÁN SALITRILLO, DEPARTAMENTO DE SANTA ANA, EN EL AÑO 2018. ”</p>						
Enunciado	Objetivo General	Objetivos Específicos	Categorías	Sub Categorías	Respuestas a las preguntas de investigación Congruencia (Realidad)	
					Categorías e indicadores de la práctica	Instrumentos e Ítems
¿La actualización docente y el uso de las Tecnologías de la información y la comunicación permiten o facilitan el proceso de enseñanza de la matemática en los estudiantes de tercer ciclo de educación básica del Complejo Educativo Doctor Alberto Luna, Centro Escolar Lotificación El Rosario y Complejo Educativo Ciudad Real, de San Sebastián Salitrillo, departamento de Santa Ana, en el año 2018?	Analizar la importancia de la implementación de técnicas de información y comunicación en la enseñanza de la matemática para el logro de un aprendizaje significativo en los estudiantes del Complejo Educativo Alberto Luna, Centro Escolar Lotificación El Rosario y Complejo Educativo Ciudad Real.	Reconocer la capacidad tecnológica como un agente relevante para la enseñanza de la matemática como fin de estimular el razonamiento lógico matemático en los estudiantes del Complejo Educativo Alberto Luna, Centro Escolar Lotificación El Rosario y Complejo Educativo Ciudad Real Descubrir la relación que existe entre la capacidad de interpretación de notaciones y símbolos matemáticos y la capacidad de comunicación con el desarrollo del lenguaje matemático de los estudiantes del Complejo Educativo Alberto Luna, Centro Escolar Lotificación El	Uso de tecnología y comunicación Se denominan Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) al conjunto convergente de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro, acceso y presentación de datos, información y contenidos (en forma alfanumérica, imágenes, videos, sonidos, aromas, otros). Rol fundamental tiene en este conjunto de operaciones la informática y las telecomunicaciones, todas estas infraestructuras y redes de comunicaciones convergen en una sola	Capacidad tecnológica del docente. Capacidad de interpretación de notaciones y símbolos matemáticos del docente.	Docentes Herramienta Mejora el pea Nuevas estrategias Aprendizajes significativos Educación dinámica Aplicaciones matemáticas Desconocimiento de TICs Innovación de pedagogía Optimización de tecnología escolar Software matemáticos Incomprensión de GeoGebra Omisión tecnológica Carencia de herramientas tecnológicas Reducidas competencias innovadoras Consciencia docente Aporte de capacitaciones Consciencia de TICs matemática Formación tecnológica Instrumentos de aprendizaje Inicio de nuevas tradiciones educativas Limitado uso de páginas web Adquirir conocimiento a través de TIC	Guía de observación (parte a) Entrevista (1, 2, 3) Guía de observación (parte b) Entrevista (4) Guía de observación (parte c) Entrevista (5) guía de observación (parte d) Entrevista (7) Guía de observación (parte e) Entrevista (6) Guía de observación (parte f) Entrevista (8)

		<p>Rosario y Complejo Educativo Ciudad Real.</p> <p>Establecer la importancia de la capacidad pedagógica para la aplicación de la matemática al entorno de los estudiantes del Complejo Educativo Alberto Luna, Centro Escolar Lotificación El Rosario y Complejo Educativo Ciudad Real.</p>	<p>red: Internet. (Benvenuto Vera, 2003)</p> <p>Enseñanza El papel de la enseñanza tradicional era proporcionar información, la función del alumno se restringía a asimilarla mediante la práctica y la repetición, fuera de su contexto real de utilización. Hoy, por el contrario, se considera que el aprendizaje no puede ser transmitido sino que debe ser construido por el propio individuo (constructivismo). (Escontrela Mao, 2004)</p>	<p>Capacidad pedagógica de la docencia.</p> <p>Razonamiento lógico matemático del estudiante.</p> <p>Lenguaje matemático de los alumnos y alumnas.</p> <p>Aplicación de la matemática al</p>	<p>Integración de las tecnologías de información Implementación de estrategias Inserción de las TIC en el desarrollo docente Escaso conocimiento de ThatQuiz Incomprensión de herramienta. Discernimiento de la plataforma educativa Distintivo uso de TIC Limitado uso de la información Integración de las TIC en la pedagogía Inclusión TIC Mejora pedagogía Limitantes tangibles Brecha tecnológica Innovación Implementación de capacitación Administración de TIC Participación de agentes externos Escaso material informático Mal funcionamiento de recursos Inversamente proporcional estudiantes y computadoras Insuficiente relación estudiante-maestro con las TIC Limitantes externas Limitantes económicas Escasos aparatos tecnológicos Falta de acceso a internet Uso de TIC matemática Conocimientos de elementos tecnológicos Adquisición de conocimiento en línea Material de apoyo Uso de proyectores. Uso escaso de tecnología en aulas Innovación educativa Dominio informativo y tecnológico</p>	
--	--	--	---	--	---	--

				<p>entorno de los estudiantes.</p> <p>Conciencia pedagógica Idealización de la matemática en los estudiantes Optimismo ante la tecnología y la docencia Relaciones matemáticas Competencias docentes Razonamiento lógico Desarrollo de patrones mentales Educación efectivo Construcción de contenido Promedios bajos Manejo del razonamiento matemático. Asimilación de contenidos Comprensión de la obligación docente ante las TIC</p> <p>Directores y especialista Herramientas tecnológicas Apoyo educativo Aporte de conocimientos Comunicación docente-estudiante Proceso enseñanza-aprendizaje Optimización del desarrollo pedagógico Aplicaciones móviles Plataformas educativas Innovación Demostración del lenguaje matemático Disponibilidad del docente a la integración de las TIC Aumento de recursos tecnológico Inclusión de las TIC Optimización de pedagogía Dominio de temática Eficiencia en la resolución de problemas matemáticos Proceso de formación docente Dominio de disciplina ante la implementación de las TIC Actualizaciones tecnológicas</p>	
--	--	--	--	---	--

					<p>Adaptación de conceptos Cambio de metodología Visualizar futuro universitario Motivación e interés en las matemáticas Respuesta a nuevos retos de cada generación Eficientes capacitaciones Insuficientes capacitaciones Incorporación de las TIC Modernizar el desarrollo de trabajo docente Plataformas educativas Limitantes tangibles Aparatos tecnológicos Limitantes económicas Papel del gobierno en la problemática tecnológica Deficiente uso de computadoras Comprensión docente Uso de TIC en la enseñanza Capacitaciones tecnológicas Disponibilidad de docentes antes los cambios tecnológicos Ministerio encargado de la integración de las TIC en la educación Estrategias del uso de la tecnología Dominio tecnológico Especialización Dominio de la temática Motivación e innovación Aprendizajes significativos Habilidad pedagógica-tecnológica</p>	
--	--	--	--	--	---	--

4.3 Triangulación e interpretación de resultados respecto a las preguntas de investigación

1. ¿Las herramientas basadas en el uso de las TIC en la enseñanza de la matemática contribuyen en la motivación de los estudiantes del Complejo Educativo Alberto Luna, Centro Escolar Lotificación El Rosario y Complejo Educativo Ciudad Real?

Respecto a la utilización de las TIC en la enseñanza de la matemática los informantes aportan lo siguiente:

Los directores están de acuerdo en que cada generación presenta nuevos retos y demandas, frente a la sociedad a la que se enfrentan; por lo tanto la actualización docente oportuna permitiría una mejor comunicación con los estudiantes, un mayor interés y motivación en los salones de clases que se vería evidenciado en los resultados académicos.

Los docentes argumentan que las aplicaciones nuevas y las herramientas que surgen conforme avanza la tecnología permiten a los estudiantes poder entender con mayor facilidad los conceptos abstractos. Puesto que la aplicación adecuada y oportuna de las herramientas permite una mejor construcción de la matemática.

Los docentes comentaron el uso de aplicaciones matemáticas que utilizan en clase algunas son móviles como PhotoMath, GeoGebra, Apex, herramientas web para la crear gráficas como la aplicación Graph y resolver ecuaciones matemáticas, las cuales son utilizadas en la enseñanza de matemática.

La experta en la temática de las TIC manifiesta que el Ministerio de Educación se encuentra preparado para responder ante la demanda actual con respecto a la educación, muestra de ello es la aplicación de la Lempita, programada implementado por el Ministerio. Solo falta tener la disposición y deseo de innovar de parte de los compañeros docentes.

Triangulación: Se evidencia el acuerdo entre los docentes, directores y experta con respecto a la importancia de utilizar las TIC para la mejora en los procesos de enseñanza aprendizaje de la matemática, además, los centros educativos implementan

metodologías para implementar la tecnología (centros de cómputo) en el desarrollo matemático y usos de proyector con el fin de utilizar las TIC.

2. ¿Las estrategias del uso de las TIC y la capacidad del lenguaje matemático de los docentes desarrollan aprendizajes significativos del Complejo Educativo Alberto Luna, Centro Escolar Lotificación El Rosario y Complejo Educativo Ciudad Real?

El director indica que los docentes que manejan y utilizan estas herramientas en sus salones de clases, evidencian una mejoría notoria en los resultados académicos con respecto a otras secciones del mismo grado, puesto que los estudiantes se interesan y motivan más en el desarrollo de las clases, lo que permite trabajar de manera óptima las competencias y aprendizaje. Sin embargo los recursos con los que cuentan las escuelas públicas es un factor limitante en el uso de las TIC.

Los docentes manifiestan que desconocen muchos de los programas matemáticos actuales, y que la aplicación de la tecnología en sus clases se limita a utilizar un proyector. El éxito de un docente en la matemática se enfoca en tres factores principales: El dominio los contenidos programáticos, la capacidad de enseñanza y la implementación de las TIC oportunamente.

La experta manifiesta que la práctica de los contenidos matemáticos con la tecnología aumenta el aprendizaje significativo en los estudiantes, debido a que el proceso de asimilación se vuelve repetitivo de forma dinámica e interactiva.

Triangulación: Las TIC fomentan aprendizajes significativos al ser utilizadas adecuadamente. Aunque en la realidad este se ve limitado por diversos factores, lo que impide la modernización y actualización del sector estudiantil y docentes a nivel nacional. Los docentes implementan el uso de graficadores u otras herramientas para demostrar las relaciones matemáticas con conceptos concretos para crear aprendizajes significativos en los estudiantes.

3. ¿El uso de las TIC facilita la transición de la aritmética al álgebra en el aprendizaje de los estudiantes de séptimo grado del Complejo Educativo Alberto Luna, Centro Escolar Lotificación El Rosario y Complejo Educativo Ciudad Real?

Los Directores comentan que la falta de recursos impide que se vea realizado y aplicado en la realidad.

Los docentes manifiestan que encuentran muchas dificultades al momento de afrontar la transición de la aritmética con los estudiantes, al no encontrarse con las bases necesarias para poder partir e iniciar con el nuevo conocimiento.

La experta manifiesta que el uso de las TIC puede contribuir satisfactoriamente a la transición de la aritmética al álgebra pero esto es una realidad lejana en nuestro sistema educativo ya que muchos docentes aún siguen siendo tradicionalistas.

Además, los docentes postularon sus metodologías de enseñanza basadas en el uso de las TIC, el cual se basa en la utilización de programas móviles con alta supervisión por parte del docente, a pesar de las dificultades y limitantes de esta metodología expresaron que es complicado el implemento de las TIC en su pedagogía por los reducidos recursos que poseen en su centro educativo

Triangulación: No hay acuerdo entre los informantes, pues la realidad de los jóvenes y pocos recursos impiden que esto pueda verse en la práctica diaria, por ejemplo, los centros educativos no cuentan con suficientes computadoras para satisfacer la cantidad de estudiantes inscritos, ni proyectores para el desarrollo de las TIC en los salones de clase, sin embargo, a través de una calendarización logran una limitada inclusión a su pedagogía.

4.4 Análisis de resultados de la guía de observación

1. Capacidad pedagógica de la docencia.
 - a. Promueve la capacitación docente en las nuevas herramientas metodológicas.

Promueve la capacitación docente en las nuevas herramientas metodológicas.		
	Frecuencia	Porcentaje
Si	2	66.6%
No	1	33.3%
A veces	0	0
Total	3	100%

Tabla 6. Promueve la capacitación docente en las nuevas herramientas metodológicas.

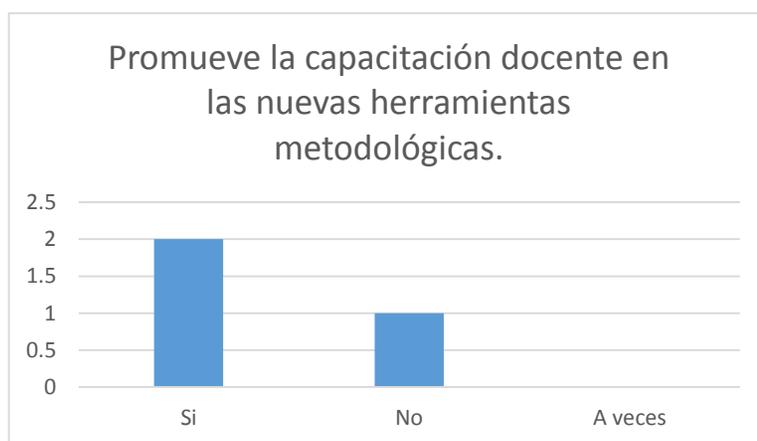


Figura 5. Promueve la capacitación docente en las nuevas herramientas metodológicas.

Interpretación: Los datos obtenidos reflejan que un 66.6%, la mayoría de la muestra, está de acuerdo en el enunciado que la capacidad tecnológica promueve la capacitación docente en las nuevas herramientas tecnológicas, sin embargo, un 33.3% expresa que no promueve la capacitación docente.

b. Utiliza la interacción tecnológica como una estrategia pedagógica

Utiliza la interacción tecnológica como una estrategia pedagógica		
	Frecuencia	Porcentaje
Si	1	33.3%
No	1	33.3%
A veces	1	33.3%
Total	3	100%

Tabla 7. Utiliza la interacción tecnológica como una estrategia pedagógica.

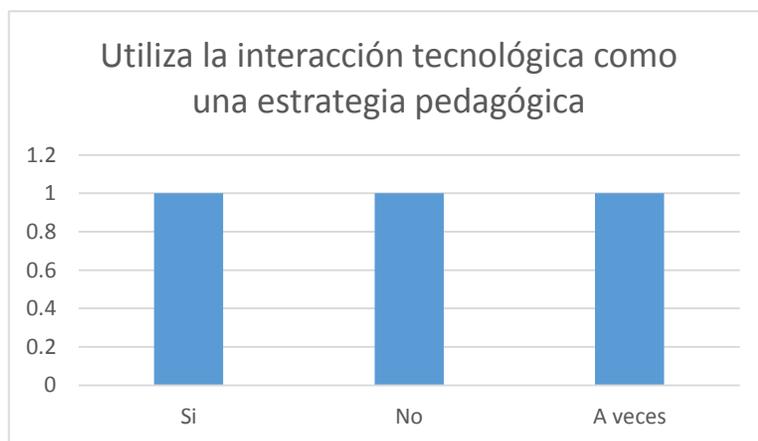


Figura 6. Utiliza la interacción tecnológica como una estrategia pedagógica.

Interpretación: Los datos obtenidos reflejan una igualdad de opiniones entre los centros educativos, con un porcentaje de 33.3% cada uno, demostrando que la utilización de la tecnología en la estrategia pedagógica no posee un uso constante en las aulas de clase, algunos participantes comentaron que desconocen aplicaciones tecnológicas en relación a la enseñanza matemática, sin embargo, otros centros educativos mencionaron utilizar programas como GeoGebra en sus clases pero su uso no es constante.

c. Capacidad de crear nuevos métodos didácticos.

Capacidad de crear nuevos métodos didácticos.		
	Frecuencia	Porcentaje
Si	1	33.3%
No	2	66.6%
A veces	0	0%
Total	3	100%

Tabla 8.Capacidad de crear nuevos métodos didácticos.

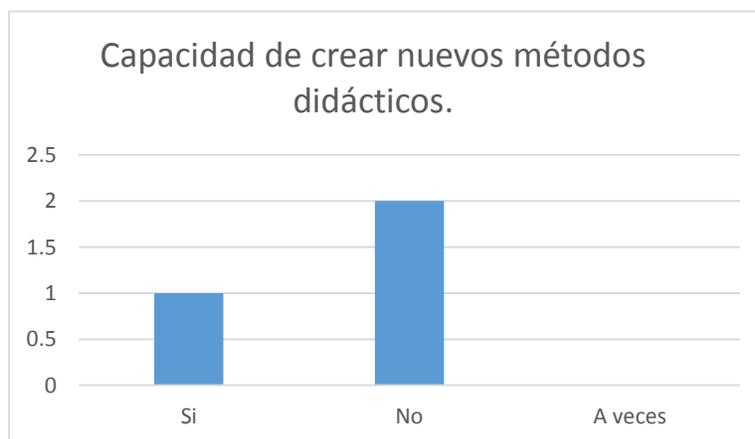


Figura 7.Capacidad de crear nuevos métodos didácticos.

Interpretación: Ante la capacidad de crear nuevos métodos didácticos, determinamos que un 33.3% afirma que si posee dicha capacidad, sin embargo, el 66.6% expresó que no crean nuevos métodos debido a la limitante información de herramientas tecnológicas sencillas para utilizar en su clase.

d. Modifica las antiguas metodologías a una nueva estructura

Modifica las antiguas metodologías a una nueva estructura		
	Frecuencia	Porcentaje
Si	0	0%
No	2	66.6%
A veces	1	33.3%
Total	3	100%

Tabla 9. Modifica las antiguas metodologías a una nueva estructura.

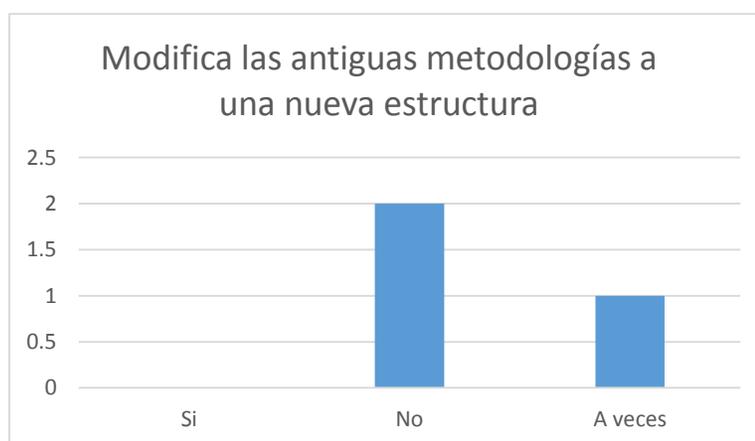


Figura 8. Modifica las antiguas metodologías a una nueva estructura

Interpretación: Se determinó que 66.6% afirmó que no ha modificado las antiguas metodologías docentes, sin embargo, un 33.5% expresó que en ocasiones ha modificado antiguas metodologías al agregar una estructura tecnológica a sus planificaciones pedagógicas.

2. Capacidad tecnológica

a. Permanece en actualización constante

Permanece en actualización constante		
	Frecuencia	Porcentaje
Si	1	33.3%
No	1	33.3%
A veces	1	33.3%
Total	3	100%

Tabla 10. Permanece en actualización constante.

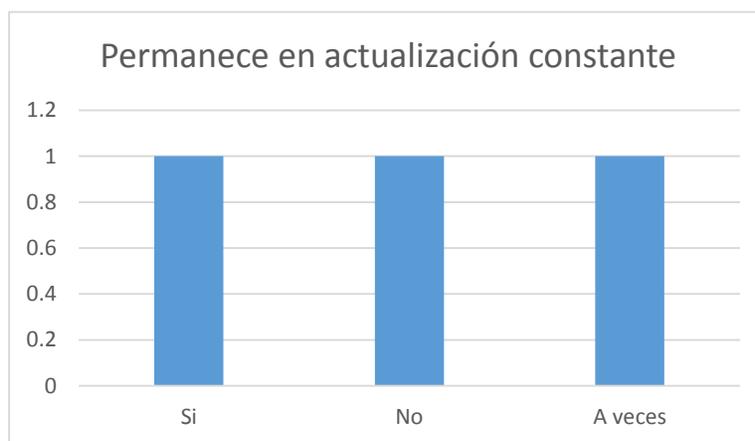


Figura 9. Permanece en actualización constante

Interpretación: El 33.3% expresó que si permanece en actualización constante sobre las TIC y su aplicación en la educación, sin embargo, el mismo porcentaje se mantuvo para los que negaron la afirmación y otros comentaron que suelen recibir actualizaciones pero no son constantes.

b. Domina las Tecnologías de Información y Comunicación

Domina las Tecnologías de Información y Comunicación		
	Frecuencia	Porcentaje
Si	1	33.3%
No	2	66.6%
A veces	0	0 %
Total	3	100%

Tabla 11. Domina las Tecnologías de Información y Comunicación.



Figura 10. Domina las Tecnologías de Información y Comunicación

Interpretación: El 33.3% de los resultados manifiestan dominar las tecnologías de la información y comunicación, sin embargo, el 66.6% expresó no dominar las TIC, creando una limitante para la implementación de las tecnologías en la enseñanza de la matemática de los estudiantes.

c. Adapta la tecnología a sus procesos de enseñanza

Adapta la tecnología a sus procesos de enseñanza		
	Frecuencia	Porcentaje
Si	0	0%
No	1	33.3%
A veces	2	66.6%
Total	3	100%

Tabla 12. Adapta la tecnología a sus procesos de enseñanza.

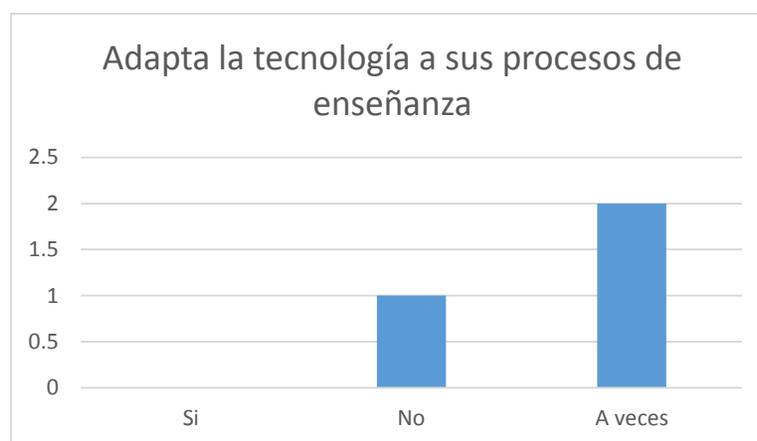


Figura 11. Adapta la tecnología a sus procesos de enseñanza

Interpretación: El 33.3% enunció no adaptar la tecnología en sus procesos de enseñanza debido a las pocas actualizaciones y capacitaciones recibidas, sin embargo, un 66.6% afirmó que ocasionalmente adapta la tecnología a sus procesos, por ejemplo GeoGebra y plataformas electrónicas.

- d. Promueve la información y la formación de los estudiantes a través de aplicaciones tecnológicas.

Promueve la información y la formación de los estudiantes a través de aplicaciones tecnológicas.		
	Frecuencia	Porcentaje
Si	1	33.3%
No	1	33.3%
A veces	1	33.3%
Total	3	100%

Tabla 13. Promueve la información y la formación de los estudiantes a través de aplicaciones tecnológicas

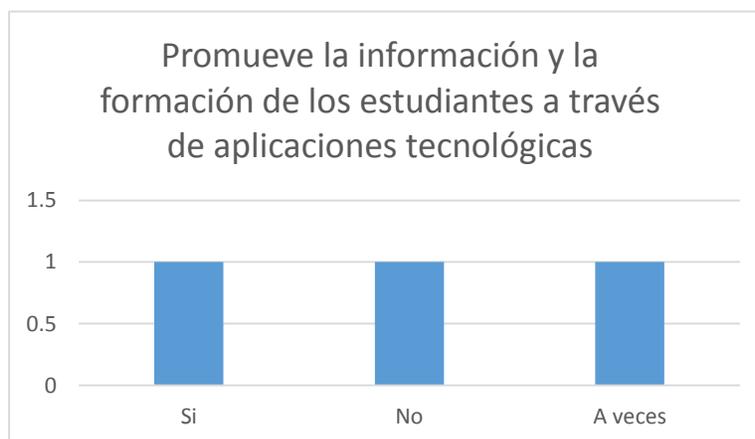


Figura 12. Promueve la información y la formación de los estudiantes a través de aplicaciones tecnológicas

Interpretación: Un constante de 33.3%, afirmó que si promueve la información y la formación de los estudiantes a través de aplicaciones tecnológicas, sin embargo, el número se mantuvo para negar la afirmación y mencionaron que suelen promoverlas en ciertas ocasiones pero no son uso diario.

3. Metodología y estrategia

a. El docente utiliza software matemáticos

El docente utiliza software matemáticos		
	Frecuencia	Porcentaje
Si	1	33.3%
No	1	33.3%
A veces	1	33.3%
Total	3	100%

Tabla 14.El docente utiliza software matemático

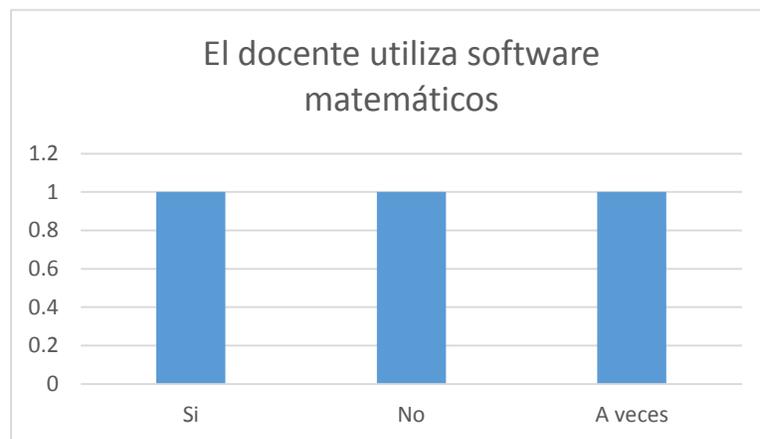


Figura 13.El docente utiliza software matemático

Interpretación: Un constante de 33.3%, afirmó que si utiliza software matemático para impartir en sus clases, sin embargo, el número se mantuvo para negar la afirmación y mencionaron que suelen utilizar software en ciertas ocasiones pero no son uso diario.

b. Permite la utilización de dispositivos móviles para el desarrollo de su clase.

Permite la utilización de dispositivos móviles para el desarrollo de su clase.		
	Frecuencia	Porcentaje
Si	0	0%
No	1	33.3%
A veces	2	66.6%
Total	3	100%

Tabla 15. Permite la utilización de dispositivos móviles para el desarrollo de su clase.

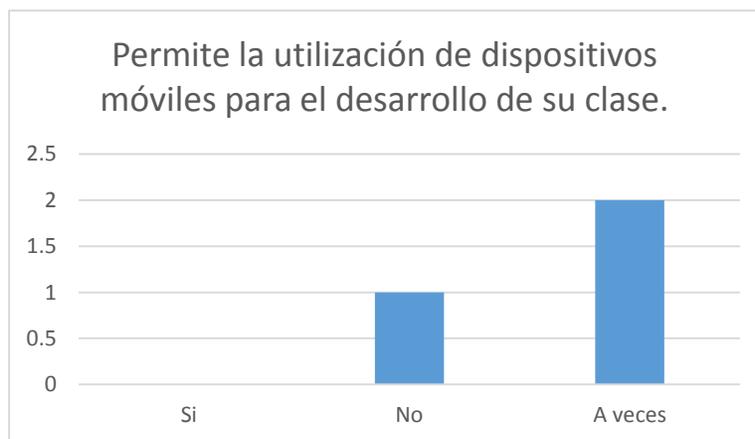


Figura 14. Permite la utilización de dispositivos móviles para el desarrollo de su clase.

Interpretación: Un 33.3% afirmó que no permite la utilización de dispositivos móviles para el desarrollo de su clase, debido a que el dispositivo puede crear distracciones entre los alumnos y evita el objetivo principal de aprender matemática, pero el 66.6% expresó que en ocasiones permite a sus estudiantes utilizar sus celulares, aunque bajo supervisión debido a las consecuencias que puede traer.

c. El docente promueve la utilización de software matemático.

El docente promueve la utilización de software matemático.		
	Frecuencia	Porcentaje
Si	0	0%
No	1	33.3%
A veces	2	66.6%
Total	3	100%

Tabla 16.El docente promueve la utilización de software matemático.

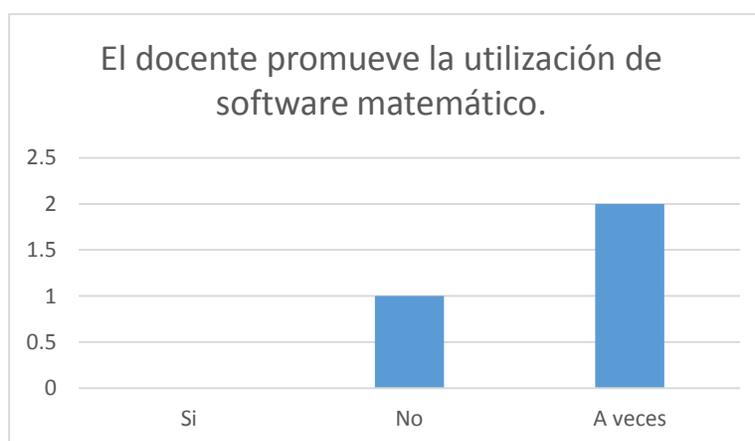


Figura 15.El docente promueve la utilización de software matemático.

Interpretación: El 33.3% afirmó que no promueve la utilización de software matemático debido al desconocimiento de aplicaciones matemáticas, y el 66.6% enunció que en ocasiones no constantes promueve la utilización de software en la enseñanza de matemática.

d. Orienta y propone software y aplicaciones matemáticas para la resolución de problemas.

Orienta y propone software y aplicaciones matemáticas para la resolución de problemas.		
	Frecuencia	Porcentaje
Si	0	0%
No	1	33.3%
A veces	2	66.6%
Total	3	100%

Tabla 17. Orienta y propone software y aplicaciones matemáticas para la resolución de problemas.

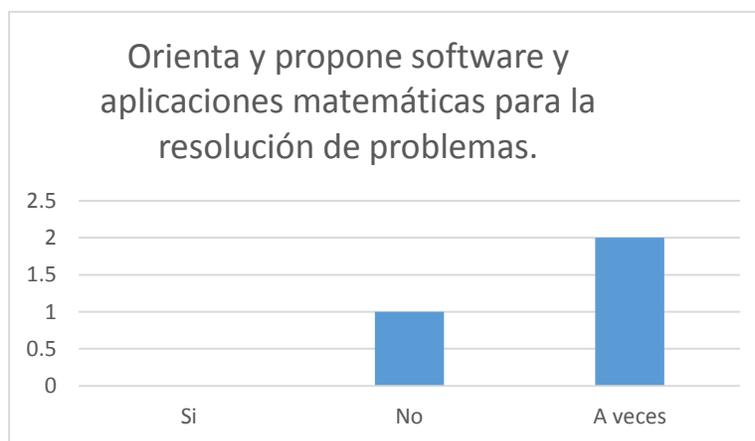


Figura 16. Orienta y propone software y aplicaciones matemáticas para la resolución de problemas.

Interpretación: Un 33.3% afirmó que no orienta ni propone software y aplicaciones matemáticas para la resolución de problemas, sin embargo, un 66.6% enuncia lo contrario, y en diversas ocasiones utiliza o ha utilizado software para la resolución de aplicaciones matemáticas con el fin de instruir a sus alumnos en el razonamiento matemático y la resolución de ejercicios.

4. Razonamiento lógico matemático

a. Procesa y estructura la información obtenida en clase

Procesa y estructura la información obtenida en clase		
	Frecuencia	Porcentaje
Si	2	66.6%
No	0	0%
A veces	1	33.3%
Total	3	100%

Tabla 18. Procesa y estructura la información obtenida en clase

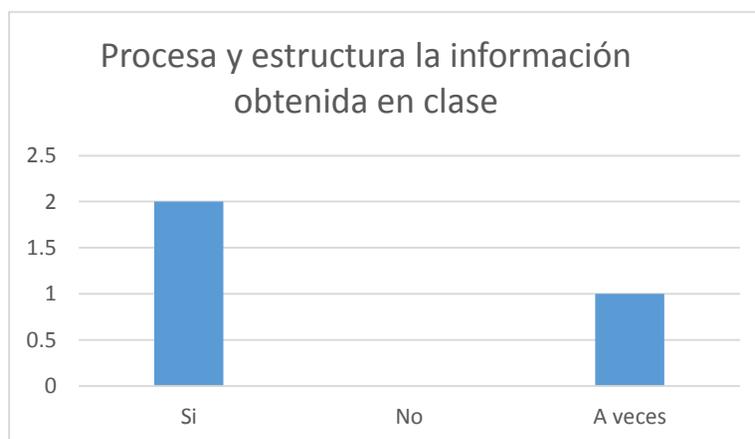


Figura 17. Procesa y estructura la información obtenida en clase

Interpretación: El 66.6% afirmó que procesa y estructura la información obtenida en clase, sin embargo el 33.3% enunció que en ocasiones procesa y estructura la información debido a las metodologías y recursos utilizados.

b. Resuelve problemas con análisis matemático

Resuelve problemas con análisis matemático		
	Frecuencia	Porcentaje
Si	3	100%
No	0	0%
A veces	0	0%
Total	3	100%

Tabla 19. Resuelve problemas con análisis matemático

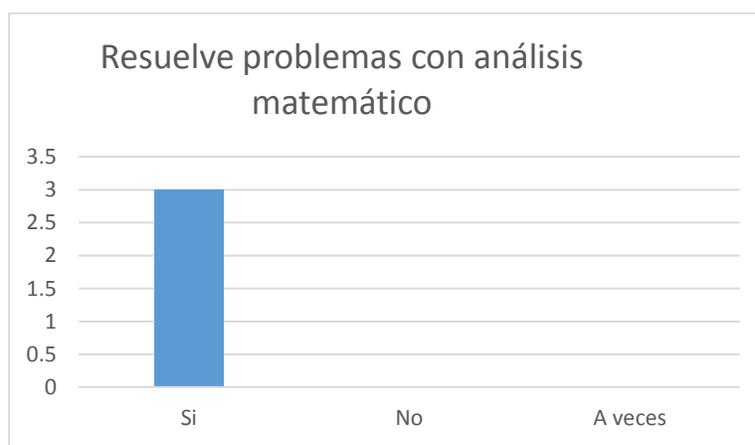


Figura 18. Resuelve problemas con análisis matemático

Interpretación: El 100% afirmó que resuelve problemas con análisis matemático, obteniendo un enfoque elemental sobre el uso de las tecnologías de la información en la pedagogía y enseñanza de los docentes.

c. Registra la interacción de la matemática y la tecnología

Registra la interacción de la matemática y la tecnología		
	Frecuencia	Porcentaje
Si	1	33.3%
No	1	33.3%
A veces	1	33.3%
Total	3	100%

Tabla 20.Registra la interacción de la matemática y la tecnología.

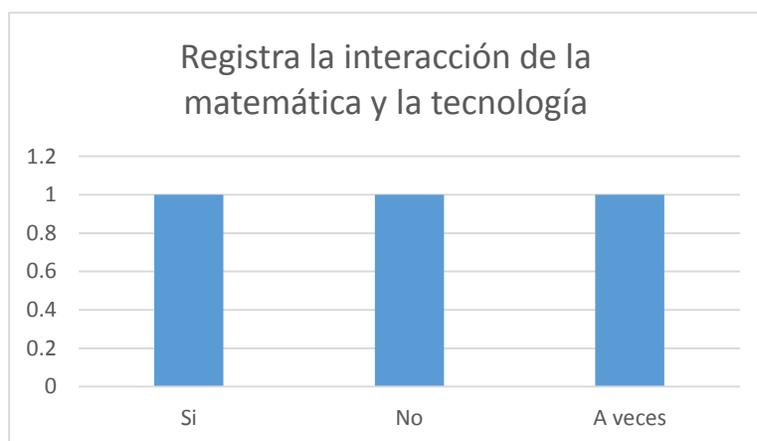


Figura 19.Registra la interacción de la matemática y la tecnología

Interpretación: Un constante de 33.3%, afirmó que registra la interacción de la matemática y la tecnología, sin embargo, el número se mantuvo para negar la afirmación y mencionaron que suelen registrar la interacción entre las variables expuestas.

d. Reconstruye los procesos para innovar sus métodos de estudio

Reconstruye los procesos para innovar sus métodos de estudio		
	Frecuencia	Porcentaje
Si	0	33.3%
No	2	66.6%
A veces	1	33.3%
Total	3	100%

Tabla 21.Reconstruye los procesos para innovar sus métodos de estudio

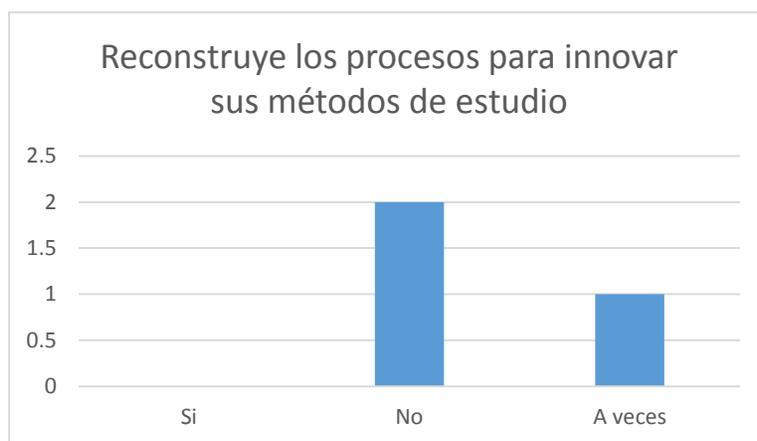


Figura 20.Reconstruye los procesos para innovar sus métodos de estudio

Interpretación: El 66.6% no reconstruye los procesos para innovar sus métodos de estudio, sin embargo un 33.3% enunció que suele realizar el proceso por ocasiones irregulares, las insuficientes actualizaciones digitales limita el conocimiento y funcionamiento de TIC educativas, evitando la innovación pedagógica en los profesores.

Análisis de entrevista a docentes

Tabla 1.1

Pregunta	Entrevistado	Categorías de la realidad
<p>¿Cómo define las técnicas de información y comunicación?</p>	<p>D-E-1 Pues, para mí son herramientas que contribuyen a mejorar el proceso de enseñanza para los alumnos y también contribuyen a que el maestro pueda desarrollar nuevas estrategias para poder enseñar</p> <p>D-E-2 Es un medio tecnológico que si nosotros los docentes tuviéramos un poco más de conciencia del avance y de la dinámica que tiene la educación aplicarlas en nuestras aulas sería muy beneficioso en el sentido que tendríamos aprendizaje significativo en nuestro estudiantado entonces definir las así como lo dice es una forma, prácticamente está relacionado a lo tecnológico basado en la información que nosotros vamos obteniendo y la comunicación.</p> <p>D-E-3 Bueno, yo las definiría como la práctica de los estudiantes con instrumentos ya de informática y creo que nada más, el uso de computadoras o de Smartphone y la utilización de instrumentos como el proyector de cañón.</p>	<p>Herramienta Mejora el pea Nuevas estrategias</p>

Tabla 1.2

Pregunta	Entrevistado	Categorías de la realidad
¿Ha utilizado algún software matemático en sus clases?	<p>D-E-1 Pues prácticamente no</p> <p>D-E-2 Si, hemos utilizado, no sé si a esa pregunta relacionado qué tipo</p> <p>D-E-3 Software matemático, utilizo Graph, y si me ha servido porque uno pone las funciones y automáticamente aparece la grafica</p>	<p>Aplicaciones matemáticas</p> <p>Desconocimiento de TICs</p> <p>Innovación de pedagogía</p>

Tabla 1.3

Pregunta	Entrevistado	Categorías de la realidad
¿Conoce o ha utilizado GeoGebra como herramienta o no lo conoce?	<p>D-E-1 No</p> <p>D-E-2 Si, GeoGebra como herramienta tecnológica.</p> <p>D-E-3 Bueno, no, GeoGebra nunca la he utilizado</p>	<p>Incomprensión de GeoGebra</p> <p>Omisión tecnológica</p>

Tabla 1.4

Pregunta	Entrevistado	Categorías de la realidad
<p>¿Conoce alguna aplicación matemática para resolver problemas en su celular, en su dispositivo?</p>	<p>D-E-1 No</p> <p>D-E-2 Que aplicaciones, tenemos el, Apex, se llama ese de la, que el Maths y hace poco recibimos una capacitación, nosotros estamos incluidos dentro de las escuelas de la fundación telefónica, entonces seguimos módulos, y ahí hay infinidad donde uno puede resolver problemas</p> <p>D-E-3 El PhotoMath que uno apunta a la ecuación y ya da la respuesta incluso con procedimiento</p>	<p>Aporte de capacitaciones</p> <p>Consciencia de TICs matemática</p>

Tabla 1.5

Pregunta	Entrevistado	Categorías de la realidad
<p>¿Ha interactuado o resuelto problemas a través de páginas web?</p>	<p>D-E-1 Si, prácticamente pero nada más el, quizás a nivel de video, algún tipo de asesoría quizás verdad, para ver algunas estrategias nuevas.</p>	<p>Limitado uso de páginas web</p>

	<p>D-E-2 Si</p> <p>D-E-3 En ocasiones busco fórmulas que están en línea, y uno mete los datos y automáticamente aparece la respuesta</p>	<p>Adquirir conocimiento a través de TIC</p>
--	--	--

Tabla 1.6

Pregunta	Entrevistado	Categorías de la realidad
¿Ha utilizado ThatQuiz o lo conoce?	<p>D-E-1 No</p> <p>D-E-2 Si, ThatQuiz, si lo conozco.</p> <p>D-E-3 No, la desconozco</p>	<p>Escaso conocimiento de ThatQuiz</p> <p>Incomprensión de herramienta.</p>

Tabla 1.7

Pregunta	Entrevistado	Categorías de la realidad
¿En qué temas ha utilizado páginas web?	<p>D-E-1 Pues, prácticamente ninguno</p> <p>D-E-2 En resolución de ecuaciones utilizando GeoGebra para las funciones, las gráficas más que todo.</p>	<p>Distintivo uso de TIC</p> <p>Limitado uso de la información</p>

	<p>D-E-3</p> <p>Para resolver ecuaciones o encontrar fórmulas para sí, más que todo para resolver ecuaciones o encontrar fórmulas</p>	
--	--	--

Tabla 1.8

Pregunta	Entrevistado	Categorías de la realidad
<p>¿Considera que la actualización docente contribuye a una mejor práctica profesional</p>	<p>D-E-1</p> <p>Si contribuye, ahora bien, a veces quizás los ambientes no permiten que a lo mejor uno pueda quizá poner en práctica todo eso porque a menos acá tenemos el centro de cómputo pero la demanda de estudiantes es grande, a veces tienen una o dos horas en el centro de cómputo de una clase específica y casi no hay espacio como de repente decir vamos a llevar la clase allá</p> <p>D-E-2</p> <p>Definitivamente, no hay que dudarlo, conscientemente uno se va preparando al inicio le mencionada que la dinámica de la educación que quizás en toda la realidad pero a cada momento lo que estoy diciendo ahorita mañana no sea verdad</p> <p>D-E-3</p> <p>Si, cuando hablamos de actualización, nos dan herramientas nuevas, cosas que acaban de salir, pues claro que tiene que mejorar nuestras prácticas con esas actualizaciones</p>	<p>Inclusión TIC</p> <p>Mejora pedagogía</p> <p>Limitantes tangibles</p>

Tabla 1.9

Pregunta	Entrevistado	Categorías de la realidad
<p>¿Ha recibido alguna formación docente sobre el uso de las TIC en los últimos tres años?</p>	<p>D-E-1 Si, nada más que ha sido algo bien superficial</p> <p>D-E-2 Si, semi-presencial de la función tecnológica</p> <p>D-E-3 Si, hemos estado recibiendo capacitaciones en la última que he estado se llevó a cabo a través de la empresa telefónica y ellos nos han estado capacitado en la área de informática</p>	<p>Implementación de capacitación</p> <p>Administración de TIC</p>

Tabla 1.10

Pregunta	Entrevistado	Categorías de la realidad
<p>¿El centro educativo cuenta con un centro de cómputo óptimo para promover aprendizajes significativos?</p>	<p>D-E-1 Si es óptimo, lo que si considero quizás de repente es que el volumen de estudiantes sobrepasa a la cantidad de máquinas disponibles como para poder darle una cobertura amplia</p> <p>D-E-2 Sí, pero realmente como que no se da el verdadero funcionamiento que debería tener</p>	<p>Escaso material informático</p> <p>Mal funcionamiento de recursos</p>

	<p>D-E-3</p> <p>Bueno, yo diría que hay que definir óptimo, si tenemos centro de cómputo pero no tenemos aire acondicionado creo yo que no es óptimo, pero si tenemos un espacio para trabajar en informática.</p>	
--	---	--

Tabla 1.11

Pregunta	Entrevistado	Categorías de la realidad
<p>¿Cuáles son las fortalezas y limitantes si las hubiera, que existen en su centro escolar para la incorporación de las TIC en su práctica docente?</p>	<p>D-E-1</p> <p>Bueno, las fortalezas es que, bueno por el simple hecho de tener un centro de cómputo ya es una fortaleza, ahora también tenemos el recurso humano también verdad que puede ayudarnos mucho en ese aspecto. Para las limitantes me imagino que nuestro caso sería el número de niños contra el número de máquinas que tenemos para utilizar</p> <p>D-E-2</p> <p>Limitante son cuestiones más que todo, factores externos, internet, nosotros estamos incluidos que tienen internet, pero no lo han venido a instalar y perfectamente estas aplicaciones muchas hay que si hay algunas que si pueden utilizar sin internet pero la mayoría necesitamos de esa herramienta, del internet.</p>	<p>Limitantes externas</p> <p>Limitantes económicas</p> <p>Escasos aparatos tecnológicos</p>

	<p>D-E-3</p> <p>Bueno uno de los inconvenientes es que solo tenemos dos proyectores de cañón significa que si los dos están ocupados, un día yo lo quise utilizar y los dos estaban ya en uso así que ni modo, el plan que yo llevaba de utilizarlo no lo pude llevar a cabo, uno de las mejoras que se podría hacer es que hubiera un cañón por aula, pero si, también tenemos fortalezas por ejemplo tenemos internet tenemos lempitas y creo que eso nos favorece.</p>	
--	--	--

Tabla 1.12

Pregunta	Entrevistado	Categorías de la realidad
<p>¿Cuáles herramientas para la enseñanza de la matemática ha interactuado para la práctica docente?</p>	<p>D-E-1</p> <p>Bueno, eso de libros, eso de podemos decir recursos en internet pero nada más a nivel de videos, tutoriales</p> <p>D-E-2</p> <p>El GeoGebra, y básicamente yo hago presentaciones en PowerPoint, que utilizamos con los niños</p> <p>D-E-3</p>	<p>Uso de TIC matemática</p> <p>Conocimientos de elementos tecnológicos</p>

Tabla 1.13

Pregunta	Entrevistado	Categorías de la realidad
<p>¿Cuenta con un proyector, computadora para su práctica docente?</p>	<p>D-E-1 Bueno, en la institución hay proyector lo que sí que no nos ponemos en las aulas y para tenerlos en las aulas teníamos que hacer algún tipo de modificación en las aulas para poder hacer uso de ese tipo</p> <p>D-E-2 Tenemos proyector</p> <p>D-E-3</p>	<p>Material de apoyo</p> <p>Uso de proyectores.</p>

Tabla 1.14

Pregunta	Entrevistado	Categorías de la realidad
<p>¿Qué debe hacer un docente para lograr una enseñanza efectiva de la matemática en sus estudiantes?</p>	<p>D-E-1 Bueno, creo que innovar es una de las principales, innovar, considero también que quitar de la mente del estudiante, el tabú que se tiene de que las matemáticas son lo más difícil, porque eso desde la casa nos ponen en la mente que las matemáticas cuesta esa es la que más, en la que no vas a sacar buena nota, mientras que no es así, matemáticas es una materia muy bonita que si nos mentalizamos que no es difícil, no va a ser difícil, fomentar mucho la práctica y también puedo decir quizá la paciencia a la hora de dar una clase utilizando estrategias</p>	<p>Innovación educativa</p> <p>Dominio informativo y tecnológico</p>

	<p>novedosas, considero que puede ser una materia de las más bonitas</p> <p>D-E-2</p> <p>realmente, en primer lugar que debe estar consciente de su trabajo, luego una forma firme y continua, la parte de la dinámica que tenemos, hoy los niños quieren dominar con la parte tecnológica y antes se creía que el profesor lo sabía todo, es fundamental pero hay que tener conciencia social</p> <p>D-E-3</p> <p>Bueno, pues lo primero es que uno tiene que, uno mismo tiene que tener dominio de la asignatura porque el estudiante se da cuenta cuando uno llega todo tembloroso, ellos lo detectan cuando el profesor de verdad sabe o no sabe, pero en cuanto a lo que es la enseñanza cada quien tiene su forma de hacerlo, hay distintas mitologías, la que yo utilizo, por ejemplo darles teoría, explicar un par de ejemplos y ponerles ejercicios para que practiquen bajo mi supervisión, yo los estoy apoyando y ellos me están preguntando, y los últimos ejercicios prácticamente ellos los realizan solos.</p>	<p>Conciencia pedagógica</p>
--	---	------------------------------

Tabla 1.15

Pregunta	Entrevistado	Categorías de la realidad
<p>¿Qué limitantes surgen al momento del paso de la aritmética al álgebra en séptimo grado?</p>	<p>D-E-1 Pues, considero que la limitante más común es el hecho de que los jóvenes ven la matemática como un uso de números nada más y no pueden relacionar en su momento el hecho de que en una operación matemática aparezca una letra, como trabajar esa letra porque según ellos traen una mentalidad de los grados anteriores que sólo es números, de repente que función cumple esa letra ahí.</p> <p>D-E-2 Este, dentro de los primeros limitantes es que los jóvenes todavía tienen, o nosotros los docentes, no estamos muy capacitados de pasar de la competencia que nos piden en los programas, de la competencia me estoy refiriendo al razonamiento lógico matemático porque cuando se les plantea problemas los jóvenes por lo general ese es un efecto que no lo pueden pasar, y de ahí hay temas, todas las operaciones aritméticas con los enteros es difícil porque quieren usar la ley de signos en la suma como en la multiplicación, son detalles, y hay que utilizar herramientas, lo que hago es comprar fomi una roja y una amarilla, la roja es negativas y de ahí les queda más claro, me quedaron tres rojas entonces es negativo el resultado, pero genera gasto y tiempo, por eso decía que el primer gran factor para mí el docente este claro lo que le corresponde.</p> <p>D-E-3</p>	<p>Relaciones matemáticas</p> <p>Competencias docentes</p> <p>Razonamiento lógico</p>

Tabla 1.16

Pregunta	Entrevistado	Categorías de la realidad
<p>¿Cuál es el promedio de notas en relación al grupo de estudiantes que tienen matemática?</p>	<p>D-E-1 Bueno, acá tenemos tres grados, tercer ciclo es el que yo estoy impartiendo, en los diferentes grados quizás por los temas y algunos que son un tanto más difíciles de asimilar varía mucho eso, pero al menos en séptimo grado tenemos un promedio de entre seis y siete, en octavo grado andamos con un promedio de cinco y seis, en noveno ya mejora porque como que también los jóvenes se obligan más ya a ser responsables, ya andamos por un siete-ocho.</p> <p>D-E-2 Estamos como con cinco, hoy en la educación uno tiene que darle oportunidad del joven, pero la PAES no miente, y nunca hemos llegado al cinco, ni siquiera al cinco, y ahí están las referencias, la idea es mejorar estas calificaciones.</p> <p>D-E-3 Pues con respecto a las notas, andan en promedio, por un seis en los tres grados, siempre hay un par de alumnos que sacan provecho por el resto, pero la gran mayoría pasan por el cinco y ya por el promedio entre los que pasan y los que no pasan andamos entre cinco y seis de promedio</p>	<p>Construcción de contenido</p> <p>Promedios bajos</p> <p>Manejo del razonamiento matemático.</p>

Análisis de entrevista a directores y especialista

Tabla 1.1

Número de pregunta	Entrevistados	Categorías de la realidad
<p>¿Cómo define las Técnicas de información y comunicación?</p>	<p>I-E-1 Es un término muy en moda en las escuelas, y tiene que ver con esa parte comunicativa del maestro pero no solamente el maestro en el aula, sino también de la parte administrativa nosotros tenemos que estar en constante comunicación con toda la comunidad educativa que es lo más difícil y que de alguna manera nosotros lo hemos venido haciendo a través de la historia pero ya con los términos y conceptos modernos nos damos cuenta de que si hemos estado en el camino pero como si no se ha marcado una idea entonces esto de las tics el ministerio y la misma pedagogía la viene tocando como esa parte comunicativa que indudablemente va a ayudar a fortalecer el proceso enseñanza-aprendizaje.</p> <p>I-E-2 Las herramientas tecnológicas que están al servicio de estudiante y maestros con el fin de mejorar la enseñanza, en este caso mejorar la enseñanza de matemática.</p> <p>I-E-3 Que se utilizan dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje, en las cuales podemos utilizar la computadora, los teléfonos celulares que nos pueden servir como herramientas</p>	<p>Herramientas tecnológicas</p> <p>Apoyo educativo</p> <p>Aporte de conocimientos</p>

	<p>metodológicas siempre y cuando los maestros las utilicen.</p> <p>I-A-P Una herramienta importante para poder desarrollar las clases en general, siento que el docente la puede utilizar para favorecer el aprendizaje en los estudiantes como un complemento muy valiosos para poder llevar a la forma procedimental cada uno de los contenidos en las diversas disciplinas, para mi es importante las técnicas de información y comunicación ya que a través de ellas el estudiante se puede informar y también puede comunicarse a nivel de redes a nivel de grupos y es una herramienta valiosa.</p>	
--	---	--

Tabla 1.2

Número de pregunta	Entrevistados	Categorías de la realidad
<p>¿Qué aplicación matemática para resolver problemas en dispositivos móviles conoce?</p>	<p>I-E-1 Nosotros nos hemos movido por varios campos, y la parte móvil de esta comunicación las escuelas las están tomando como un impedimento, como un estorbo o como una parte que el joven no está administrando bien, y por lo tanto las escuelas les está teniendo miedo, nosotros acá hay algunas experiencias donde los compañeros convocan al estudiante con sus celulares y trabajan muy bien algunas plataformas, no obstante tenemos algunas serias dificultades en cuanto al mal uso de esta herramienta, a mi criterio es básica pero</p>	<p>Aplicaciones móviles</p> <p>Plataformas educativas</p> <p>Innovación</p>

que no se convierta en básica porque a veces como repito se da mal uso entonces pero si alguna experiencia que yo he visto acá lenguaje, en matemática se utiliza mucho el teléfono móvil, donde los compañeros están trabajando con ellos pero bastante limitado no está muy abierto.

E-2 Como maestro conozco y he utilizado herramientas como GeoGebra para enseñar geometría, lo he utilizado, estoy ahorita en un proyecto con la OEI es una con expertos españoles estamos trabajando sobre GeoGebra 5.0 también estamos, trabajamos en base a plataformas virtuales hacemos videos, hacemos también algunas presentaciones, la cuestión es que mejoremos más el aprendizaje de la matemática y que el estudiante lo sienta más ameno.

I-E-3 Ninguna.

I-A-P Bueno, en el MINED casi no hemos en el área curricular especialmente, nos estamos quedando un poco atrás, más que todo nos hemos dedicado a los libros de texto, trabajar en los cuadernos de ejercicios, sin embargo de alguna manera he estado en contacto con GeoGebra, que es una

	<p>herramienta importante y he visto como para los alumnos se les facilita a través de la GeoGebra y hay otras herramientas por ejemplo cuando alguna página web que se refiere a los estudiantes para que investiguen, para que puedan ellos subir alguna información también ellos lo suben y luego lo comparten, hay otras herramientas de la tecnología, y al maestro se le facilita para no estar calificando pues envía un listado lo sube y luego los estudiantes lo resuelven de esa misma manera, también las pruebas de esa manera algunos docentes la desarrollan en general no tenemos mayor experiencia específica en el ministerio porque hay una are específica, el cual es el viceministerio de tecnología, que ellos están encargados de esa área y están al día de las tecnologías de punta que este momento se están utilizando a través de las limpitas que han ido a dejar a los centros escolares ahí incluyen varias herramientas digitales que ellos pueden usar.</p>	
--	---	--

Tabla 1.3

Número de pregunta	Entrevistados	Categorías de la realidad
¿Ha interactuado o resuelto problemas a través de páginas web?	I-E-1 Si, la página web nos facilita la comunicación y nos facilita resolver problemas, resolver algunas cosas que	Inclusión de las TIC

	<p>tienen con ver el diario desarrollo de los centros escolares.</p> <p>I-E-2 Si, realmente estoy en un proceso de formación docente y este, trabajamos prácticamente a base de plataformas virtuales, casi todo es virtual, hoy en día estamos trabajando con un proyecto con la UCA sobre propuestas para mejorar los programas de estudio en las universidades para los maestros, en formación estamos haciendo algunas propuestas al ingreso de estudiantes a la universidad y también propuestas del egreso de los estudiantes de la universidad entonces en ese sentido, una de mis propuestas por cierto, es que el maestro tiene que tener tres dominios principales, primero dominar su disciplina, es decir conocer matemática, segundo el dominio pedagógico, que sepa dar matemática y el tercero, tiene que tener un dominio tecnológico, hoy en día es necesaria la tecnología para la enseñanza, los tres dominios son básicos para un egresado de universidad, son tres dominios básicos que debe tener un maestro ya formado.</p> <p>I-E-3 No.</p>	<p>Optimización de pedagogía</p> <p>Dominio de temática</p>
--	---	---

Tabla 1.4

Número de pregunta	Entrevistados	Categorías de la realidad
<p>¿Considera que la actualización docente contribuye a una mejor práctica profesional?</p>	<p>I-E-1 Indudablemente sí, el estar cada día queriendo estar actualizado, estar en aquella dinámica de estar siempre aprendiendo y estar también en aquella dinámica de estar conociendo nuevas ideas, nuevos conceptos, le pongo un ejemplo, los pedagogos modernos dicen que el maestro enseña solamente el 30% en el aula y el otro 70% lo enseña a puro modelaje, el maestro debe ser un modelo y son cosas que la misma dinámica de la actualización puede ser que el maestro maneje más conceptos, maneje más ideas, que le van a ser más grande y le van a posibilitar más en la misma aula, un maestro que no se actualiza difícilmente va a caminar en este mundo de la computadora, de las redes sociales, difícil, incluso nosotros, en el grupo que nosotros manejamos, creemos y sería importante que los títulos universitarios tuvieran cinco años de caducidad y a los cinco años los maestros están obligados a irse actualizando.</p> <p>I-E-2 Por supuesto, la actualización es básica desde el momento que hemos elegido esta profesión sabemos que los maestros incluso no dormimos en ocasiones preparando clases, leyendo, una serie de situaciones que tenemos que tener en cuenta desde el momento que elegimos ser docente, ahora bien, lamentablemente hay mucho que no lo hacen, es por eso que la educación del país se ve muy baja cuando</p>	<p>Actualizaciones tecnológicas</p> <p>Adaptación de conceptos</p> <p>Cambio de metodología</p>

	<p>realizan algunas pruebas, porque hay maestros que no saben que significa ser docente hoy en día en ese sentido o tenemos que estar actualizando, además, los tiempos cambian, al enseñanza tiene que cambiar también.</p> <p>I-E-3 Totalmente de acuerdo, que no podemos estar utilizando metodología del siglo veinte en el siglo veintiuno, y más que todo hoy los estudiantes tienen un gran manejo de los que son los dispositivos móviles y un poco imperdonable que un docente no se esté actualizando ya que eso va a permitir que el alumno este motivado y despierte el interés a querer aprender.</p> <p>I-A-P Definitivamente al igual que los médicos yo hago siempre esta analogía, necesitan estarse actualizando porque las enfermedades cada vez son nuevas los virus, las bacterias, los estudiantes cada generación son diferentes, traen nuevos intereses, nuevas aspiraciones, nuevos dominios, entonces es necesario que el docente se esté actualizando a través de la formación docente para poder hacer frente a este reto que se le presente con cada generación nueva de estudiantes que tiene.</p>	
--	--	--

Tabla 1.5

Números de pregunta	Entrevistados	Categorías de la realidad
<p>¿Ha recibido alguna formación docente sobre el uso de las Tics en los últimos tres años?</p>	<p>I-E-1 si, nosotros tenemos un ingeniero en sistemas muy comprometido donde hemos empezado en su mayoría 34 maestros a utilizar mucho plataformas a utilizar muchos archivos digitales, también alguna gente del ministerio nos ha capacitado con el uso de la lempitas, también nos han capacitado la gente de fundación telefónica sobre muchas plataformas y aquí en la escuela ustedes pueden ir a evaluar nuestro centro de cómputo donde no hay una computadora e incluso la nuestra en este pedacito de lugar que no tenga internet, estar actualizándonos en el internet implica resolver con más facilidad el trabajo acá en el centro escolar.</p> <p>I-E-2 Si claro, hemos recibido mucho ya les decía anteriormente en la formación docente y también se basa en tres aspectos, primero la etapa presencial, la segunda etapa virtual, la tercera etapa de tareas, que subimos a la plataforma incluso hemos trabajado gracias a la fundación telefónica, nos ha venido a preparar para la nueva tecnología, y algunas aplicaciones que podemos utilizar en el aula con los estudiantes,</p> <p>I-E-3 Solamente hemos recibido por parte de la fundación pro futuro.</p>	<p>Eficientes capacitaciones</p> <p>Insuficiente capacitaciones</p> <p>Incorporación de las TIC</p>

Tabla 1.6

Número de pregunta	Entrevistados	Categorías de la realidad
<p>¿El centro educativo cuenta con un centro de cómputo óptimo para promover aprendizajes significativos?</p>	<p>I-E-1 No, ustedes pueden ir a evaluar al compañero y la gente que nos ha visitado siempre nos ha dicho que es bastante pequeño pero muy acogedor.</p> <p>I-E-2 Si claro, hemos tratado la manera desde el año pasado ya teníamos algunas computadoras y hace dos años nos dieron veinticinco lempitas, desde el año pasado hemos tratado la manera de darle vida a este equipo, hemos destinado un aula, desde el año pasado hasta la colocamos ya su aire acondicionado, su mobiliario y si equipo adecuado, porque lo teníamos en mesitas y ahora los niños reciben clases de computación por grupos en la tarde un maestro destinado a ese taller.</p> <p>I-E-3 No, realmente no tenemos un centro de cómputo con las condiciones para que nuestros estudiantes puedan aprender o los maestros puedan impulsar sus clases</p>	<p>Limitantes tangibles</p> <p>Aparatos tecnológicos</p>

Tabla 1.7

Número .de pregunta	Entrevistados	Categorías de la realidad
<p>¿Cuáles son las fortalezas y limitantes, si las hubiera, que existen en su centro escolar para la</p>	<p>I-E-1 No hay ninguna limitante, todos los compañeros tienen acceso.</p> <p>I-E-2 Una de las fortalezas es que tenemos un equipo de docentes en su mayoría tiene el deseo de prepararse, tiene el deseo de superarse, de entrar a este mundo tecnológico y una de las debilidades, es que</p>	<p>Comprensión docente</p>

<p>incorporación de las TICS en su práctica docente?</p>	<p>dentro del equipo docente hay uno o dos compañeros que todavía no quieren incorporarse en ese mundo y por supuesto nuestros estudiantes nos van dejando atrás.</p> <p>I-E-3 En el sentido de las fortalezas tenemos profesores dispuestos a trabajar, a utilizar la tecnología, utilizar las computadoras, tenemos la cantidad de alumnos para poderlas trabajar, entre las limitantes no tenemos un aula disponible para que existan un centro de cómputo tampoco tenemos las computadoras que necesitamos para trabajar los estudiantes.</p> <p>I-A-P Quizás, en cuanto a fortalezas pienso que hay un equipo un viceministerio pues especialmente preparado con jóvenes especialistas en esta área y se tienen algunas herramientas y ellos constantemente se están capacitando y bueno, tienen todo lo necesario para poder hacerlo y tienen una viceministra que esta potencialmente preparada para poder abordar o enfrentar este reto que se presentaría y yo creo que desde ya se están haciendo buenas iniciativas, el hecho de ir a distribuir computadoras a escuelas que están en el área rural donde no hay accesos muchas veces a ellas porque las familias son de escasos recursos, esa es una primera aproximación para poder tener a los niños y a los docentes con una herramientas que es de la actualidad, la tecnología no es algo que podemos dejarlo de lado y es necesario así es que eso veo como</p>	<p>Uso de TIC en la enseñanza</p> <p>Capacitaciones tecnológicas</p> <p>Disponibilidad de docentes antes los cambios tecnológicos</p> <p>Ministerio encargado de la integración de las TIC en la educación</p> <p>Estrategias del uso de la tecnología</p>
--	---	--

	<p>fortaleza en el MINED, la capacidad instalada si está en un viceministerio que es especialmente de ciencia y tecnología por otro lado tenemos algunas limitantes que es en todo nuestro grupo docente, tenemos un grupo docente que hay una gran mayoría que son de la generación que no somos digitales verdad, de la generación digital y se necesita mucha capacitación para fortalecer esta competencia y para que muchos docentes que le pierdan el miedo a estar en contacto a enfrentarse a dar una clase usando tecnología aunque hay muchos docentes que ya lo están haciendo, no solo en matemática sino en otras disciplinas también hacen uso de esa herramienta, donde hay, pero hay lugares de donde no hay, tienen una aula de informática de la cual hacen muy buen uso y yo he sabido que los docentes se coordinan cuando están planeando sus clases con los encargados de esta aula informática y le dicen mire yo quiero que me prepare una clase donde los estudiantes van a poner en practica este contenido donde vamos a ver a interactuar de alguna manera especial usando la tecnología, en todas las disciplinas es posible hacer esto y los estudiantes se animan tanto a una clase donde se está interactuando la computadora y el docente a diferencia de la clase tradicional donde solo es el docente quien desarrolla toda la clase entonces para mi es una fortaleza que se tendría, en matemática especialmente primero es importante que el niño maneje la parte concreta, semi-concreta, para luego llegar al pensamiento abstracto pero también la tecnología es una herramienta que debería ir paralelamente no siempre el alumno y el</p>	
--	--	--

	<p>docente va a tener oportunidad de estar con material concreto pero si es necesario que pase por esa etapa para que el niño ponga todos sus sentidos en acción para poder aprender por ejemplo el concepto de número y de esa manera el niño ya va formándose los conceptos, posterior a eso, que el niño ya ha manipulado, que el niño ya tiene ese dominio, a nivel teórico a nivel conceptual, el niño ya experimentó a nivel concreto puede también el maestro auxiliarse, complementarse con la tecnología porque no podemos saltar en mi punto de vista esa etapa que es importante en los estudiantes, entonces la fortaleza que le veo es esa, es una herramienta perfecta para que el docente pueda de alguna manera verificar o constatar que el aprendizaje que se ha dado en el aula se ha logrado en el estudiante a través de muchas estrategias con el uso de la tecnología.</p>	
--	---	--

Tabla 1.8

Número de pregunta	Entrevistados	Categorías de la realidad
<p>¿Qué debe hacer un docente para lograr una enseñanza efectiva de la matemática en sus estudiantes?</p>	<p>I-E-1 Hoy está un programa, que por cierto estos últimos dos días de julio los compañeros van a Smate pero a la par de eso llevamos también esta parte, es un proyecto, esto primero Dios a mediados de septiembre es una realidad en las aulas de esta escuela va haber un monitor y una computadora donde el compañero va a poder trabajar en línea cualquier cosa con los jóvenes, significa que esta parte es fundamental pero como le repito como no va a ser efectivo el maestro de</p>	<p>Dominio tecnológico</p> <p>Especialización</p>

	<p>matemática con un recurso como este que nosotros le vamos a proponer y que ya le propusimos y que fue un proyecto que nosotros lo ofrecimos, nuestros estudiantes merecen lo mejor, a mi criterio las enseñanzas de las matemáticas bajo estas ideas yo pienso que vamos a ser más efectivos.</p> <p>I-E-2 Bueno, ya les había hablado hace un momento desde mi punto de vista los tres dominios son muy importantes, yo puedo ser una enciclopedia completa en matemática y conocer de todo pero si no tengo el dominio tecnológico para enseñarla de nada de me sirve de nada, ahora si lo amarro con la tecnología mucho que mejor, entonces yo creo que si el maestro domina las tres áreas que yo les he explicado entonces los estudiantes van a disfrutar su clase, o podría darse el otro que alguien pueda separar tenga la habilidad de la pedagogía pero desconoce matemáticas, lamentablemente, yo estuve en una reunión hace unos días para planificar el próximo taller que viene de ESMATE de los nuevos libros y el sentir de algunos técnicos pedagógicos del ministerio decía que en la escuela no hay especialistas en matemática, el que está dando matemática es el maestro que se la dieron así por así, bueno el maestro hace lo que puede, entonces, en ese caso tiene como la disposición el maestro de enseñar matemática pero no tiene el dominio curricular, el dominio de la disciplina, sin</p>	<p>Dominio de la temática</p> <p>Motivación e innovación</p>
--	---	--

	<p>embargo, hace sus esfuerzos y hay que premiarlo, mandándolo alguna formación docente, alguna capacitación, alguna especialización como las que están implementando ahorita el ministerio, desde el momento que elegimos ser maestros tenemos que estarnos actualizando,</p> <p>I-E-3 Quizás lo primero es que el docente debe de partir de un diagnóstico, conocer realmente que es lo que los estudiantes dominan a partir de ahí los docentes deben de irse actualizando, utilizar diferentes técnicas para poder trabajar, porque claro, peor en el caso de la matemática, que la matemática es exacta pero a muchos no nos gusta, entonces el docente debe ser bastante innovador, bastante atractiva, motivadora la clase.</p>	
--	---	--

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y

RECOMENDACIONES

Conclusiones.

Al realizar este proceso de investigación sobre la implementación de las tecnologías de la información en la enseñanza de la matemática y su papel en el aprendizaje significativo de los estudiantes, al evaluar el conocimiento de aplicaciones o sitios web dedicados a la demostración de diversos temas matemáticos se demostró que algunos docentes no comprenden el uso y la forma de implementar estos nuevos métodos en sus clases, sin embargo, otro porcentaje de docente expresó que si conocían herramientas como GeoGebra, Graph, Apex, páginas web para la resolución de problemas matemáticos.

A pesar del porcentaje significativo de docentes que conocen herramientas tecnológicas matemáticas se reconoció que no son ejecutadas en clase debido a distintos factores, primero la falta de recursos es relevantemente grande, por ejemplo en los centros de cómputo no son completamente óptimos para satisfacer la demanda de estudiantes que abarca cada centro educativo o el uso de dispositivos móviles para la aplicación de programas matemáticos, si se utilizan dispositivos móviles en las aulas puede tener resultados positivas o negativas, además, las capacitaciones docentes en el área de las TIC no son suficiente constantes para avanzar la innovación de la educación a nivel educativo, lo cual retrasa la implementación de las TIC en la pedagogía.

Los docentes que hicieron uso de las tecnologías de la información y comunicación en sus clases enunciaron ver un cambio en el aprendizaje significativo en sus estudiantes, esto ocurre porque los estudiantes son capaces de relacionar un concepto abstracto en una idea concreta, permitiendo la absorción completa de la información y su aplicación en la vida diaria, por ejemplo, los docentes que utilizaron GeoGebra en clase mencionaron que los estudiantes comprendieron de una forma rápida y eficiente los temas, además, enseña el uso del lenguaje matemático en dichas aplicaciones lo cual permite el entendimiento del uso de este lenguaje en las expresiones matemáticas.

Las TIC permiten expandir el conocimiento a una nueva gama de estudiantes ya incluidos en este mundo digital, lo cual favorece la innovación en los sistemas

educativos, permitiendo el desarrollo de nuevas estrategias y metodologías en el área matemática, que contribuye a una mejor comprensión de los contenidos.

Los procesos de enseñanza-aprendizaje de la matemática requieren una innovación del sistema educativo mediante la implementación de las TIC, que permita la práctica del lenguaje matemático en los estudiantes con el fin de obtener resultados como la comprensión de conceptos y aprendizajes significativos que respondan a las demandas y retos de una sociedad tecnológica.

Recomendaciones

Al culminar el proceso de investigación, se recolectó información significativa sobre el uso de las TIC en la educación y enseñanza de la matemática y con base de dicha información se pueden sugerir algunos detalles relevantes para nuevos grupos de investigación y para docentes y autoridades que ejecuten las TIC en la educación.

- Convocar a charlas dentro de la institución sobre el uso de softwares gratuitos y el uso de los mismos en sus clases.
- Adecuar las prácticas docentes a las nuevas tecnologías con el fin de demostrar concretamente el lenguaje y expresiones matemáticas para garantizar un aprendizaje significativo.
- Hacer conciencia sobre la importancia del uso de las tecnologías de la información y comunicación en la educación.
- Evaluar criterios e instrumentos tecnológicos para identificar la herramienta correcta para implementar en las clases.
- Concientizar a los jóvenes sobre el uso correcto de la tecnología y la educación extra que pueden obtener a través de diversas aplicaciones.

- Evaluar los aprendizajes de los jóvenes al finalizar cada clase a través de elementos tecnológicos para conocer el nivel de conocimientos que el estudiante ha adquirido a lo largo de la clase.
- Implementar de manera estratégica el uso de las TIC y compartir la información con otros docentes, para expandir el uso correcto y lograr una innovación en el área matemática

Referencias

- Cortés de las Heras, Javier y Añón Roig, Mónica. (2013). *Tipos de evaluación e instrumentos de evaluación*.
- A. Muskin, J. (2015). *evaluación del aprendizaje del estudiante y el currículo: Problemas y consecuencias para la política y el diseño y la aplicación*. UNESCO.
- Alfaro, A., Alpízar, M., Arroyo, J., Gamboa, R., & Hidalgo, M. (2004). *Enseñanza de las Matemáticas en Costa Rica: Elementos para un Diagnóstico*. Costa Rica: Universidad Nacional, Heredia .
- Alonso, J. L., Lucas, J. M., Izquierdo, J. G., & Lobera, F. G. (2006). *Validación de la escala de motivación educativa (EME)*. Paraguay: Interamerican Journal of Psychology 40(3), 391-398.
- Alsina, Á. (2010). La 'pirámide de la educación matemática': una herramienta para ayudar a desarrollar la competencia matemática. © *Aula de innovación educativa*, 12-16.
- Arceo, F. D. (2007). *La innovación en la enseñanza soportada en TIC. Una mirada al futuro desde las condiciones actuales*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Arismendy Ruiz, L. J. (2015). *Fortalecimiento del pensamiento lógico-matemático a través de un ambiente de aprendizaje mediado por TIC*. Master's thesis, Universidad de La Sabana.
- Arrufat, M. J., Sánchez, V. G., & Santiuste, E. G. (2010). El futuro docente ante las competencias en el uso de las tecnologías de la información y comunicación para enseñar. *EDUTEC. Revista electrónica de tecnología educativa*, 3.
- Ausubel, D. (1983). *Teoría del aprendizaje significativo*. . Fascículos de CEIF, 1, 1-10.
- Bartolomé, A. R. (1999). *Nuevas tecnologías en el aula: guía de supervivencia*. Grao.
- Belloch, C. (2012). *Las Tecnologías de la Información y Comunicación en el aprendizaje*. Valencia: Unidad de Tecnología Educativa (UTE). .
- Benvenuto Vera, A. (2003). Las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) en la docencia universitaria. *Theoria*.
- Bisguerra, R. (1996). *Métodos de investigación educativa*. Madrid: CEAC.
- Bisguerra, R. (2000). *Métodos de investigación educativa*. Madrid: CEAC.
- Castillo, S. (s.f.). *Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática*. Guayana, Venezuela : Universidad Nacional Experimental de Guayana.
- COLL, C. (2008). *Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades*. Boletín de la Institución Libre de Enseñanza.
- Coll, C. O., & Mauri, T. (2007). Tecnología y prácticas pedagógicas: las TIC como instrumentos de mediación de la actividad conjunta de profesores y estudiantes. *Anuario de psicología*.
- Colorado-Aguilar, B. L., & Edel-Navarro, R. (2012). La usabilidad de TIC en la práctica educativa. *RED-Revista de Educación a Distancia*.

- Cruz Pichardo, I. M. (2013). *Matemática Divertida: Una Estrategia para la enseñanza de la Matemática en la Educación Básica*. Santo Domingo, República Dominicana: Departamento de Matemática, Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra.
- Cuesta Suárez, H. A. (2015). Desarrollo de los razonamientos matemático y verbal a través de las tic: descripción de una experiencia educativa. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*.
- del Moral Pérez, M. E., & Martínez, L. V. (2010). Formación del profesor 2.0: desarrollo de competencias tecnológicas para la escuela 2.0. *Magister: Revista miscelánea de investigación*, 59-69.
- Delgado, M., Arrieta, X., & Riveros, V. (2009). Uso de las TIC en educación, una propuesta para su optimización. *Omnia*.
- Denzin, N. K. (2005). *Integración de Metodologías Cuantitativas y Cualitativas: Técnicas de Triangulación*.
- Díaz Barriga Arceo, F. (2003). *Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo*. . Revista electrónica de investigación educativa, 5(2), 1-13.
- Escobar, J. C. (2016). *Hacia una evaluación investigativa*. Santa Ana.
- Escontrela Mao, R. &. (2004). La integración de las TIC en la educación: Apuntes para un modelo pedagógico pertinente. *Revista de pedagogía*.
- Etake, R. E. (1998). *Investigación con estudio de caso*. Madrid: Ediciones Morata, S.L.
- Farias, D., & Pérez, J. (2010). *Motivación en la Enseñanza de las Matemáticas y la Administración*. Venezuela: Universidad Simón Bolívar.
- Francisco, C. C. (2005). *Categorización y Triangulación como procesos de validación*.
- Gómez, F. J. (2014). Las TIC en el aprendizaje de las matemáticas ¿Que piensan los estudiantes? *Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*.
- Graells, P. R. (2013). Impacto de las Tic en la educación. *3 c TIC: cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*.
- Guzmán Flores, T., García Ramírez, M. T., Espuny Vidal, C., & Chaparro Sánchez, R. (2011). *Formación docente para la integración de las TIC en la práctica educativa*. Universidad de Guadalajara.
- Hamui Sutton, A. V. (2013). *Metodología de investigación en educación médica, La técnica de grupo focales*. D.F.
- Hernández Sampieri, D. R. (2010). *Metodología de la Investigación. Quinta Edición*. México: McGRAW-HILL.
- Hernández Sampieri, D. R. (2014). *Metodología de la investigación. Sexta edición*. México: McGRAW-HILL.
- Hernández Sampieri, D. R. (2014). *Metodología de la investigación. Sexta edición*. México: McGRAW-HILL.

- Huertas, J. J. (2006). *Del paso de la aritmética al álgebra para un psicólogo cognitivo: más investigación y menos temas*. Obtenido de <http://wb.ucc.edu.co/pensandopsicologia/files/2010/09/articulo-05-vol2-n2.pdf>.
- Leiva, C. (Enero de 2018). Investigación sobre el uso de las Tic en el aula por parte de los profesores. . (C. Campos, Entrevistador)
- Ley General de Educación. (2017). *Ley Genreal de Educación*. San Salvador.
- Ley Orgánica de la Universidad de El Salvador. (1999). "*Capítulo I, artículo 3, Fines de la Universidad*"; Documento; Abril-1999.
- Leyva, Y. E. (2010). *Evaluación del aprendizaje: Una guía práctica para profesores*. Valencia.
- Llinares, S. (2009). *Competencias docentes del maestro en la docencia en matemáticas y el diseño de programas de formación*. Graó.
- López Grijalva, R. d. (22 de Agosto de 2017). La evaluación en el aprendizaje de educación superior. (V. Dueñas Aldana, Entrevistador)
- Marcelo, C. (2013). *Las tecnologías para la innovación y la práctica docente*. Editora Autores Asociados.
- Martínez, M. (1996). *Comportamiento Humano. Nuevos Métodos de investigación*. México. : Ed. Trillas.
- Matamala Anativa, R. (2005). *Las estrategias metodologicas utilizadas por el profesor de matematica en la enseñanzamedia y su relacion con el desarrollo de habilidades intelectuales de orden superior en sus alumnos y alumnas*. Santiago, chile: Universidad de chile.
- Mella, O. (2000). *Grupos focales(FOCUS GROUPS) técnicas de investigación cualitativa*. Santiago de Chile.
- MINED, M. d. (21 de octubre de 2009). *Currículo al servicio del aprendizaje*. Obtenido de Reseña Histórica: <http://www.mined.gov.sv/index.php/paes-cat/item/4032-rese%C3%B1a-hist%C3%B3rica>
- Ministerio de Educación. (2015). *Manual de evaluacion al servicio de los aprendizajes*. San salvador.
- Moreira, M. A. (1997). *Aprendizaje significativo: un concepto subyacente*. . Actas del encuentro internacional sobre el aprendizaje significativo, 19, 44.
- Munguía, G. (Enero de 2018). Investigación sobre el uso de las Tic en el aula por parte de los profesores. . (C. Campos, Entrevistador)
- Muñoz, R. F. (2003). Competencias profesionales del docente en la sociedad del siglo XXI. *Organización y gestión educativa: Revista del Fórum Europeo de Administradores de la Educación* (págs. 4-7). Ciss Praxis.
- Muñoz, R. F. (s.f.). *Hacia un nuevo paradigma educativo: Análisi de estrategias de aprendizaje colaborativo en la formación inicial de maestros en nuevas tecnologías aplicadas a la educación en la escuela universitaria de magisterio de Toledo*. España: Universida de Castilla la Mancha.

- Murillo, J. &. (2005). *Un modelo de análisis de competencias matemáticas en un entorno interactivo*. Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, SEIEM.
- Muskin Joshua, A. (2015). Evaluación del aprendizaje y el currículo: Problemas y consecuencias para la política, el diseño y la aplicación.
- Naranjo Pereira, M. L. (2009). *Motivación: perspectivas teóricas y algunas consideraciones de su importancia en el ámbito educativo*. Educación, 33(2).
- Ortez, E. Z. (2013). *Así se investiga: Pasos para hacer una investigación. 3a. edición*. Santa Tecla, El Salvador: Clasicos Roxsil.
- PrietoDíaz, V. Q., Labrada Pavón, T., Pérez Hechavarría, O., & Montero Valdés, M. (2011). Impacto de las tecnologías de la información y las comunicaciones en la educación y nuevos paradigmas del enfoque educativo. *Educación Médica Superior*, 95-102.
- Ramirez, G. (2012). Diseño e implementación de un curso remedial sobre temas de matemática elemental, en un entorno de aprendizaje colaborativo, con apoyo en las TIC. *Revista de la Facultad de Ingeniería Universidad Central de Venezuela*.
- Ricardo, A. O. (s.f.). *Las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación aplicadas en la Educación: Una mirada desde los actores de la Telesecundaria 442 de Actopan, Hidalgo*. México: Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) .
- Rico, L. (2007). La competencia matemática en PISA. *pna*, 47-66.
- Riveire, V. (2016). *Eduforics. Anticipando la educación del futuro*. . Obtenido de <http://www.eduforics.com/es/vicente-riviere-recomienda-10-sitios-web-relacionados-la-ensenanza-las-matematicas/>
- Riveros, V., Mendoza, M. I., & Castro, R. (2011). Las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de instrucción de la matemática. *QUÓROM ACADÉMICO*.
- Rojas, A. (8 de Septiembre de 2017). ¿Cómo verifican los docentes en el nivel superior, si sus formas de evaluar proporcionan aprendizajes duraderos? (V. Dueñas, Entrevistador)
- Rosal, A. A. (2012). Incorporación de las TIC en el aprendizaje de la matemática en el sector universitario. *Revista de Educación Matemática*.
- Sáez López, J. M. (2010). *Utilización de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje, valorando la incidencia real de las tecnologías en la práctica docente*. Escuela de Magisterio de la Universidad de Castilla - La Mancha.
- Salinas, J. (2004). *Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria*. International Journal of Educational Technology in Higher Education (ETHE), 1(1).
- Salinas, M. I. (2011). *Entornos virtuales de aprendizaje en la escuela: tipos, modelo didáctico y rol del docente*.
- Sánchez, J. (2001). *Aprendizaje visible, Tecnología invisible*. . Santiago de Chile, Chile: Ediciones Dolmen.

- Sarmiento, S. R. (2014). *Factores que influyen en la implementación de las TIC en los procesos de Enseñanza- Aprendizaje en 5° de primaria en Colombia*. Colombia: Universidad Antonio Nariño.
- SCRIB. (28 de marzo de 2018). *Tecnologías de la información y la comunicación*. Barcelona.
- Tejada, V. (13 de Septiembre de 2017). ¿Qué significa evaluar aprendizajes en el nivel superior? (V. Dueñas, Entrevistador)
- UNESCO. (2008). *Estándares de competencia en TIC para docentes*. Londres: UNESCO.
- Universia. (2017). *5 Programas de software libre para ser mejor en matemáticas*. Obtenido de Referencia: <http://noticias.universia.net.mx/en-portada/noticia/2014/11/26/1115863/7-programas-software-libre-mejor-matematicas.html>
- Universidad Técnica de BaBahoyo. (s.f.). *Las tecnologías educativas y su incidencia en la labor de los miembros del Proyecto Desarrollo digital del AFACONIF, Asociación de Facilitadores Comunitarios por la Niñez y la Familia del cantón Quevedo, año 2011-2012*. Ecuador: Universidad Técnica de BaBahoyo.
- Valenzuela, D. A. (30 de Agosto de 2017). Opinión sobre la evaluación en un sentido estricto. (H. Ascencio, Entrevistador)
- Varela, J. (21 de Agosto de 2017). Fracaso escolar. (H. Ascencio, Entrevistador)
- Zangara, A. (2008). *Tecnología Informática aplicada a la educación*. Universidad Nacional de la Plata.

ANEXOS

Tema de investigación: “EL USO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DE TERCER CICLO DE EDUCACIÓN BÁSICA DEL COMPLEJO EDUCATIVO DOCTOR ALBERTO LUNA, CENTRO ESCOLAR LOTIFICACIÓN EL ROSARIO Y COMPLEJO EDUCATIVO CIUDAD REAL, DE SAN SEBASTIÁN SALITRILLO, DEPARTAMENTO DE SANTA ANA, EN EL AÑO 2018.”

Enunciado	Objetivo General	Objetivos Específicos	Categorías	Sub Categorías	Congruencia	
					Indicadores	Ítems
¿La actualización docente y el uso de las Tecnologías de la información y la comunicación permiten o facilitan el proceso de enseñanza de la matemática en los	Analizar la importancia de la implementación de técnicas de información y comunicación en la enseñanza de la matemática para el logro de un aprendizaje significativo	4. Reconocer la capacidad tecnológica como un agente relevante para la enseñanza de la matemática como fin de estimular el razonamiento lógico matemático en los estudiantes del Complejo Educativo Doctor Alberto Luna, Centro Escolar Lotificación El Rosario y Complejo Educativo Ciudad Real	Uso de tecnología y comunicación Se denominan Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) al conjunto convergente de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro, acceso y presentación de datos, información y contenidos (en forma alfanumérica, imágenes, videos, sonidos, aromas, otros). Rol fundamental tiene en este conjunto de operaciones la informática y las telecomunicaciones, todas estas	a) Capacidad tecnológica del docente.	<p>*Permanece en actualización constante.</p> <p>*Domina las Técnicas de Información y comunicación.</p> <p>*Adapta la tecnología a sus procesos de enseñanza.</p> <p>*Promueve la información y la formación de los estudiantes a través de aplicaciones tecnológicas.</p> <p>* Crea material suplementario innovador para el refuerzo de la matemática.</p> <p>*Evoluciona sus procesos de enseñanza constantemente</p> <p>*Aplica las capacitaciones a sus clases</p>	<p>Guía de observación (parte a)</p> <p>Entrevista (1, 2, 3)</p> <p>Guía de observación (parte b)</p> <p>Entrevista (4)</p> <p>Guía de observación (parte c)</p> <p>Entrevista (5)</p> <p>guía de observación (parte d)</p> <p>Entrevista (7)</p> <p>Guía de observación (parte e)</p> <p>Entrevista (6)</p> <p>Guía de observación (parte f)</p>
				b) Capacidad de interpretación de notaciones y símbolos		

<p>estudiantes de tercer ciclo de educación básica del Complejo Educativo Doctor Alberto Luna, Centro Escolar Lotificación El Rosario y Complejo Educativo Ciudad Real, de San Sebastián Salitrillo, departament o de Santa</p>	<p>en los estudiantes del Complejo Educativo Alberto Luna, Centro Escolar Lotificación El Rosario y Complejo Educativo Ciudad Real.</p>	<p>5. Descubrir la relación que existe entre la capacidad de interpretación de notaciones y símbolos matemáticos y la capacidad de comunicación con el desarrollo del lenguaje matemático de los estudiantes del Complejo Educativo Alberto Luna, Centro Escolar Lotificación El Rosario y Complejo Educativo Ciudad Real.</p> <p>6. Establecer la importancia de la capacidad pedagógica para la aplicación de la matemática al</p>	<p>infraestructuras y redes de comunicaciones convergen en una sola red: Internet. (Benvenuto Vera, 2003)</p> <p>Enseñanza El papel de la enseñanza tradicional era proporcionar información, la función del alumno se restringía a asimilarla mediante la práctica y la repetición, fuera de su contexto real de utilización. Hoy, por el contrario, se considera que el aprendizaje no puede ser transmitido sino que debe ser construido por el propio individuo (constructivismo). (Escontrela Mao, 2004)</p>	<p>matemáticos del docente.</p> <p>c) Capacidad pedagógica de la docencia.</p> <p>d) Razonamiento lógico matemático del estudiante.</p>	<p>*Construye nuevos patrones de aprendizaje *Reconoce y explica la necesidad de las herramientas tecnológicas para la comprensión de símbolos matemáticos.</p> <p>*Promueve la capacitación docente en las nuevas herramientas metodológicas *Capacidad de crear nuevos métodos didácticos. *Modifica las antiguas metodologías a una nueva estructura *Utiliza la interacción tecnológica como una estrategia pedagógica.</p> <p>*Procesa y estructura la información obtenida en clase *Resuelve problemas con análisis matemático *Registra la interacción de la matemática y la tecnología *Reconstruye los procesos para innovar sus métodos de estudio</p>	<p>Entrevista (8)</p>
---	---	--	--	--	---	------------------------------

<p>Ana, en el año 2018?</p>		<p>entorno de los estudiantes del Complejo Educativo Alberto Luna, Centro Escolar Lotificación El Rosario y Complejo Educativo Ciudad Real.</p>		<p>e) Lenguaje matemático de los alumnos y alumnas.</p> <p>f) Aplicación de la matemática al entorno de los estudiantes.</p>	<p>*Utiliza el lenguaje matemático para expresar situaciones de la vida cotidiana *Comprende expresiones matemáticas *Reconoce el uso correcto de los símbolos matemáticos * Explica situaciones que involucran notaciones matemáticas.</p> <p>*Desarrolla las habilidades básicas por medio de patrones.</p> <p>*Resuelve problemas del entorno cotidiano en lenguaje matemático</p> <p>*Utiliza la tecnología como una nueva herramienta estudiantil</p> <p>*Promueve su desarrollo escolar a través de la tecnología</p>	
-----------------------------	--	---	--	--	--	--



Guía de observación “La importancia sobre el uso de las Tecnologías de la Investigación y comunicación en la matemática”

Objetivo: Conocer si la utilización de las TICS en el área de matemática influye de manera positiva en la motivación y desempeño de los estudiantes

	COMPETENCIAS DOCENTES	SI	NO	A VECES
a)	Capacidad pedagógica de la docencia.			
1	Promueve la capacitación docente en las nuevas herramientas metodológicas.			
2	Utiliza la interacción tecnológica como una estrategia pedagógica			
3	Capacidad de crear nuevos métodos didácticos.			
4	Modifica las antiguas metodologías a una nueva estructura			
b)	Capacidad tecnológica.			
1	Permanece en actualización constante			
2	Domina las Tecnologías de Información y Comunicación			
3	Adapta la tecnología a sus procesos de enseñanza			
4	Promueve la información y la formación de los estudiantes a través de aplicaciones tecnológicas			
c)	Metodología y estrategias			
1	El docente utiliza software matemáticos			
2	Permite la utilización de dispositivos móviles para el desarrollo de su clase.			
3	El docente promueve la utilización de software matemático.			
4	Orienta y propone software y aplicaciones matemáticas para la resolución de problemas.			

d)	Razonamiento lógico matemático.			
1	Procesa y estructura la información obtenida en clase			
2	Resuelve problemas con análisis matemático			
3	Registra la interacción de la matemática y la tecnología			
4	Reconstruye los procesos para innovar sus métodos de estudio			
e)	Lenguaje matemático.			
1	Utiliza el lenguaje matemático para expresar situaciones de la vida cotidiana			
2	Comprende expresiones matemáticas			
3	Reconoce el uso correcto de los símbolos matemáticos.			
4	Explica situaciones que involucran notaciones matemáticas.			
f)	Capacidad de interpretación de notaciones y símbolos matemáticos.			
1	Evoluciona sus procesos de enseñanza constantemente			
2	Aplica las capacitaciones en sus clases			
3	Construye nuevos patrones de aprendizaje			
4	Reconoce y explica la necesidad de las herramientas tecnológicas para la comprensión de símbolos matemáticos.			

ANEXO 3

Espacio reservado para entrevistador/a

Número de cuestionario de la entrevista: _____

Universidad de El Salvador

Facultad Multidisciplinaria de Occidente

Investigación sobre el uso de las Tic en el aula por parte de los profesores.

ESTIMADO/A PROFESOR/A: Como investigadores sobre proyecto de tesis, tenemos interés en conocer su opinión sobre la influencia de los recursos tecnológicos en el aprendizaje de la matemática. En este sentido le solicitamos, de la manera más atenta, nos regale unos minutos para completar este cuestionario. Le aclaramos que este cuestionario solo tiene propósitos académicos y la información que nos proporcione será manejada con responsabilidad.

RESPONSABLES DE LA INVESTIGACIÓN: Roxana Ascencio, Cristina Campos, Jaime Trigueros, Roberto Orantes.

INDICACIONES: Por favor responda de manera clara, de acuerdo a los conocimientos y experiencia que posee en el área de la pedagogía.

Género 0. Masculino () 1. Femenino ().

Fecha y hora: _____

1. ¿Cómo define las Técnicas de información y comunicación?
2. ¿Ha utilizado algún software matemático en sus clases?
3. ¿La ha utilizado Geogebra como una herramienta tecnológica para impartir sus clases?
4. ¿Qué aplicación matemática para resolver problemas en dispositivos móviles conoce?
5. ¿Ha interactuado o resuelto problemas a través de páginas web?
6. ¿Ha utilizado la herramienta thatquiz?
7. ¿En qué temáticas ha utilizado aplicaciones, software o páginas web?
8. ¿Considera que la actualización docente contribuye a una mejor práctica profesional?
Explique:
9. ¿Ha recibido alguna formación docente sobre el uso de las Tics en los últimos tres años?
Explique:
10. ¿El centro educativo cuenta con un centro de cómputo óptimo para promover aprendizajes significativos?
11. ¿Cuáles son las fortalezas y limitantes, si las hubiera, que existen en su centro escolar para la incorporación de las TICS en su práctica docente?

12. ¿Cuáles herramientas para la enseñanza de la matemática ha interactuado para la práctica docente?
13. A su criterio ¿Qué debe hacer un docente para lograr una enseñanza efectiva de la matemática en sus estudiantes?
14. ¿Cuál es el promedio de notas en relación al grupo de estudiantes que atiende en matemática?

Séptimo:_____.

Octavo:_____.

Noveno:_____.

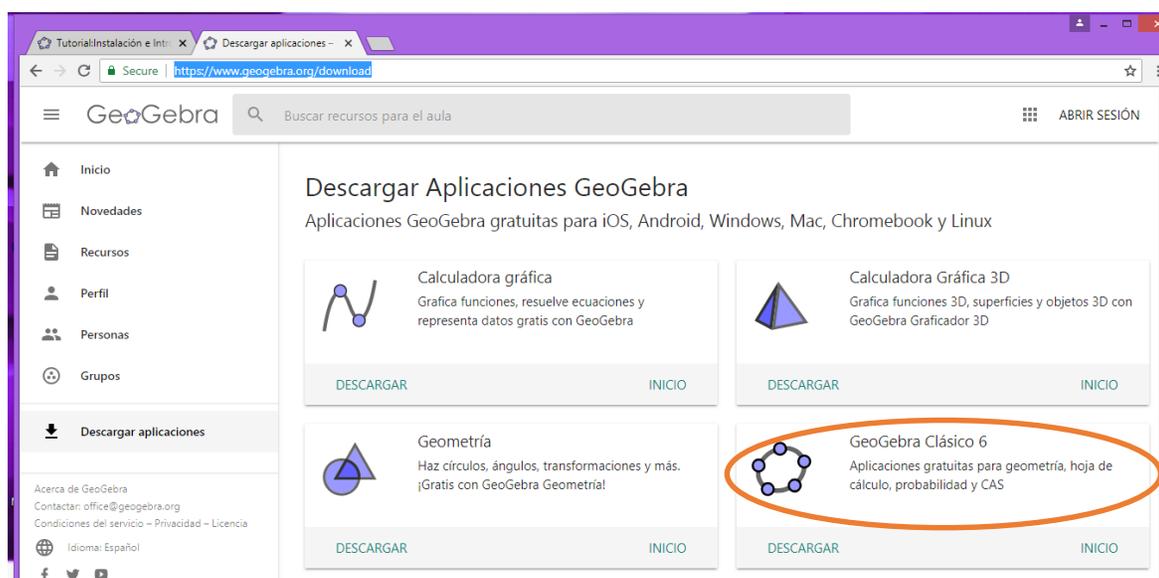
GeoGebra

GeoGebra es un software interactivo de matemática que reúne dinámicamente geometría, álgebra y cálculo. Lo ha elaborado MarkusHohenwarter junto a un equipo internacional de desarrolladores, para la enseñanza de matemática escolar.

Pasos para Instalar GeoGebra



1. Ingresar a <https://www.geogebra.org/download>



2. Dar clic en el botón de  para descargar GeoGebra 6.0

Nota: Automáticamente inicia la descarga, posteriormente dar doble clic al icono del programa descargado.

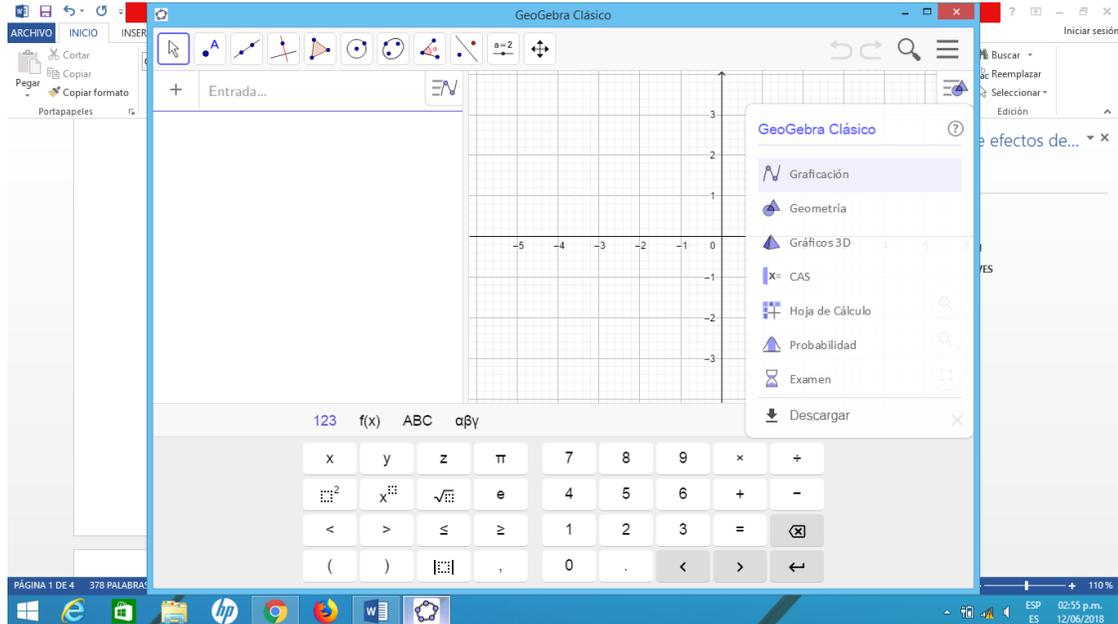


3. Automáticamente se instala y aparecerá la imagen siguiente



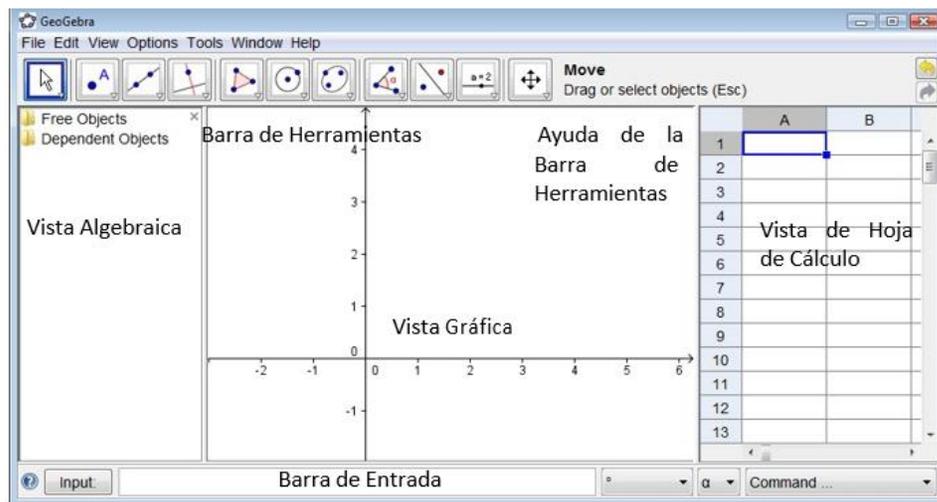
Nota: al terminar la instalación automáticamente aparecerá la ventana de trabajo (para los inicios posteriores basta con dar clic al icono)

Al finalizar se muestra la siguiente ventana de trabajo



Vistas Múltiples de los Objetos Matemáticos

GeoGebra ofrece tres perspectivas diferentes de cada objeto matemático: una Vista Gráfica, numérica, algebraica y una vista de Hoja de Cálculo. Esta multiplicidad permite apreciar los objetos matemáticos en tres representaciones diferentes: gráfica (gráficos de funciones, gráficos de puntos en un plano cartesiano), algebraica (coordenadas de puntos, ecuaciones), y en celdas de una hoja de cálculo. Cada representación del mismo objeto se vincula dinámicamente a las demás en una adaptación automática y recíproca que asimila los cambios producidos en cualquiera de ellas.



Vista Gráfica

Con el ratón o mouse, empleando las herramientas de construcción disponibles en la Barra de Herramientas, pueden realizarse construcciones geométricas en la Vista Gráfica. Todo objeto creado en la Vista Gráfica, tiene su correspondiente representación en la Vista Algebraica.

Atención: Tras activar la herramienta que  Elige y Mueve se pueden desplazar objetos en la Vista Gráfica, arrastrándolos con el ratón o mouse. Simultáneamente, las representaciones algebraicas se actualizan dinámicamente en la Vista Algebraica.

Basta con elegir alguna herramienta de construcción de la Barra de Herramientas y seguir las indicaciones de la Ayuda de la Barra de Herramientas (a continuación de la Barra de Herramientas) para averiguar cómo usarla.

Atención: Si el nombre de la herramienta y/o la explicación de su empleo fueran demasiado extensos, sólo aparecerá en el extremo derecho de la Barra, el nombre en cuestión. La explicación de su empleo, se podrá leer en el cuadro emergente al pasar con el ratón o mouse por encima de la herramienta activa.

Cada ícono de la barra, representa una caja de herramientas que contiene una selección de útiles similares, que se despliegan con un clic sobre la flechita del vértice inferior derecho del recuadro del ícono.

Ojo: Las herramientas se organizan según su función o la índole de objeto resultante. A la Caja de Herramientas de Puntos (el ícono por omisión es ) se recurre para diversas creaciones de diferentes puntos y las que aplican transformaciones geométricas se agrupan en la Caja de Herramienta de Transformación (su ícono por omisión es )

Vista Algebraica

Desde la Barra de Entrada de GeoGebra pueden ingresarse directamente expresiones algebraicas. Después de pulsar la tecla Enter, lo ingresado aparece en la Vista Algebraica y, automáticamente, su representación gráfica en la Vista Gráfica. Por ejemplo, al ingresar $f(x) = x^2$ aparece la función cuadrática en la Vista Algebraica y el gráfico de la parábola en la

Vista Gráfica.

En la Vista Algebraica, se distinguen los objetos matemáticos libres de los dependientes. Es libre todo nuevo objeto creado sin emplear ninguno de los ya existentes y, viceversa, será dependiente, el que derivara de alguno previo.

Atención: Para que en la Vista Algebraica no aparezca la representación de un objeto, se debe establecer como Objeto Auxiliar: un clic derecho (en MacOS: Ctrl- clic) sobre el objeto

correspondiente de la Vista Algebraica, permite seleccionar 'Propiedades' en el Menú Contextual desplegado para designarlo Objeto Auxiliar en la pestaña 'Básico' de la Caja de Diálogo de Propiedades.

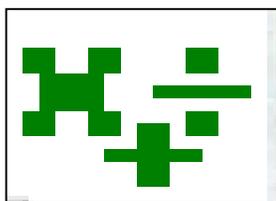
Por omisión, los objetos auxiliares no aparecen en la Vista Algebraica pero es posible revertir este comportamiento, tildando Objetos Auxiliares en el Menú Vista.

Además, es posible modificar los objetos en la Vista Algebraica: hay que controlar que la herramienta que  Elige y Mueve esté activada antes de hacer doble clic sobre un objeto libre en la Vista Algebraica. En la caja de texto emergente, se puede editar directamente la representación algebraica del objeto. Después de pulsar la tecla Enter, la representación gráfica del objeto se ajustará automáticamente a los cambios efectuados.

Un doble clic sobre un objeto dependiente de la Vista Algebraica, despliega una caja de diálogo en la que se lo Redefine.

GeoGebra ofrece una amplia gama de comandos que se pueden ingresar en la Barra de Entrada.

La lista de Comandos, disponible en la esquina derecha de la Barra de Entrada, se despliega con un clic sobre la flechita en el vértice inferior derecho del botón Comando. Después de seleccionar el comando de la lista (o de anotar su nombre directamente en el Campo de Entrada), aparece información sobre su sintaxis y ayuda sobre los datos necesarios para aplicarlo, al pulsar la tecla F1



MANUAL DE THATQUIZ PARA SÉPTIMO GRADO.

Con respecto a la utilización de materiales interactivos dentro del salón de clases, se ha convertido en una necesidad para favorecer el aprendizaje y desarrollo de competencias de las generaciones futuras de nuestro país.

En el presente trabajo se observa una clara y concisa descripción a cerca de la página web interactiva de Thatquiz, así mismo, se muestran las principales características de la herramienta digital mencionada y la utilidad que tiene para los docentes en el desarrollo de su trabajo.

El presente trabajo, además describe la metodología para utilizar correctamente la herramienta tecnológica y su uso en las enseñanzas y evaluación de los estudiantes.

El manual contiene todas las pantallas que posee la herramienta digital, así mismo una breve descripción de cada pantalla mostrada, con el fin de dar a conocer su utilidad en el ámbito escolar.

Por último se da a conocer la importancia de la realización de este manual, así como los aprendizajes obtenidos en el proceso de su elaboración.

THATQUIZ

En este sitio web puedes realizar diversas actividades, entre las cuales puedes seleccionar las materias con las que desees trabajar, matemáticas, vocabulario, geografía y ciencia. Cada una de ellas tiene los principales temas para trabajar. En esta página se pueden crear diversos ejercicios y guardarlos al crear una cuenta de usuario, con el fin de acceder a los archivos y encontrar los trabajos anteriores.

Esta página permite crear herramientas de trabajo para los alumnos de una sola materia, permite seleccionar entre cuatro de estas y posteriormente de indicar cuál es el tema a trabajar, al finalizar con el ejercicio brindará una calificación con los rasgos y parámetros de la actividad que fueron evaluados.

Una vez que hayas decidido la materia con la cual trabajarás, debes seleccionar el tema que pretendes impartir, en este caso fue geometría. Después de esto, este sitio te permite seleccionar la extensión de la actividad, o el total de ejercicios que se presentarán, también podrás indicar el nivel del juego, duración o realizar alguna pausa. Además de esto, puedes seleccionar las figuras geométricas que desees presentar a tus alumnos. Una vez realizadas estas acciones esta página te permite continuar con el ejercicio, en el cual se presentan una serie de figuras con el nombre al que pertenece, el trabajo de los niños es indicar correctamente la figura a la que se refiere. Una vez concluida la actividad este software te brinda una evaluación mostrando los errores obtenidos.

The screenshot shows the THATQUIZ interface for an arithmetic quiz. The main area displays the title "Aritmética" and a link to "Corregir los errores". A table shows the quiz results:

Nota	90%
Cumplido	10
Sin cumplir	0
Acertado	9
Equivocado	1
Tiempo	0.46
Segundos (promedio)	4,6

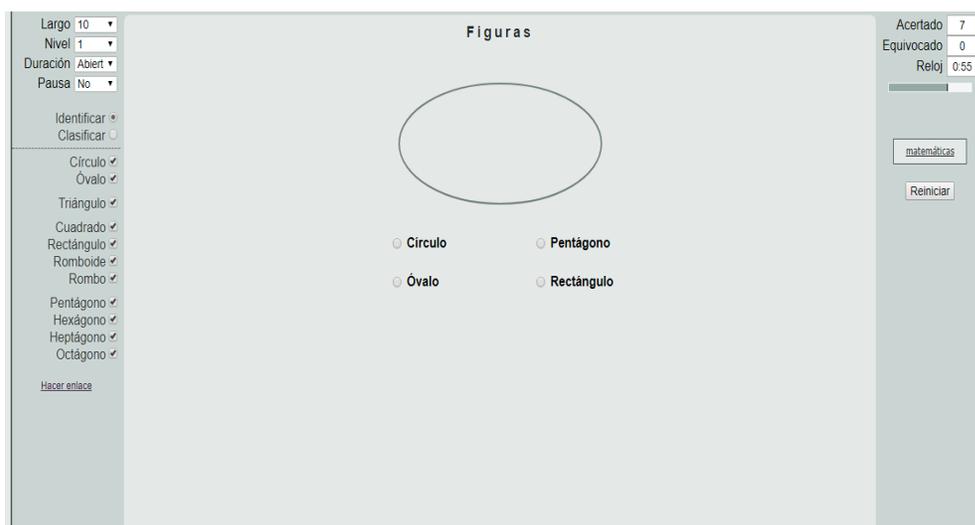
Below the table, it says "Equivocados (Tu respuesta está en paréntesis) 10 + 3 = 13 (2)".

On the left side, there are various settings and options, including "Largo 10", "Nivel 10", "Duración Abiert", "Pausa No", and a list of operations: Sumar, Restar, Multiplicar, Dividir, Sencillo, Invertido, Complejo A, Complejo B, Triple, Negativos, Paréntesis, Valor absoluto, Enfocado, and +10, -10. There is also a "Hacer enlace" button.

On the right side, there is a summary of results: "Acertado 9", "Equivocado 1", and "Reloj 0.46". There are navigation buttons "<<" and ">>|", a "matemáticas" button, and a "Reiniciar" button. A note at the bottom right says "Pulse OK o presione ENTER para finalizar la respuesta."

Al utilizar esta herramienta el docente se verá beneficiado debido a que el uso del software educativo facilita la creación actividades para diferentes materias de una manera eficiente y rápida permitiendo desarrollar actividades en el aula de manera sencilla, y a su vez permitirá que los estudiantes logren comprender y asimilar la temática desarrollando su conocimiento a través del juego y su interacción con innovaciones tecnológicas.

Esta herramienta permite trabajar con distintas materias y evaluar al alumno de diversas formas, pero para referirnos específicamente a una escogeremos la materia de geometría. Cualquier ejercicio se puede proyectar en el aula a los alumnos para que de manera individual o en equipos, según considere el docente, para que señalen el nombre de la figura geométrica que se les presenta, y que sepan identificar correctamente el nombre de la figura que se muestra.



Al iniciar los temas geométricos, se puede presentar esta actividad para descubrir los conocimientos que cada uno de los alumnos tiene acerca del reconocimiento de las figuras geométricas, además las evaluación es pueden aumentar la dificultad de la actividad para reconocer el conocimiento que cada uno de los estudiantes adquirió durante la clase; el sitio permite guardar los ejercicios e imprimirlos y brinda la calificación del estudiante al realizar el ejercicio de manera virtual.

En la pantalla principal de la página Thatquiz se muestran las distintas opciones de trabajos matemáticos, ahí mismo se encuentran temas de ciencia, geografía y las distintas lenguas.



Cada una de las pantallas de trabajo ofrece la posibilidad de contar aciertos y errores que se marcan en determinado tiempo, mismo que es marcado por un reloj integrado en la página.

Al inicial a resolver los ejercicios de cada página, es necesario, que al finalizar el ejercicio se presione OK para pasar al siguiente.

Para cada página, hay un botón de reinicio, en el cual el ejercicio puede ser reiniciado y de esta manera se puede volver a comenzar a resolverlo.

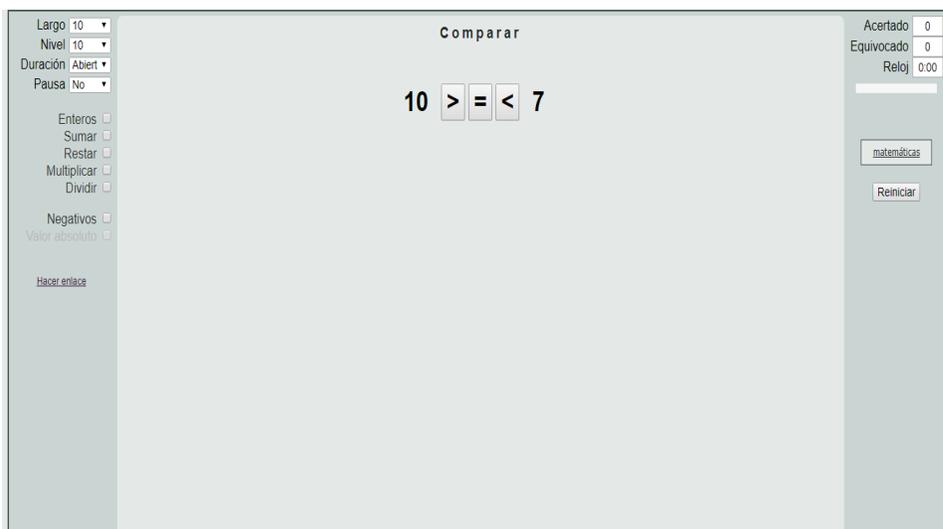
The screenshot shows the Algebra exercise interface. On the left, there are settings: Largo 10, Nivel 3, Duración Abiert, Pausa No. Below these are various mathematical operations with checkboxes: Resolver (y), Resolver (x), Simplificar, Factores, Intersección, Intersección (x), Pendiente, Hacer gráficas, Fórmulas, and symbols <, >, ≤, ≥. A link "Hacer enlace" is at the bottom left. The main area displays "Álgebra" and the equation $y = 3x + 7$. Below it, it says "Resuelva con $x = 5$ ". The answer $y = 22$ is entered in a box, with an "OK" button next to it. On the right, there are statistics: Acertado 0, Equivocado 0, Reloj 0:10. At the bottom right, there are buttons for "matemáticas" and "Reiniciar".

Al explorar la página Thatquiz, se puede observar que contiene una extensa cantidad de contenidos y trabajos, por lo cual, de despliega una serie de pantallas.

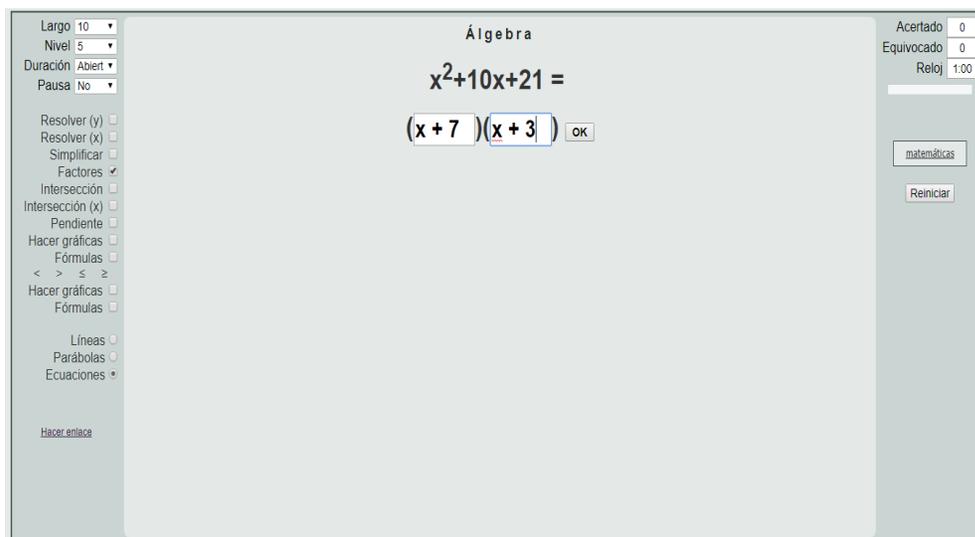
La primera que muestra el orden de la página es Aritmética.

The screenshot shows the Arithmetic exercise interface. On the left, there are settings: Largo 10, Nivel 10, Duración Abiert, Pausa No. Below these are various mathematical operations with checkboxes: Sumar, Restar, Multiplicar, Dividir, Sencillo, Invertido, Complejo A, Complejo B, Triple, Negativos, Paréntesis (checked), Valor absoluto, Enfocado, and symbols $\times 10$, $\times 100$. A link "Hacer enlace" is at the bottom left. The main area displays "Aritmética" and the equation $6 + 6 =$. The answer 12 is entered in a box, with an "OK" button next to it. On the right, there are statistics: Acertado 0, Equivocado 0, Reloj 0:05. At the bottom right, there are buttons for "matemáticas" and "Reiniciar". Below the "Reiniciar" button, there is a note: "Pulse OK o presione ENTER para finalizar la respuesta."

En esta pantalla se puede observar las distintas opciones de trabajos, como sumas, restas, multiplicaciones, divisiones, así mismo ofrece la posibilidad de aumentar la dificultad de los trabajos. Al finalizar de responder cada ejercicio se deberá presionar OK y continuar con el siguiente ejercicio.



Al igual que en la pantalla aritmética, la pantalla comparar, ofrece la posibilidad de seleccionar el tipo de números que se deseen, ya sea enteros, negativos, o realizar cualquiera de las cuatro operaciones básicas.



Álgebra es la pantalla en la cual se resolverán ejercicios de la dificultad deseada, al lado izquierdo como todas las pantallas, ofrece la posibilidad de seleccionar el tipo de ejercicio.

A dark blue vertical bar is on the left side of the page. A light blue arrow points from the bar towards the title.

MANUAL PARA USO DE GEOGEBRA EN EL PASO DE ARITMÉTICA A ÁLGEBRA

SÉPTIMO GRADO

Al realizar una investigación con profesores de tercer ciclo de educación básica en el área de matemáticas de la zona occidental del país, específicamente con docentes del departamento de Santa Ana, en la que se cuestionó acerca del uso de los programas o aplicaciones tecnológicas en el desarrollo de sus clases. La mayoría de ellos expresó desconocerlas, otra parte dijo conocer algo, pero que no les quedaba tiempo para ponerlas en práctica con sus estudiantes en sus clases y una pequeña parte manifestó conocer varias y ponerlas en práctica en las aulas.

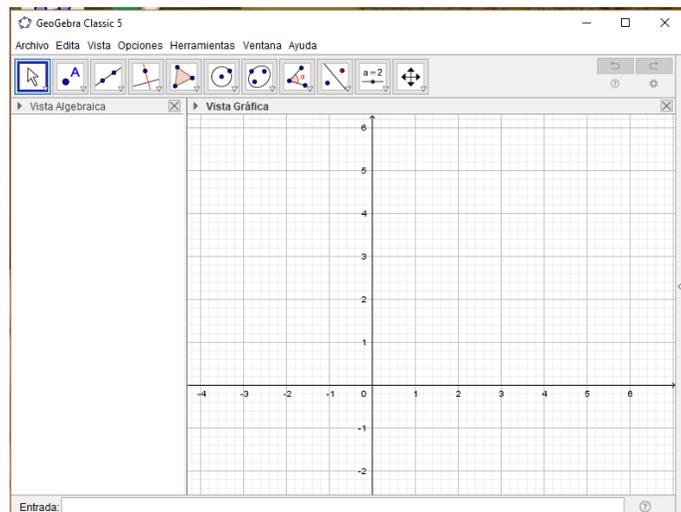
En consecuencia, dado el desconocimiento y el interés que algunos docentes mostraron por adquirir nuevos saberes sobre aplicaciones matemáticas, se ha elaborado un manual que le facilita al maestro un conocimiento básico sobre el uso de ordenadores, sus programas y aplicaciones. A continuación, se detallará con el uso de la aplicación GeoGebra 5.0 en el siguiente punto: como pasar del manejo aritmético de los números a su utilización en el álgebra a través de fichas, que a su vez ayudarán a crear la noción de variable, indispensable en el desarrollo cognoscitivo de los estudiantes en esta área de la matemática.

Cabe mencionar que, este manual tiene el objetivo de ayudar a los profesores de matemática que imparten la materia en tercer ciclo, específicamente en séptimo grado del sistema educativo salvadoreño. Sin embargo, se debe agregar que, puede ser utilizado en octavo y noveno grados. Se recomienda a los docentes que cada actividad a realizar se enfoque como un juego para los estudiantes. Ahora se detallarán los pasos sugeridos a los docentes, los cuales son:

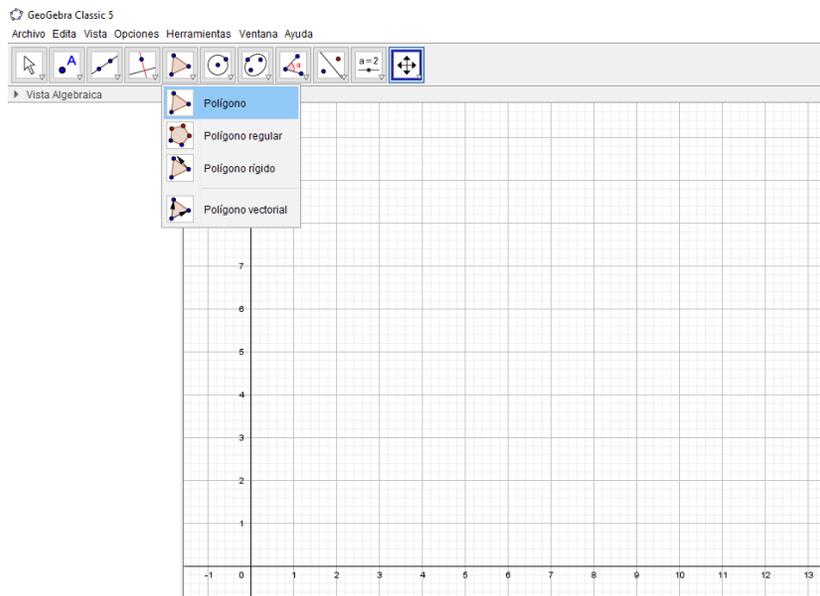
COMO CREAR LAS FICHAS EN GEOGEBRA.

1. Primero es necesario tener instalado en su ordenador el programa GeoGebra, si no lo tiene puede descargarse de internet usando un buscador en el software de su computadora.

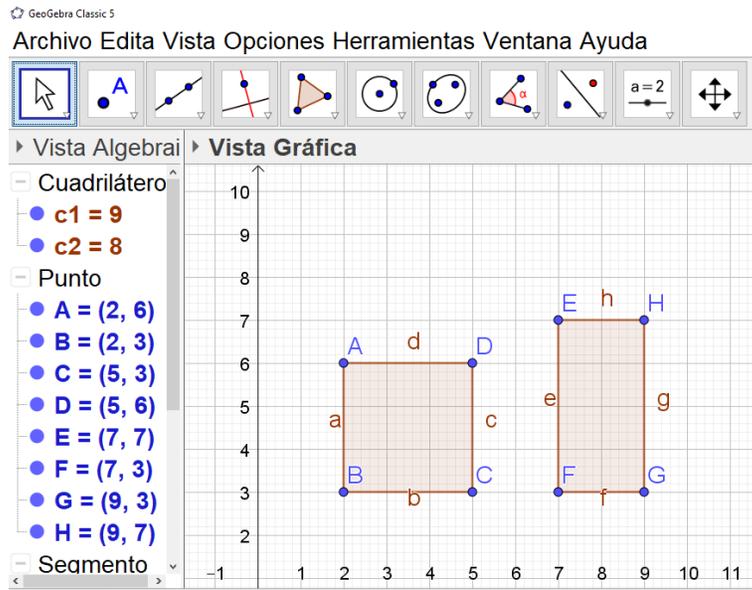
2. Hacer clic en el icono de GeoGebra  , aparecerá la siguiente pantalla:



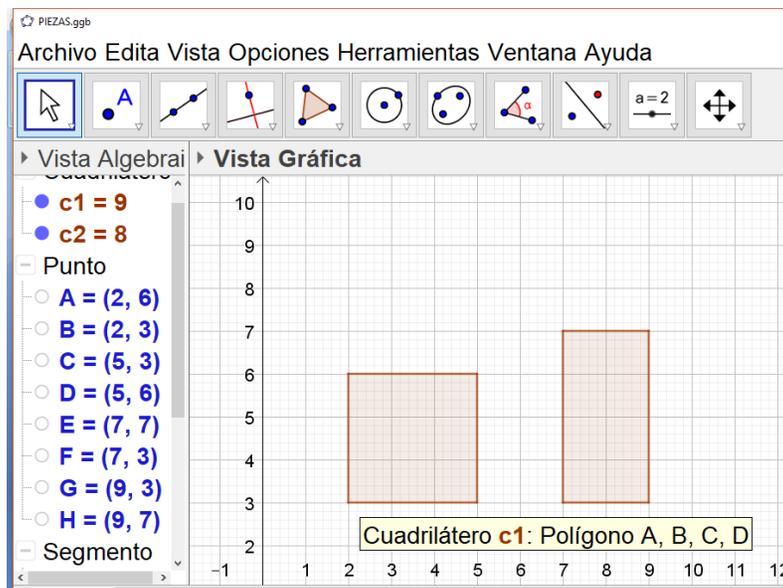
3. Luego en la barra de herramientas hacer clic en **maximizar** y el botón **desplazar vista gráfica**, para ubicar la cuadrícula adecuadamente donde se colocarán las piezas.
4. Después, hacer clic en el botón **polígono** y posicionar el cursor en la cuadrícula, para hacer las figuras.



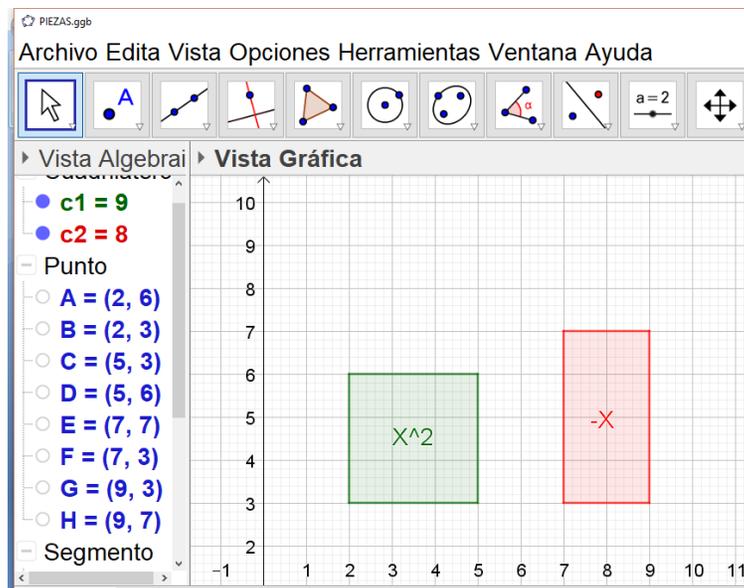
- Con el cursor colocado en la esquina de una cuadrícula, presionando clic izquierdo, mover el cursor para formar un cuadrado y un rectángulo hasta cerrar las figuras. Se sugiere ir a **opciones** y a **tamaño de letra** y dar clic en **28 pt**.



- Luego para ocultar los puntos azules, dar clic en cada punto azul en la **vista algebraica**. A continuación, para ocultar las letras hacemos clic derecho sobre cada letra y pulsar **Etiqueta visible**. la gráfica quedará de la forma siguiente:

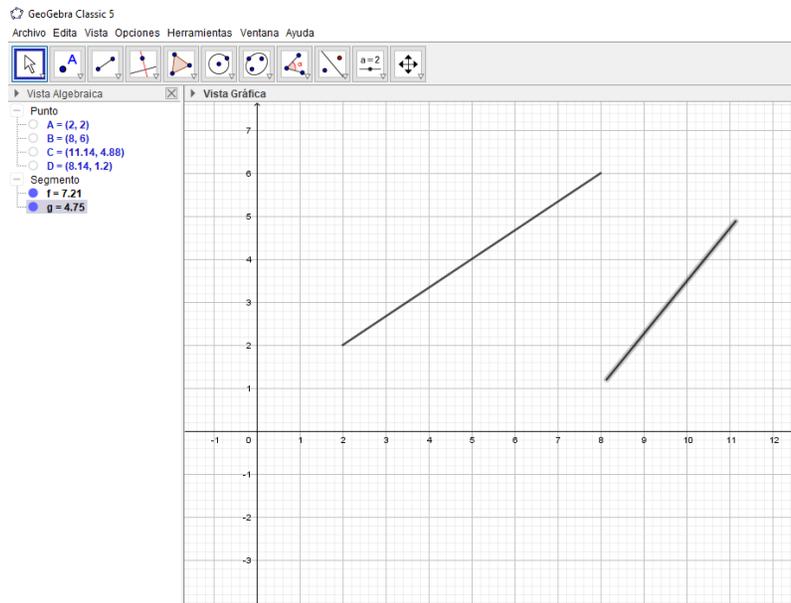


7. Para dar color al cuadrilátero, ubicar el cursor en uno de ellos y presionar clic derecho, aparecerá una ventana donde se pulsar **propiedades**, luego, aparecerá otra ventana, elegir la opción **color**. Se puede colocar un rotulo al cuadrilátero, para ello en la misma ventana dar clic en **Básico** y colocar en **Rótulo:** el nombre que se le asignará, cerrar ventana y se verán todos los cambios realizados. la gráfica quedará de la forma siguiente:



COMO ELABORAR UN SEGMENTO DE RECTA

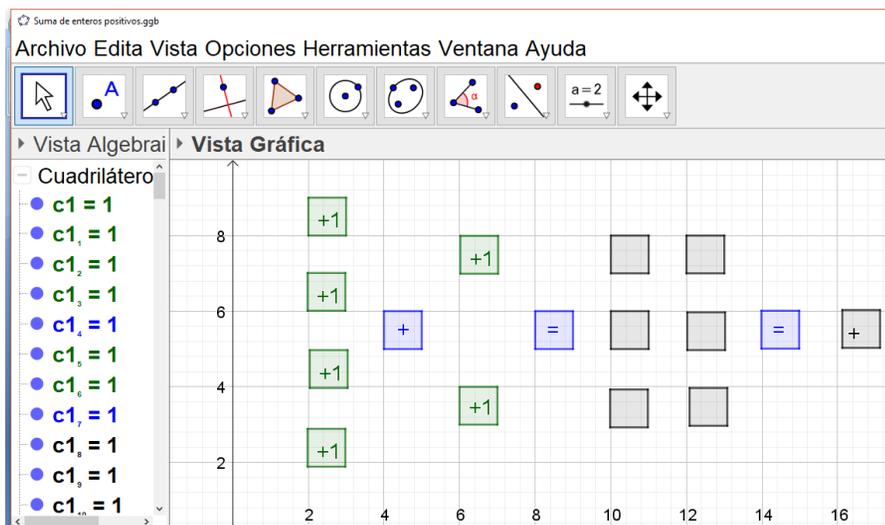
1. Hacer clic en el icono de GeoGebra .
2. Luego hacer clic en el botón **Recta** y a continuación en **segmento**.
3. Después, con el cursor, ubicarse en cualquier punto de la cuadrícula, hacer clic y mover el cursor, aparecerá una línea recta, hacer de nuevo clic para determinar hasta donde llegará, luego se ocultan los puntos y las letras como se mostró anteriormente. Como se muestra en la pantalla siguiente:



Para continuar, con el paso de la aritmética al álgebra, se ha elaborado una serie de actividades que ayudarían a los estudiantes a comprender la idea de incógnita y de variable, fundamentales en la comprensión del álgebra. Dicho lo anterior, se mostrarán guías de aplicación donde se resuelven sumas, restas y multiplicación, tanto de números enteros como de expresiones algebraicas, utilizando fichas de diferente color. **Aclarando las fichas de color rojo son negativas y las de otros colores positivas.**

SUMA DE ENTEROS POSITIVOS

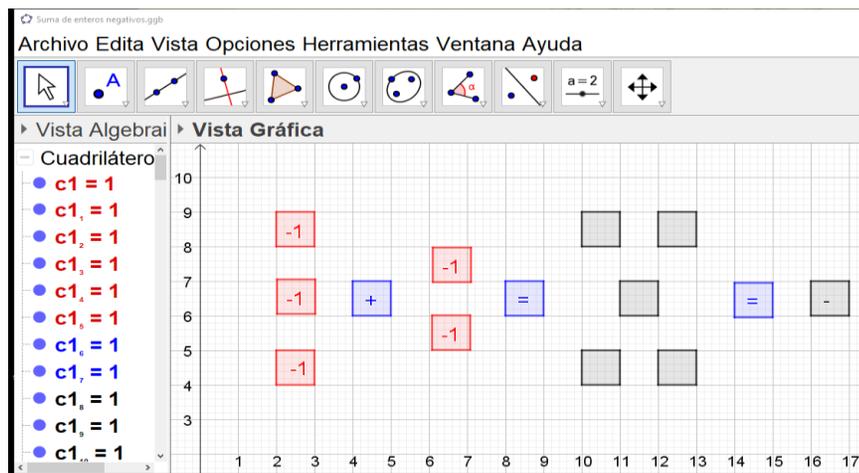
1. Dar clic en el icono de GeoGebra, suma de enteros positivos y aparecerá la pantalla siguiente:



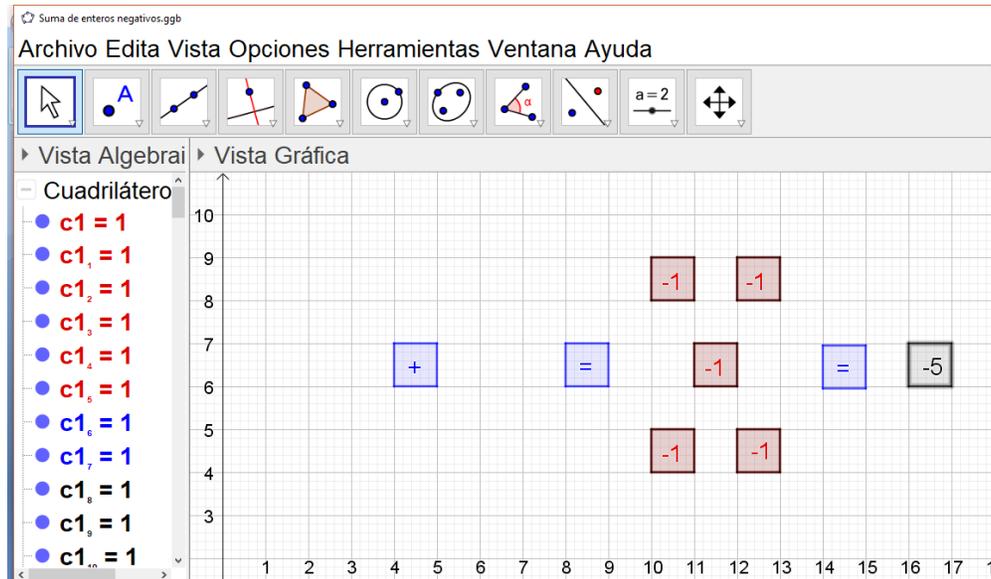
2. Se les pedirá a los alumnos que haciendo clic en las fichas verdes las muevan a los cuadros vacíos, luego se les preguntará: ¿Cuántos movimientos realizó? Ellos contestarán seis. Se le pedirá que coloquen el resultado en el cuadro final (+6). El profesor(a) guiará al estudiante a realizarlo como se le mostró en la primera parte de este manual.
3. Luego le damos **cerrar** a la ventana y elegir **no guardar**. Este paso se hará en todas las ventanas posteriores.

SUMA DE ENTEROS NEGATIVOS.

1. Dar clic en el icono de GeoGebra, suma de enteros negativos y aparecerá la pantalla siguiente:

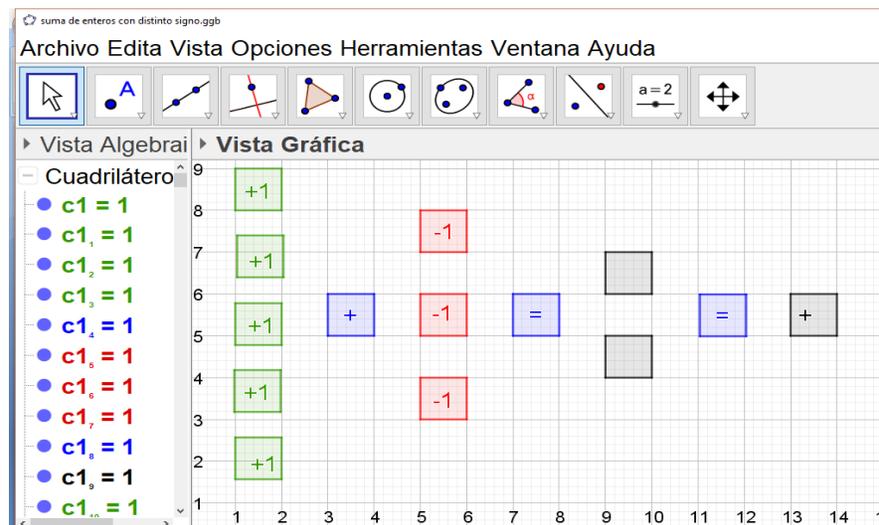


- Se les pedirá a los estudiantes que haciendo clic en las fichas rojas las muevan a los cuadros vacíos, luego se les preguntará: ¿Cuántos movimientos realizó? Ellos contestarán cinco. Se les pedirá que coloquen el resultado en el cuadro final que será -5. El profesor(a) guiará al estudiante a realizarlo como se le mostró en la primera parte de este manual. la gráfica quedará de la forma siguiente:

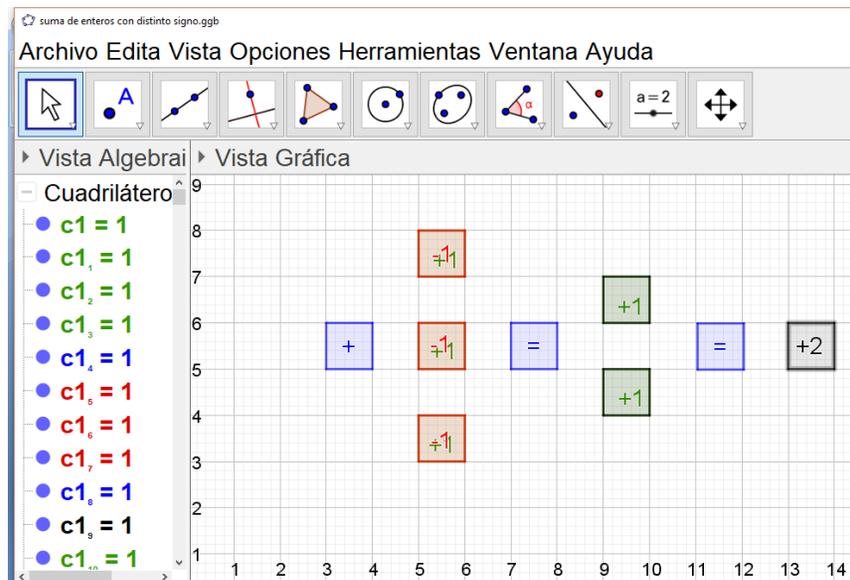


SUMA DE NUMEROS ENTEROS CON DISTINTO SIGNO

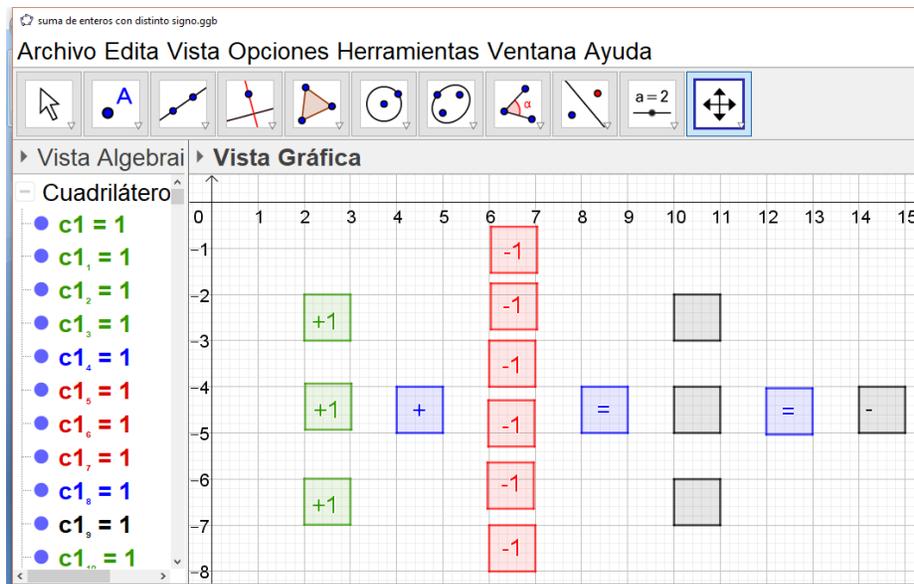
- Dar clic en el icono de GeoGebra suma de enteros negativos y aparecerá la pantalla siguiente:



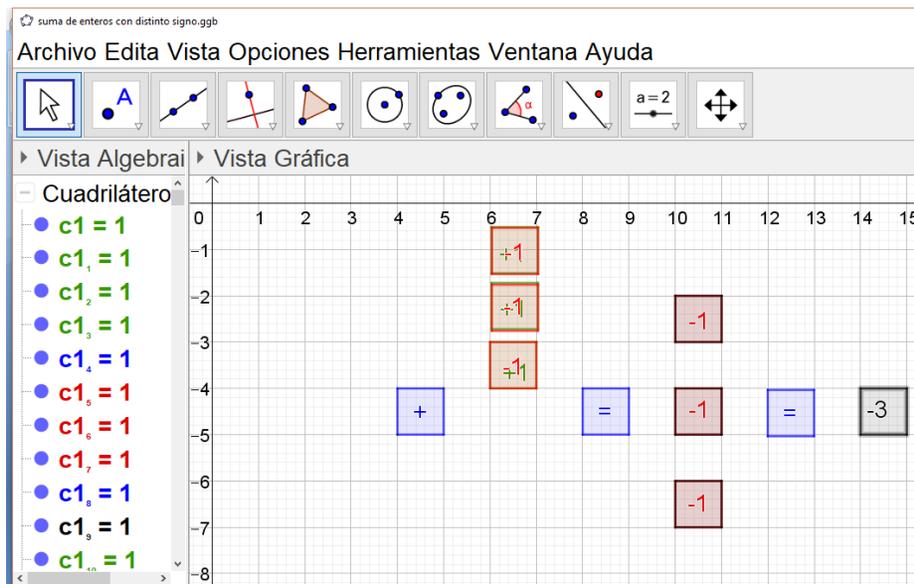
2. Se les pedirá a los estudiantes que haciendo clic en las fichas verdes las muevan a los cuadros de color rojo, al unir una ficha verde con una roja esta quedará inhabilitada para moverse, seguido se les pedirá que las fichas verdes restantes las muevan a los cuadros vacíos, luego se les preguntará: ¿Cuántos movimientos realizó con las fichas verdes sobrantes? Ellos contestarán dos. Se les pedirá que coloquen el resultado en el cuadro final que será +2. El profesor(a) guiará al estudiante a escribirlo en el cuadro final, como se le mostró en la primera parte de este manual, la gráfica quedará de la forma siguiente:



3. A continuación, se les pedirá a los estudiantes que vuelvan hacer clic en el mismo icono, como en el numeral 1, luego en el botón **Desplaza Vista Gráfica**, con el cursor mover la gráfica hacia abajo, la gráfica quedará de la forma siguiente:

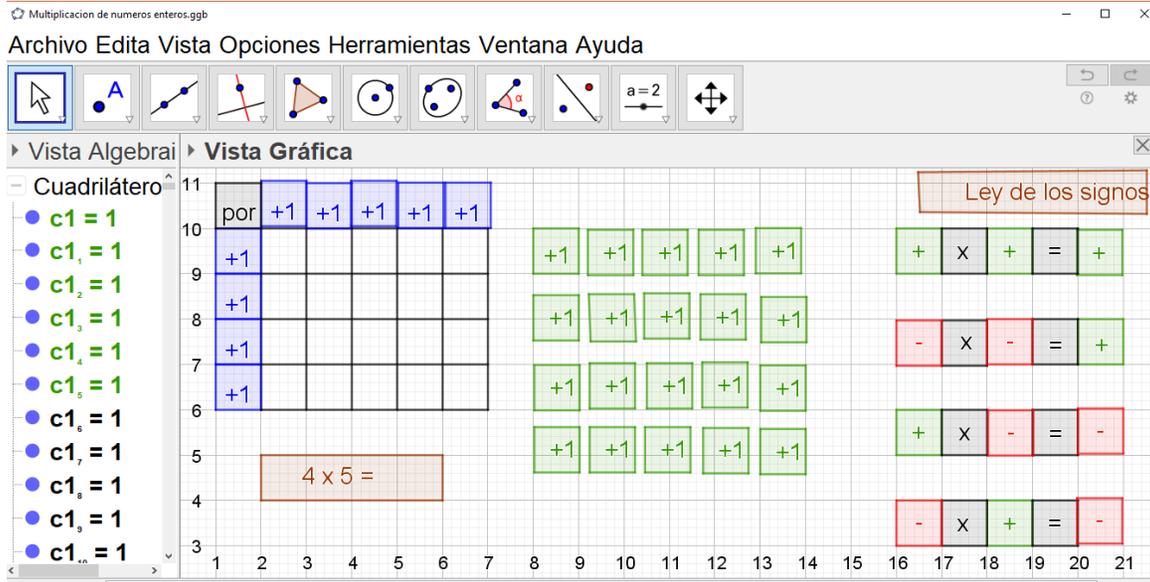


4. Igual que en el numeral dos, se les pedirá que muevan las fichas verdes hacia las rojas, las cuales quedaran inmóviles, luego mover las tres fichas rojas restantes a los cuadros vacíos. Luego se les preguntará: ¿Cuántos movimientos realizó con las fichas rojas sobrantes? Ellos contestarán tres. Se les pedirá que coloquen el resultado en el cuadro final que será -3. El profesor(a) guiará al estudiante a escribirlo en el cuadro final, como se le mostró en la primera parte de este manual, la gráfica quedará de la forma siguiente:

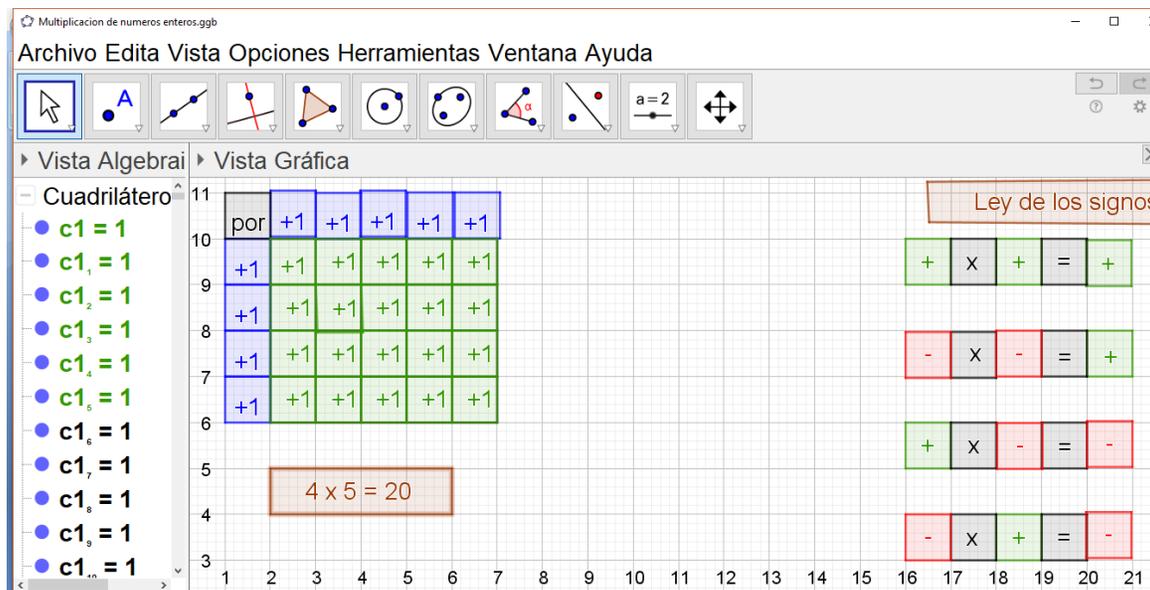


MULTIPLICACIÓN DE NUMEROS ENTEROS

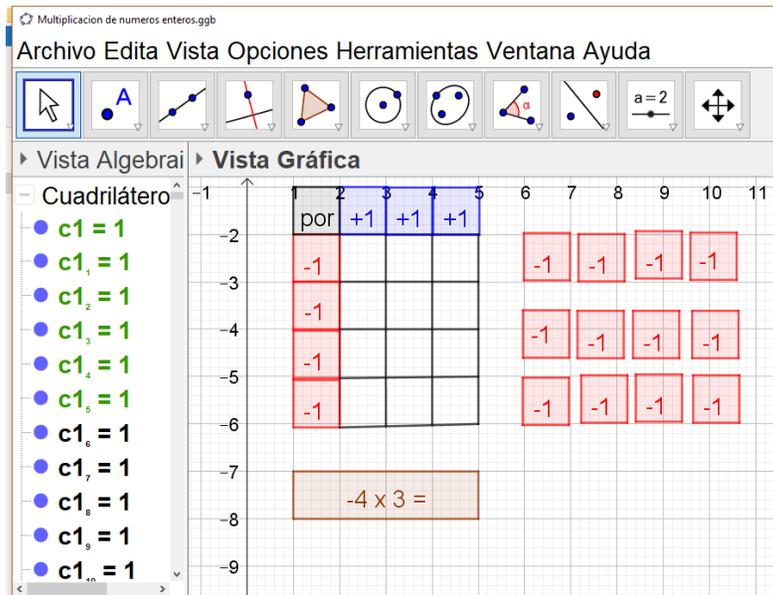
1. Dar clic en el icono de GeoGebra multiplicación de números enteros y aparecerá la pantalla siguiente:



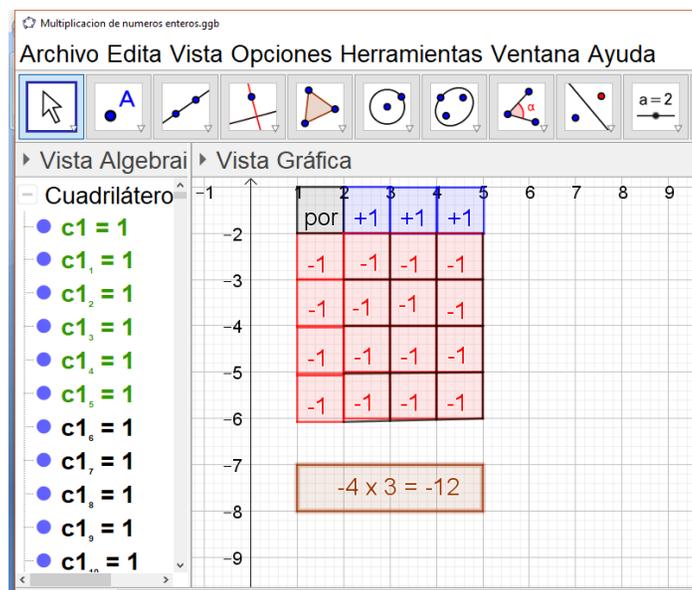
- En esta cuadrícula, aparece al lado derecho de la pantalla la ley de los signos para la multiplicación. Se les pedirá a los estudiantes que haciendo clic en las fichas verdes las muevan a los cuadros que están vacíos. Luego se les preguntará: ¿Cuántos movimientos realizaron con las fichas verdes? Ellos contestarán veinte. Se le pedirá que coloquen el resultado en el cuadro final que será: $4 \times 5 = 20$. El profesor(a) guiará al estudiante a escribirlo en el cuadro final, como se le mostró en la primera parte de este manual, la gráfica quedará de la forma siguiente:



3. A continuación, se les pedirá a los estudiantes que, vuelvan hacer clic en el mismo icono, como en el numeral 1, luego en el botón **Desplaza Vista Grafica**, con el cursor mover la gráfica hacia abajo, la gráfica quedará de la forma siguiente:



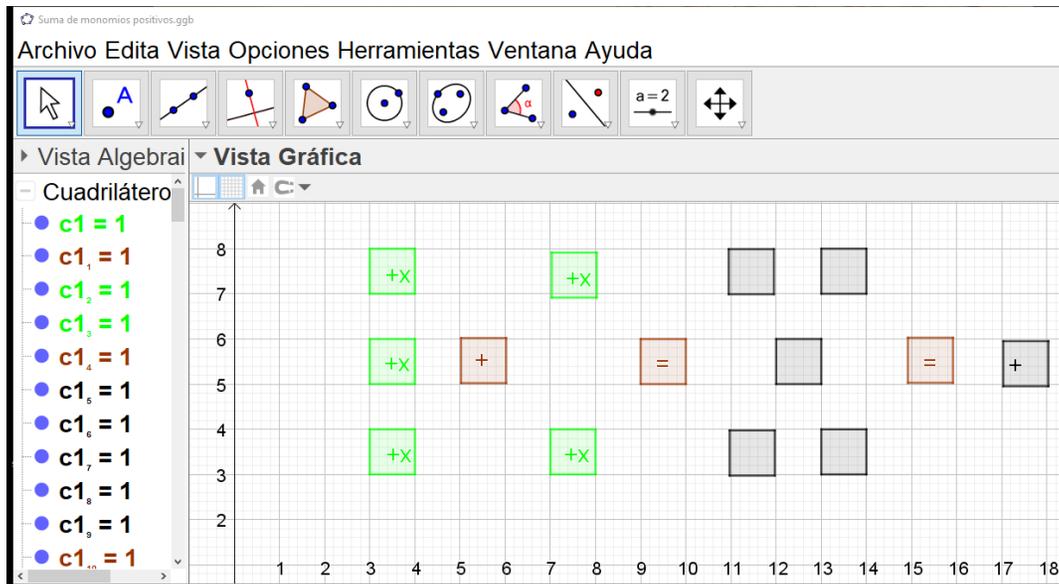
4. Se les pedirá a los estudiantes que, haciendo clic en las fichas rojas las muevan a los cuadros que están vacíos. Luego se les preguntará: ¿Cuántos movimientos realizaron con las fichas verdes? Ellos contestarán doce. Se les pedirá que coloquen el resultado en el cuadro final que será: $-4 \times 3 = -12$. El profesor(a) guiará al estudiante a escribirlo en el cuadro final, como se le mostró en la primera parte de este manual, la gráfica quedará de la forma siguiente:



INTRODUCCIÓN AL ÁLGEBRA

SUMA DE MONOMIOS POSITIVOS

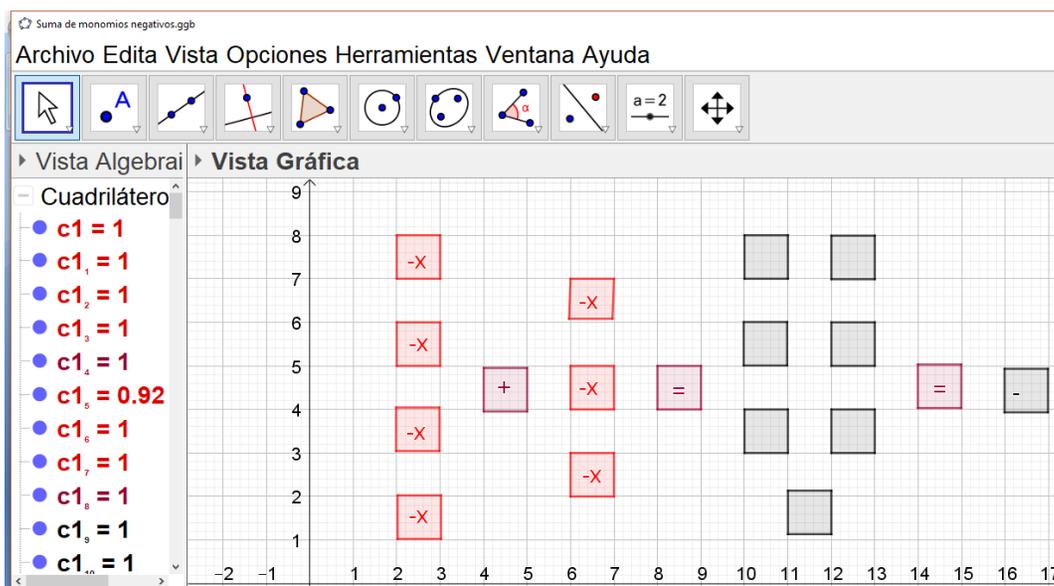
1. Dar clic en el icono de GeoGebra, suma de monomios positivos y aparecerá la pantalla siguiente:



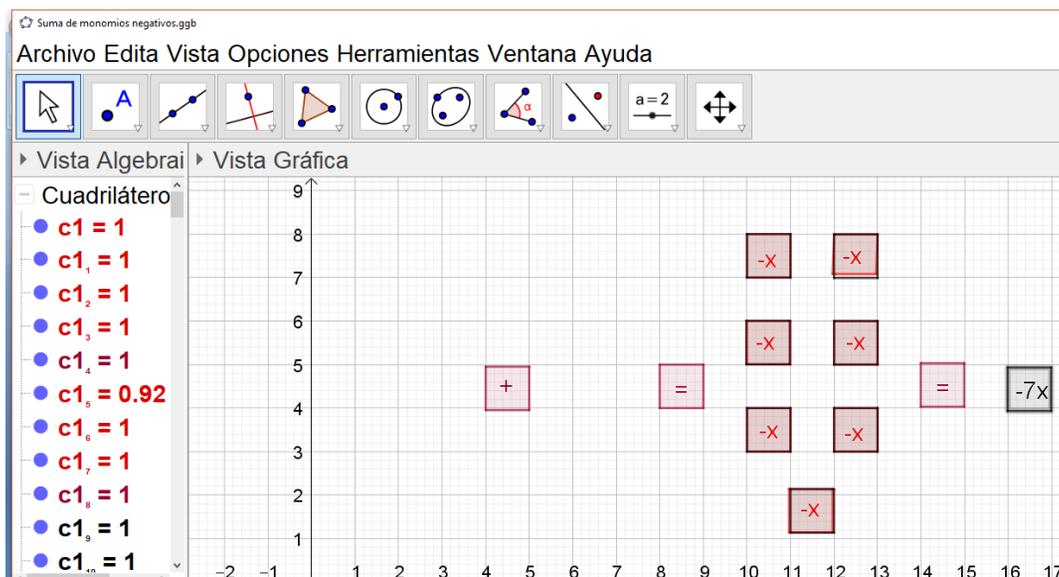
2. Se les pedirá a los estudiantes que haciendo clic en las fichas verdes, que tienen la etiqueta (+x), las muevan a los cuadros vacíos, luego se les preguntará: ¿Cuántos movimientos realizaron? Ellos contestarán cinco. Se les pedirá que coloquen el resultado en el cuadro final que es (+5x). El profesor(a) guiará al estudiante a realizarlo como se le mostró en la primera parte de este manual. La grafica quedará de la forma siguiente:

SUMA DE MONOMIOS NEGATIVOS

1. Dar clic en el icono de GeoGebra, suma de monomios negativos y aparecerá la pantalla siguiente:

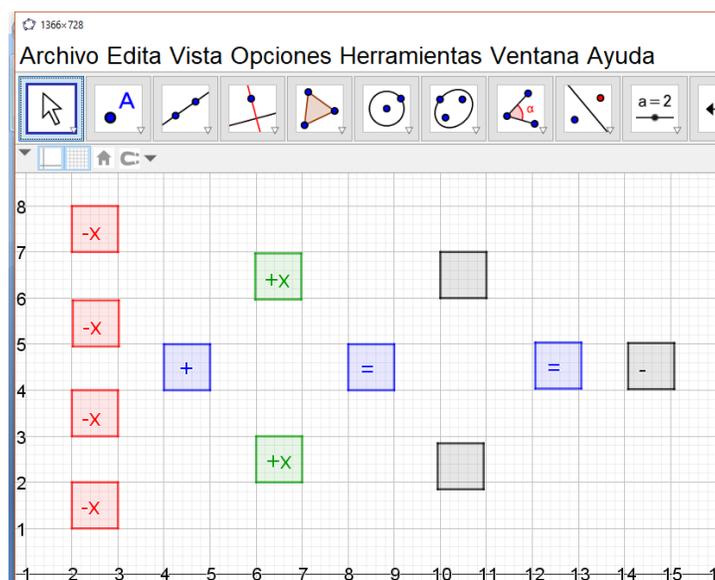


2. Se les pedirá a los estudiantes que, haciendo clic en las fichas rojas, que tienen la etiqueta $(-x)$, las muevan a los cuadros vacíos, luego se les preguntará: ¿Cuántos movimientos realizaron? Ellos contestarán siete. Se les pedirá que coloquen el resultado en el cuadro final que es $(-7x)$. El profesor(a) guiará al estudiante a realizarlo como se le mostró en la primera parte de este manual. La grafica quedará de la forma siguiente:

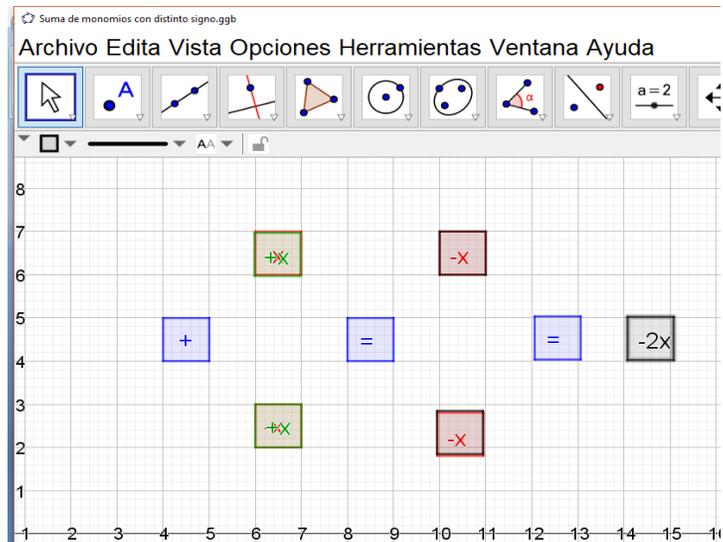


SUMA DE MONOMIOS CON DISTINTO SIGNO

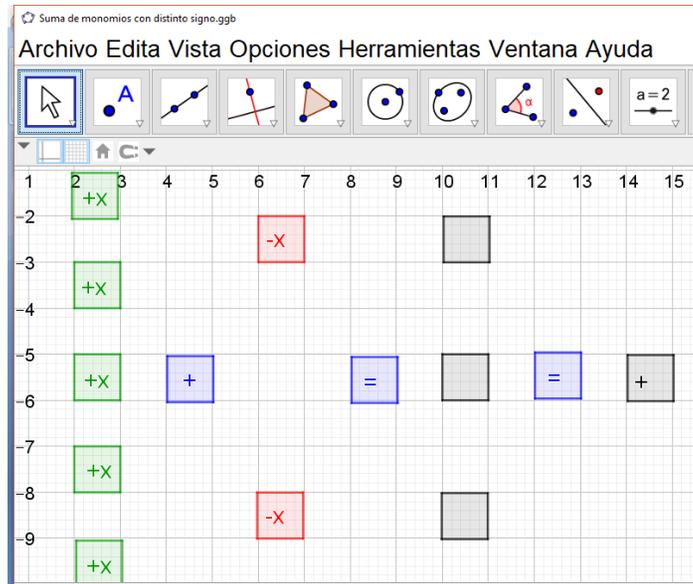
1. Dar clic en el icono de GeoGebra, suma de monomios con distinto signo y aparecerá la pantalla siguiente:



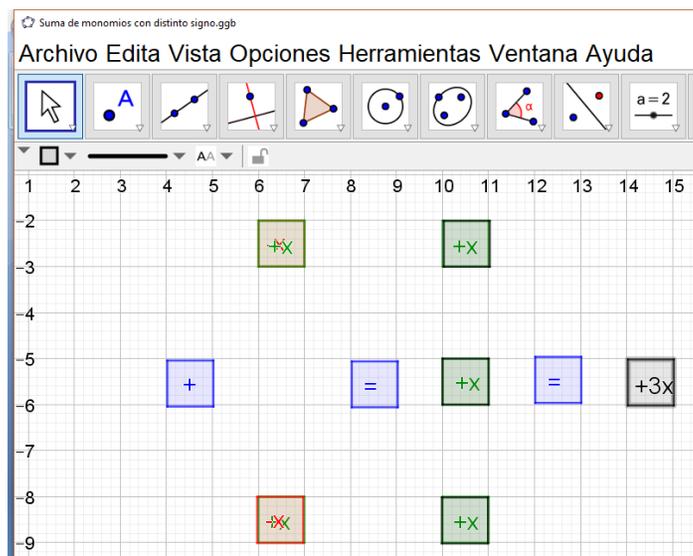
2. Se les pedirá a los estudiantes que, haciendo clic en las fichas rojas las muevan a los cuadros de color verde, al unir una ficha verde con una roja esta quedará inhabilitada para moverse, seguido se les pedirá que las fichas rojas restantes las muevan a los cuadros vacíos, luego se les preguntará: ¿Cuántos movimientos realizaron con las fichas verdes sobrantes? Ellos contestarán dos. Se le pedirá que coloquen el resultado en el cuadro final que será $(-2x)$. El profesor(a) guiará al estudiante a escribirlo en el cuadro final, como se le mostró en la primera parte de este manual. la gráfica quedará de la forma siguiente:



3. A continuación, se les pedirá a los estudiantes que, vuelvan hacer clic en el mismo icono, como en el numeral 1, luego en el botón **Desplaza Vista Grafica**, con el cursor mover la gráfica abajo, la gráfica quedará de la forma siguiente:

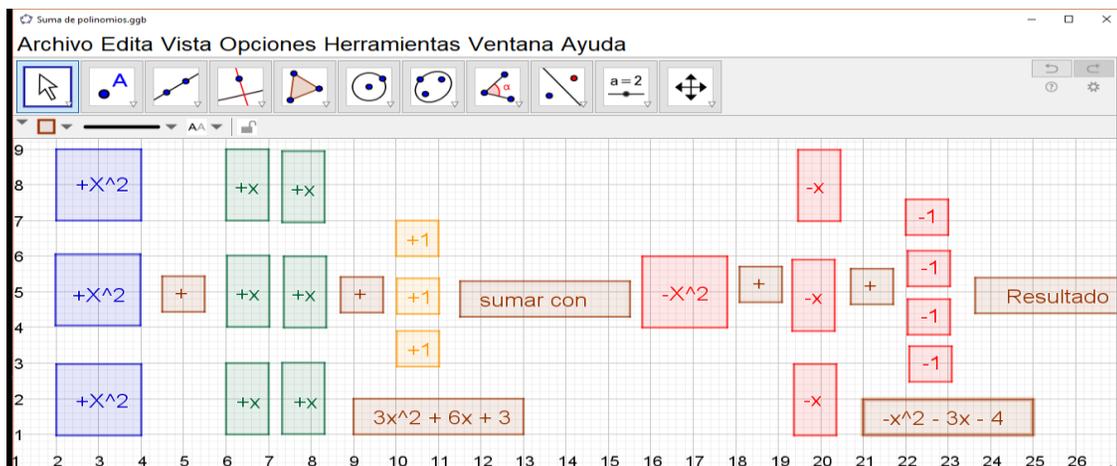


4. Se les pedirá a los estudiantes que, haciendo clic en las fichas verdes las muevan a los cuadros de color rojo, al unir una ficha verde con una roja esta quedará inhabilitada para moverse, seguido se les pedirá que las fichas rojas restantes las muevan a los cuadros vacíos, luego se les preguntará: ¿Cuántos movimientos realizaron con las fichas verdes sobrantes? Ellos contestarán dos. Se les pedirá que coloquen el resultado en el cuadro final que será (+3x). El profesor(a) guiará al estudiante a escribirlo en el cuadro final, como se le mostró en la primera parte de este manual, la gráfica quedará de la forma siguiente:



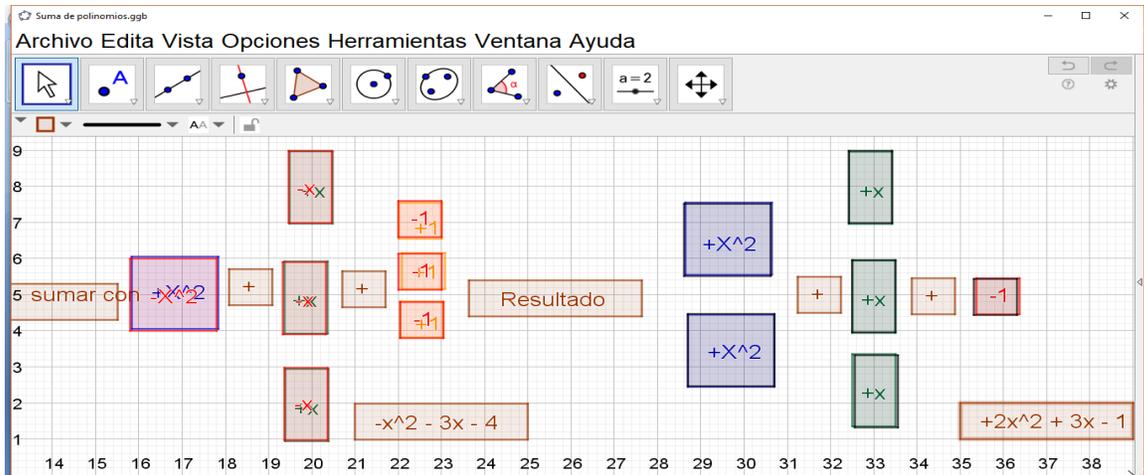
SUMA DE POLINOMIOS

1. Dar clic en el icono de GeoGebra, suma de polinomios con distinto signo y aparecerá la pantalla siguiente:

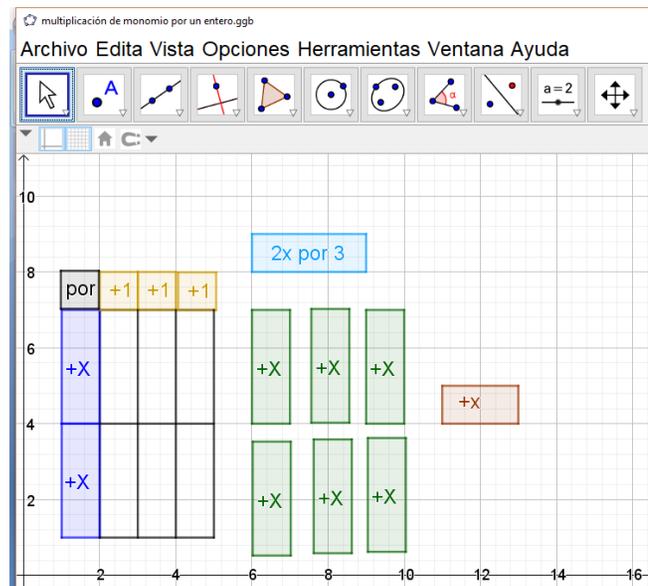


En esta pantalla se observa que tanto las fichas de colores como las rojas, su adición, están representadas en los rectángulos de color café.

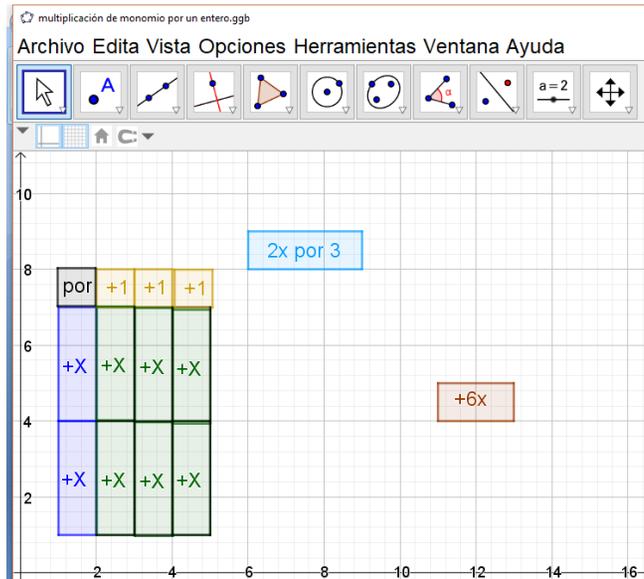
2. Se les pedirá a los estudiantes que, haciendo clic en las fichas de colores las muevan a los cuadros de color rojo, al unir una ficha de color con una roja esta quedará inhabilitada para moverse, seguido se les pedirá que las fichas de color o rojas restantes las muevan a los cuadros vacíos.
3. Para ello tendrán que hacer clic en **vista gráfica** y con el cursor mover la gráfica hacia la derecha.
4. Luego se les preguntará: ¿Cuántos movimientos realizaron con las fichas de color o rojas sobrantes? Ellos contestarán dos de color azul, tres de color verde y una de color rojo. Se le pedirá que coloquen el resultado en el cuadro final que será $(+2x^2 + 3x - 1)$. El profesor(a) guiará al estudiante a escribirlo en el cuadro final, como se le mostró en la primera parte de este manual. La grafica quedará de la forma siguiente:



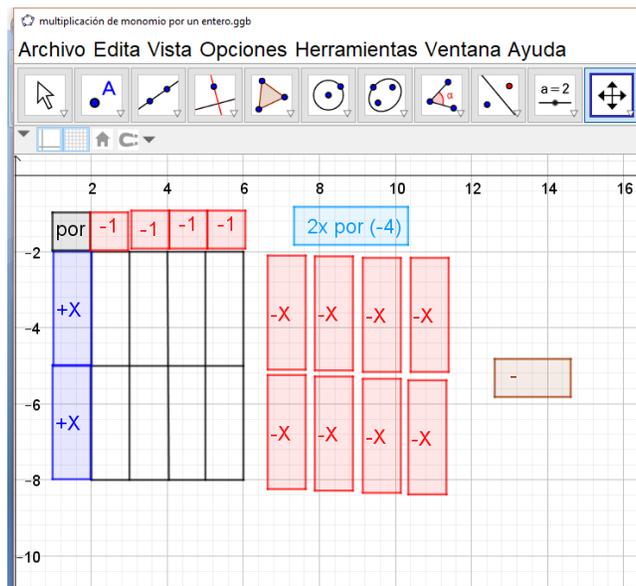
1. Dar clic en el icono de GeoGebra, multiplicación de un monomio por un entero y aparecerá la pantalla siguiente:



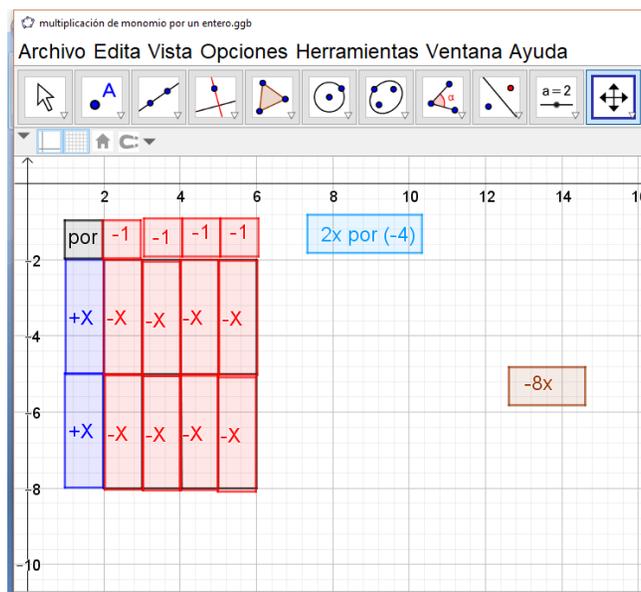
2. Luego se les dirá a los estudiantes que al multiplicar $(+x)$ por $(+1)$ es igual a $(+x)$. Entonces se les pedirá que, haciendo clic en las fichas verdes, que tienen la etiqueta $(+x)$, las muevan a los rectángulos vacíos, luego se les preguntará: ¿Cuántos movimientos realizaron? Ellos contestarán seis. Se les pedirá que coloquen el resultado en el cuadro final que es $(+6x)$. El profesor(a) guiará al estudiante a realizarlo como se le mostró en la primera parte de este manual. La grafica quedará de la forma siguiente:



3. A continuación, se les pedirá a los estudiantes que vuelvan hacer clic en el mismo icono, como en el numeral 1, luego en el botón **Desplaza Vista Grafica**, con el cursor mover la gráfica así abajo, la gráfica quedará de la forma siguiente:

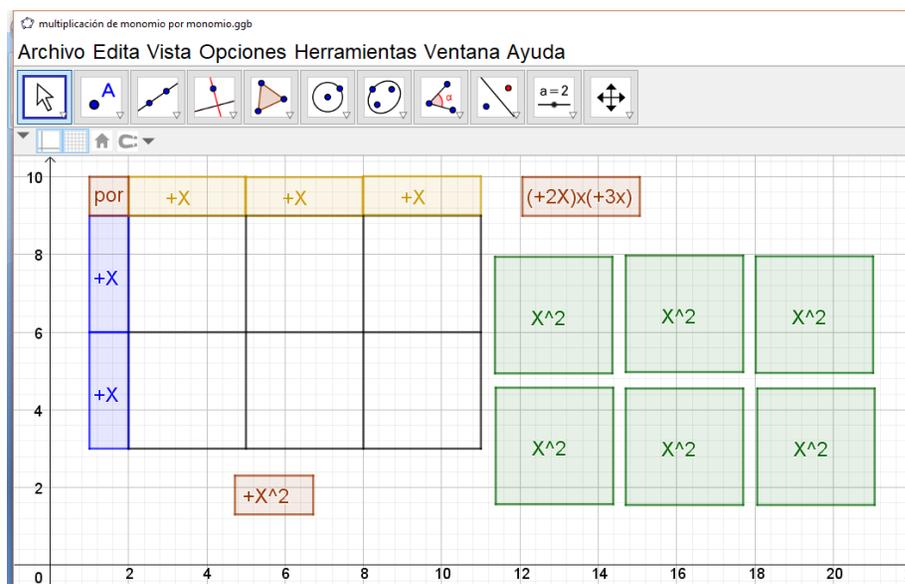


4. Luego, se les dirá a los estudiantes que al multiplicar $(+x)$ por (-1) es igual a $(-x)$. Entonces se les pedirá, que haciendo clic en las fichas rojas, que tienen la etiqueta $(-x)$, las muevan a los rectángulos vacíos, luego se les preguntará: ¿Cuántos movimientos realizaron? El contestará ocho. Se les pedirá que coloquen el resultado en el cuadro final que es $(-8x)$. El profesor(a) guiara al estudiante a realizarlo como se le mostró en la primera parte de este manual. La grafica quedará de la forma siguiente:

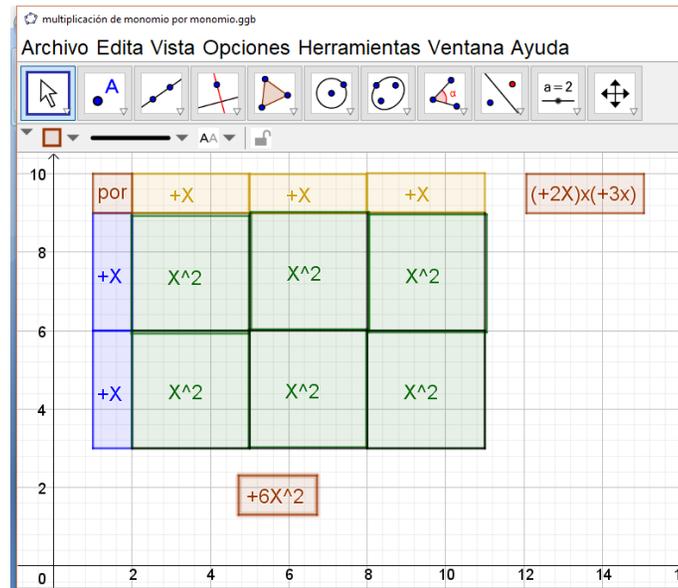


MULTIPLICACIÓN DE MONOMIO POR MONOMIO

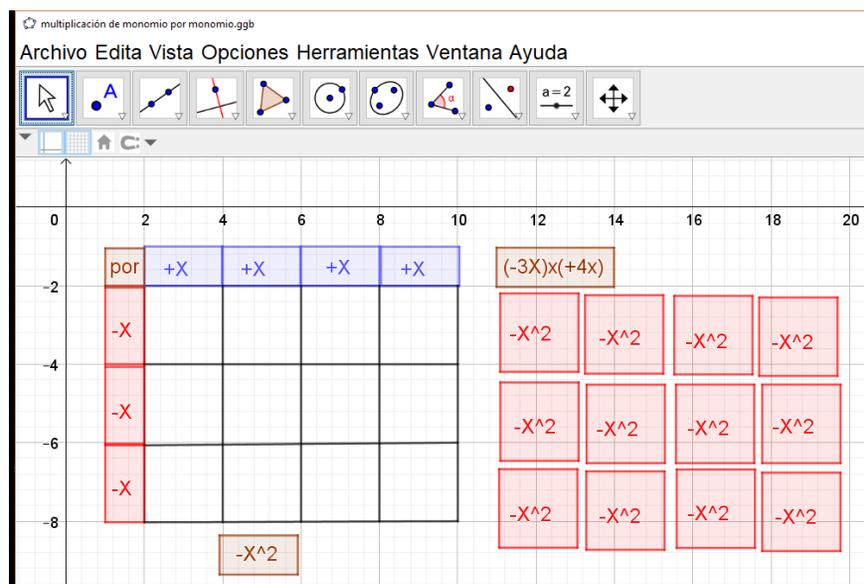
1. Dar clic en el icono de GeoGebra, Multiplicación de un monomio por un monomio y aparecerá la pantalla siguiente:



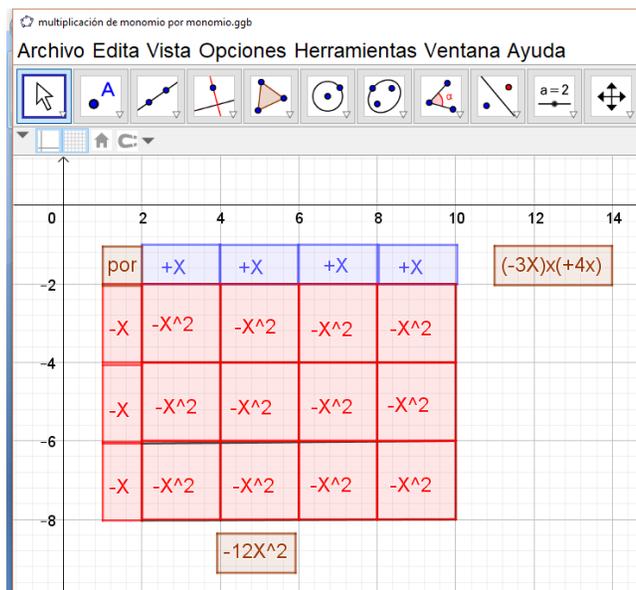
2. Luego, se les dirá a los estudiantes que al multiplicar $(+x)$ por $(+x)$ es igual a $(+x^2)$. Entonces se les pedirá que, haciendo clic en las fichas verdes, que tienen la etiqueta $(+x^2)$, las muevan a los cuadrados vacíos, luego se les preguntará: ¿Cuántos movimientos realizaron? Ellos contestarán seis. Se le pedirá que coloquen el resultado en el cuadro final que es $(+6x^2)$. El profesor(a) guiará al estudiante a realizarlo como se le mostró en la primera parte de este manual. La grafica quedará de la forma siguiente:



3. A continuación, se les pedirá a los estudiantes que vuelvan hacer clic en el mismo icono, como en el numeral 1, luego en el botón **Desplaza Vista Grafica**, con el cursor mover la gráfica hacia abajo, la gráfica quedará de la forma siguiente:

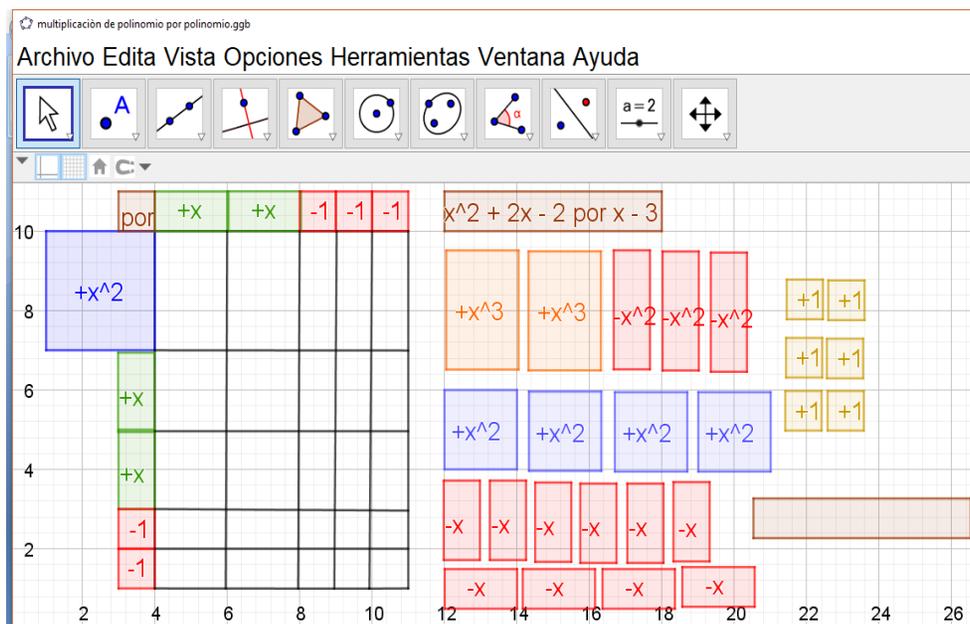


4. Luego, se les dirá a los estudiantes que al multiplicar $(-x)$ por $(+x)$ es igual a $(-x^2)$. Entonces se les pedirá que, haciendo clic en las fichas rojas, que tienen la etiqueta $(-x^2)$, las muevan a los cuadrados vacíos, luego se les preguntará: ¿Cuántos movimientos realizaron? El contestará doce. Se les pedirá que coloquen el resultado en el cuadro final que es $(-12x^2)$. El profesor(a) guiará al estudiante a realizarlo como se le mostró en la primera parte de este manual. La grafica quedará de la forma siguiente:



MULTIPLICACIÓN DE POLINOMIO POR POLINOMIO

1. Dar clic en el icono de GeoGebra Multiplicación de un polinomio por un polinomio y aparecerá la pantalla siguiente:



2. Se les explicará a los estudiantes que:

$$x^2 \text{ por } x \text{ es igual a } x^3$$

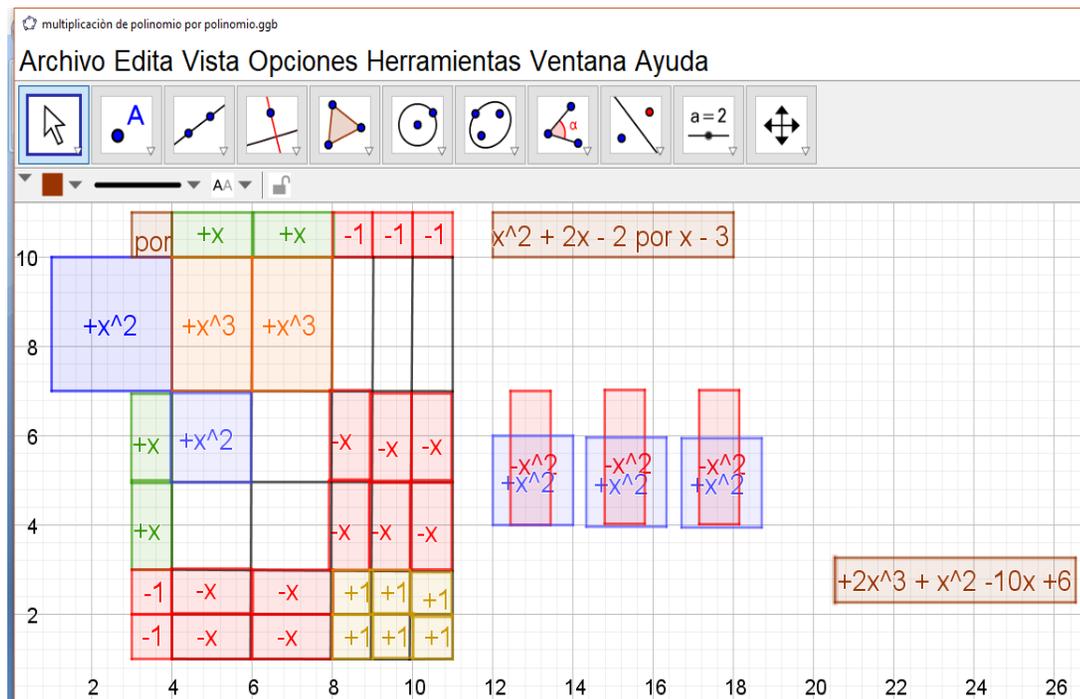
$$x \text{ por } x \text{ es igual a } x^2$$

$$-1 \text{ por } x \text{ es igual a } -x$$

$$-1 \text{ por } -1 \text{ es igual a } +1$$

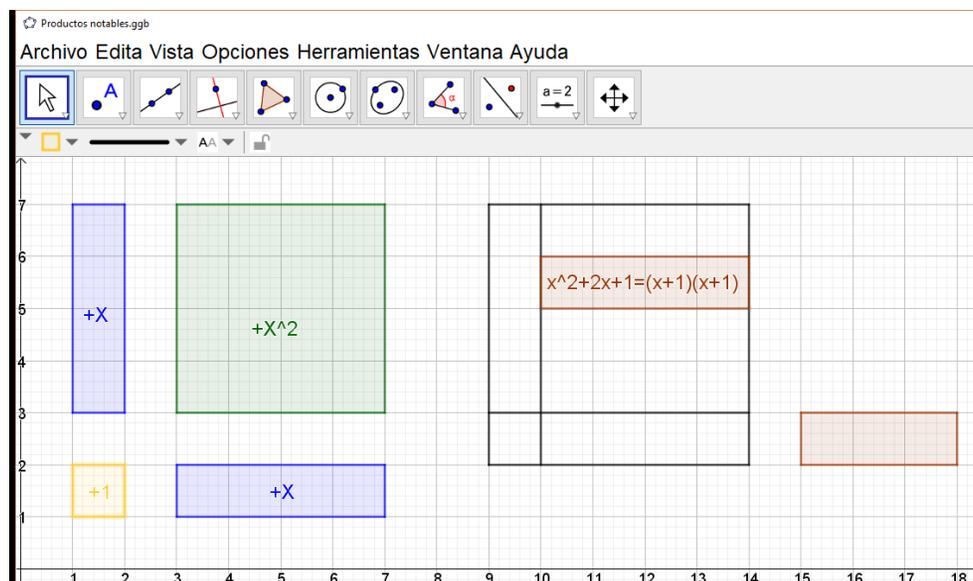
3. Luego, se le pedirá a los estudiantes que unan una ficha roja ($-x^2$) con otra azul ($+x^2$) las cuales quedarán inmóviles. A continuación, se les dirá que trasladen las fichas que sobren a los cuadros y rectángulos vacíos.

4. Después se les preguntará: ¿Cuántos movimientos realizaron con las fichas de color o rojas sobrantes? Ellos contestarán dos de color anaranjado, diez de color rojo y seis de color amarillo. Se les pedirá que coloquen el resultado en el cuadro final que será $(+2x^3 + x^2 - 10x + 6)$. El profesor(a) guiará al estudiante a escribirlo en el cuadro final, como se le mostró en la primera parte de este manual. La grafica quedará de la forma siguiente:

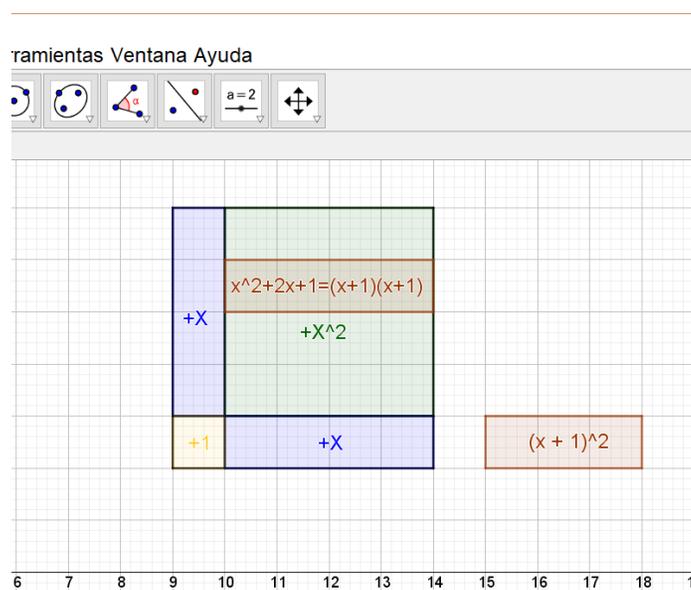


PRODUCTOS NOTABLES

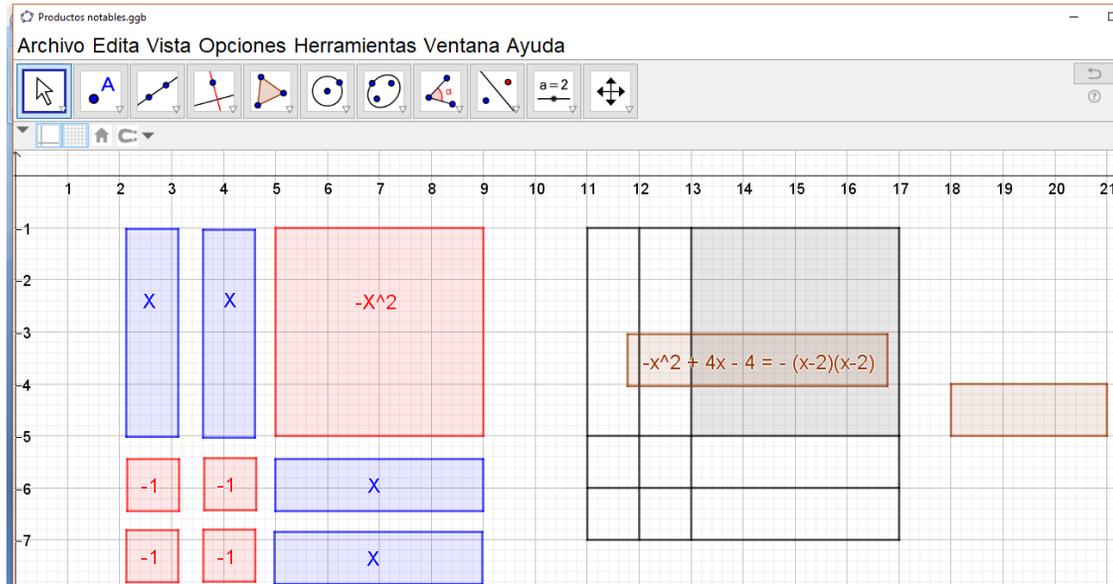
1. Dar clic en el icono de GeoGebra Productos Notables y aparecerá la pantalla siguiente:



2. Luego, se les pedirá a los estudiantes que, haciendo clic en cada cuadrado y rectángulo de color los traslade a los cuadros vacíos, se les explicará que el cuadrado que formaron es la suma de las fichas traspuso y es equivalente a x^2+2x+1 ; también a la base por la altura de ese cuadrado que es $(x+1)(x+1)$ o $(x+1)^2$. Se les pedirá que coloquen el resultado en el cuadro final que será $(x+1)^2$. El profesor(a) guiará al estudiante a escribirlo en el cuadro final, como se le mostró en la primera parte de este manual. La grafica quedará de la forma siguiente:



3. A continuación, se les pedirá a los estudiantes que vuelvan hacer clic en el mismo icono, como en el numeral 1, luego en el botón **Desplaza Vista Grafica**, con el cursor mover la gráfica hacia abajo, la gráfica quedará de la forma siguiente:



4. Luego, se les pedirá a los estudiantes que, haciendo clic en cada cuadrado y rectángulo de color los traslade a los cuadros vacíos, se les explicará que el cuadrado que formaron es la suma de las fichas traspuso y es equivalente a $-x^2 + 4x - 4$; también a la base por la altura de ese cuadrado que es $-(x-2)(x-2)$ o $-(x-2)^2$. Se les pedirá que coloquen el resultado en el cuadro final que será $-(x-2)^2$. El profesor(a) guiará al estudiante a escribirlo en el cuadro final, como se le mostró en la primera parte de este manual. La grafica quedará de la forma siguiente:

