

# Desarrollo de competencias matemáticas mediante el uso de la Web 2.0 en estudiantes de segundo grado de educación secundaria

Palma Alameda, Marisol

2023

---

<https://hdl.handle.net/20.500.11777/5652>

<http://repositorio.iberopuebla.mx/licencia.pdf>

UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA PUEBLA

Estudios con Reconocimiento de Validez Oficial por Decreto Presidencial del 3  
de abril de 1981



DESARROLLO DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS MEDIANTE EL  
USO DE LA WEB 2.0 EN ESTUDIANTES DE SEGUNDO GRADO DE  
EDUCACIÓN SECUNDARIA

DIRECTORA DEL TRABAJO

Maestra Niza del Consuelo Gutiérrez Ruiz

ELABORACIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO

que para obtener el Grado de

MAESTRÍA EN NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA EL APRENDIZAJE

presenta

Marisol Palma Alameda

## INDICE

CAPÍTULO I PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN .....	6
1.1 Introducción .....	6
1.2 Antecedentes .....	7
1.3 Justificación del problema.....	10
1.4 Objetivo General .....	11
1.5 Objetivos específicos .....	11
1.6 Tipo de estudio.....	12
1.7 Alcances y limitaciones.....	12
CAPÍTULO II FUNDAMENTOS TEÓRICOS DEL CASO .....	13
2.1 Contexto del Caso .....	13
2.1.1 El contexto .....	13
2.1.2 La escuela telesecundaria.....	14
2.1.3 Plan de estudios.....	14
2.1.4 Enfoque competencial del plan de estudios .....	16
2.1.5 Las competencias matemáticas .....	18
2.2 Fundamentos pedagógicos/educativos .....	19
2.2.1 Enfoque Constructivista.....	20
2.2.2 Metodologías Activas en la Educación .....	20
2.2.3 Las TIC y la Web 2.0 .....	22
2.2.4 Conectivismo.....	23
2.2.5 Entornos de aprendizaje y potencialidad de las Tecnologías de la Información y Comunicación .....	24
2.3 Herramientas de aprendizaje en el entorno virtual.....	25
2.3.1 Las TIC como fuente de aprendizaje en matemáticas.....	26

2.4 Indicadores .....	33
2.4.1 Desarrollo de competencias matemáticas y habilidades digitales.....	33
<b>CAPÍTULO III APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA MATEMÁTICA MEDIANTE LA WEB 2.0 .....</b>	
3.1 Sujetos de investigación .....	36
3.2 Primera Etapa .....	37
3.2.1 Planeación Didáctica.....	39
3.3 Segunda etapa. Aplicación .....	40
3.4 Tercera etapa. Análisis y resultados de la aplicación.....	41
3.4.1 Resultados y comparación del examen diagnóstico y del examen final .....	49
<b>CAPÍTULO IV CONCLUSIONES DE LA ELABORACIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO .....</b>	
4.1 Conclusiones fundamentales.....	51
4.2 Implicaciones educativas y para el tema .....	52
4.3 Sugerencias al trabajo .....	53
ANEXOS.....	54
Anexo 1. Planeación didáctica. ....	54
Anexo 2. Imágenes de la Implementación de la Planeación Didáctica.....	60
FUENTES BIBLIOGRÁFICAS Y ELECTRÓNICAS .....	63

## **INDICE DE FIGURAS Y TABLAS**

### **FIGURAS**

Figura 1. Esquema de las Dimensiones de una Competencia en el Entorno Educativo. SEP (2017) 17

Figura 2. Características de los Entornos Simbólicos Basados en las TIC y sus Potencialidades para el Aprendizaje. Coll (2004-2005) citado por Díaz F. (2014)..... 25

Figura 3. Aprendizajes desde la Perspectiva Docente. Rodríguez Jaime et al. (2014) .....	32
Figura 4. Aprendizajes desde la Perspectiva del Estudiante. Rodríguez Jaime et al. (2014)...	33
Figura 5. Resultados del Examen Diagnóstico .....	38
Figura 6. Ejemplo de Planeación Didáctica .....	40
Figura 7. Competencias Matemáticas e Interacción con el Grupo.....	46
Figura 8 Comunicar Información Matemática.....	46
Figura 9 Validar Procedimientos y Resultados.....	47
Figura 10 Manejar Técnicas Eficientemente.....	47
Figura 11 Trabajo Colaborativo con Actividades de la Web 2.0 .....	48
Figura 12 Comparación de Resultados del Examen Diagnóstico y el Examen Final .....	49
Figura 13 Autonomía al usar Recursos de la Web 2.0 y Evaluación de Ejercicios Matemáticos en la Plataforma .....	60
Figura 14 Recurso Audiovisual (Multimedia) de la Web 2.0 .....	60
Figura 15 Ejercicios de Geogebra y Trabajo Colaborativo.....	61
Figura 16 Ingreso de Respuestas en la Plataforma de Khan Academy e Interactividad Basada en las TIC.....	62
Figura 17 Formalismo Basado en las TIC.....	62

## TABLAS

Tabla 1 Codificación de los estudiantes de 2° "C" .....	37
Tabla 2 Resultados del Examen Diagnóstico.....	38
Tabla 3 Resultados de la actividad "Crear sistemas en contexto" .....	41
Tabla 4 Resultados de la actividad: "¡Practiquemos!" .....	42
Tabla 5 Resultados de la actividad: "Problemas de desafío" .....	42
Tabla 6 Resultados de la actividad: "Evaluar expresiones con una sola variable" .....	43
Tabla 7 Resultados de la actividad: "Cómo escribir expresiones con variables y paréntesis. Cuestionario 1" .....	43
Tabla 8 Resultados de la actividad: "Cómo escribir expresiones básicas con variables 1" .....	43
Tabla 9 Resultados de la actividad: "Cómo escribir expresiones con variables 2" .....	44
Tabla 10 Resultados de la actividad: "Ecuaciones con variables en ambos lados" .....	44

Tabla 11 Resultados de la actividad: "Ecuaciones con variables en ambos lados" .....	45
Tabla 12 Comparación de resultados del examen diagnóstico que se volvió a aplicar al finalizar la implementación.....	49

# CAPÍTULO I PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

## 1.1 Introducción

Ante la inmiscuida inminente de las sociedades en las Tecnologías de la Información y Comunicación que van abarcando cada vez más aspectos de la vida, resulta importante destacar las ventajas y virtudes que tienen estas herramientas en diversas vertientes y necesariamente en áreas como la medicina, las ciencias y la educación de entre las más importantes.

Conforme van evolucionando los dispositivos tecnológicos y van repercutiendo en mejorar la manera de hacer las cosas, es indispensable aprovechar los que tenemos a nuestro alcance. De esta manera surge el interés de implementar la utilización de éstas herramientas dentro del salón de clases de estudiantes de segundo grado de secundaria en la modalidad de Telesecundaria en un contexto semiurbano, profundizando sobre las implicaciones que genera la introducción de recursos aplicados en la web 2.0 en el desarrollo de competencias matemáticas para lo cual se consideró la siguiente organización que a continuación se presenta.

Se revisó el contexto sobre el que se trabajaría ésta elaboración de material didáctico para que fuera pertinente al objetivo del mismo, así como las necesidades de aprendizaje que presentaban los sujetos de estudio, de ésta manera se determinó el área educativa sobre la cual trabajar y las estrategias mediante las cuales se pudiera introducir innovación y propiciar un aprendizaje activo y autónomo. Por esta razón se revisaron diversas herramientas tecnológicas que pudieran coadyuvar a cumplir los objetivos señalados en este trabajo y desarrollar las competencias matemáticas en los sujetos de estudio, entre otros aprendizajes. Para lo cual se recurre a la consulta de bibliografía que contenga antecedentes en éste ámbito y justifique la viabilidad del proyecto.

Sobre un fundamento pedagógico constructivista y apoyado en metodologías activas, se desarrolla este estudio para trabajar en el aula utilizando recursos tecnológicos disponibles en la web 2.0 y con todas las virtudes que se pueden desarrollar en el alumno para que sea el propio conductor de su aprendizaje, teniendo de aliado al docente para lograrlo, pues hay un cambio de roles que permite la participación dinámica del aprendiente repercutiendo en la adquisición autónoma de conocimientos. A partir de estos fundamentos, se determinan las siguientes etapas de planeación e implementación:

Etapa 1, en donde se aplicó el examen de diagnóstico para conocer la situación académica con respecto a los temas de matemáticas de los aprendientes; los contenidos de esta prueba se tomaron del curso escolar pasado como una retroalimentación para introducir los temas seleccionados del curso actual. En base a estos resultados se realizaron las adecuaciones correspondientes a la planeación para poder arrancar con la implementación.

En la etapa 2, se aplicó la dinámica para trabajar los contenidos planeados con los recursos tecnológicos como estrategia principal; en primer lugar, se trabajó con audiovisuales, en ocasiones con textos explicativos para reafirmar conceptos, posteriormente la resolución de ejercicios que fueron aumentando su complejidad según se avanzaba en las clases, para terminar con la puesta en práctica de competencias matemáticas y el examen de conclusión de los temas.

En la etapa 3, se analizan los resultados obtenidos por los aprendientes de cada grupo de ejercicios, se comentan las actitudes y habilidades que se observa ponen en práctica, las competencias que desarrollan, así como su disposición y motivación para trabajar con las plataformas de la web 2.0 y el trabajo colaborativo entre pares. Se identifican también las dificultades que se encuentran en el proceso y se elaboran los instrumentos para comparar los resultados de la prueba diagnóstica con la prueba final para llegar a las conclusiones y recomendaciones.

En el último capítulo se hace un análisis de lo que se logró alcanzar y las habilidades desarrolladas en estos estudiantes, así como las implicaciones, mejoras y recomendaciones que se pudieran implementar posteriormente.

Este trabajo representó una experiencia innovadora y motivadora para trabajar en el aula de manera continua por parte de los involucrados y un antecedente que se puede reformular para poder implementar una variedad de herramientas tecnológicas que apoyen el proceso educativo en general.

## **1.2 Antecedentes**

Actualmente, se vive una época de cambios vertiginosos en las sociedades donde, en muchos aspectos de la vida, se recurre a las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) como elementos de apoyo y de innovación que, en muchos sentidos, nos facilitan satisfacer necesidades específicas. El área educativa, no es una excepción, ya que se suele recurrir a ellas



para facilitar el aprendizaje de conocimientos de muchos campos de formación académica. Concordando con Zambrano, Yáñez, & Rodríguez (2020); resulta importante resaltar los beneficios de integrar las TIC a las prácticas educativas pues ofrecen mayor adaptabilidad, de manera que generan autonomía en el proceso de adquisición de conocimientos y una mayor oportunidad de alcanzar los objetivos de aprendizaje (Arroyo Arroyo & Yáñez Rodríguez, 2020).

Un problema común que aqueja en materia de educación, es el bajo nivel de desempeño de los aprendientes en el área de Matemáticas; para lo cual, es importante fortalecer estas competencias pues son fundamentales a lo largo de la vida escolar de las personas.

El aprendizaje de las matemáticas es prioritario en la preparación de los aprendientes para la vida en la sociedad moderna. La competencia matemática es un dominio básico que los estudiantes deben conocer y aplicar en diversos ámbitos de la vida, como parte de la preparación escolar para, posteriormente, permitirles resolver los problemas cotidianos que implican el manejo de las matemáticas, hasta contribuir tanto en la innovación como en el desarrollo científico y tecnológico. La definición de “competencia matemática”, según PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos), es que “Es la capacidad del individuo para formular, emplear e interpretar las matemáticas en una variedad de contextos. Incluye el razonamiento matemático y el uso de conceptos, procedimientos, datos y herramientas matemáticas para describir, explicar y predecir fenómenos. Esta competencia le ayuda al individuo a reconocer la función que desempeñan las matemáticas en el mundo, emitir juicios bien fundados y tomar decisiones necesarias en su vida diaria como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo” (INEE, 2015).

Por esta razón, se busca innovar con respecto a la manera en que se enseñan y aprenden las Matemáticas. A través de contenidos educativos aplicados con tecnología, se da paso a la creatividad, en la medida de las necesidades y expectativas de los aprendientes (Contreras, 2019).

De acuerdo a la investigación que realizó José Luis Contreras (2019) bosquejando el ambiente sociocultural con un modelo de tecnología para la enseñanza de la matemática en el grado undécimo del nivel de bachillerato, con apoyo de los postulados de Bosch (2011) y Espeleta (2016), en dónde se consideran las tecnologías en la educación y en didáctica las estrategias prudentes para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, respectivamente; a través de una metodología etnográfica, incluyó las tecnologías en la labor educativa en ésta área,

encontrando que el cambio sociocultural que las TIC han dado en la enseñanza y enfatizando la de matemáticas, proporciona la comprensión del aprendizaje, de forma creativa, asertiva, así como en valores, competencias ciudadanas, perseverancia, tolerancia y convivencia para un logro más elevado en los puntajes de pruebas (específicamente “saber 11”) y facilitando el aprendizaje significativo.

Según María Belén Arroyo y Marcos Alejandro Yáñez (2020), se puede aprovechar el potencial de las Tecnologías de la Información y la Comunicación y el impacto que tienen en el currículo educativo pues teniendo en cuenta que, a un número mayor de aprendientes, en la rama de las ciencias exactas, les resultan complicadas, se puede facilitar su incorporación ya que los salones cuentan con un número acrecentado de alumnos nativos digitales. En esta investigación, se planteó como objetivo analizar herramientas tecnológicas para facilitar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas que mediante una metodología deductiva, teniendo en cuenta la representación de los sujetos involucrados, y un enfoque cualitativo de tipo documental, se muestran resultados oportunos señalando que las TIC facilitan tanto la enseñanza como el aprendizaje de las matemáticas proporcionando en los estudiantes un papel primordial y centrado en la construcción de su propio conocimiento. Cabe destacar que cada vez es mayor el número de docentes que incorporan estas herramientas a su labor educativa, sin olvidar que la capacitación cumple un papel fundamental en éste proceso.

De la misma manera, se encuentra el estudio de Gloria Marilú Hilario (2021) que tuvo como propósito determinar la implicación del aprendizaje basado en proyectos apoyado por TIC para desarrollar las competencias matemáticas en un grupo de quinto grado conformado por 57 aprendientes de nivel secundario con investigación tipo aplicada mediante pruebas escritas y encuestas; dicho estudio se llevó a cabo bajo un diseño cuasi experimental mediado por un enfoque cuantitativo. En el que se concluyó que el aprendizaje basado en proyectos (ABP) mediados por TIC tiene implicaciones positivas y significativas en las competencias matemáticas.

Para tener un soporte de experiencia más variado en éste documento, se recurre al estudio de investigación de Hernández Gómez, E.; Briones Peñalver, A.J.; Serdeira Azevedo, P. y Medina Vidal, F. (2016), en el que se recogen resultados de una institución de enseñanza secundaria en la asignatura de Matemáticas mediante un estudio de casos múltiple para arrojar datos cualitativos y cuantitativos con la finalidad de obtener una comparativa con respecto a la estrategia didáctica

mediada por las TIC y la estrategia convencional de tipo expositiva, llegando a las siguientes conclusiones:

- Con respecto al grado de interactividad con el uso de las Tecnologías de la información y comunicación, se encontró que se incrementado tanto entre estudiante y estudiante como entre estudiante y profesor.

- Las TIC facilitaron la comprensión de contenidos matemáticos en los estudiantes ya que son de fácil uso para la investigación y la experimentación, además de que generan la necesidad de centrar la atención en la actividad y conocer lo que se está realizando.

- Las TIC también facilitaron la resolución de problemas gracias a la rapidez con la que trabajan, evitaron las tareas rutinarias y no contribuyeron a que los estudiantes desconocieran la forma de realizar la misma actividad con papel y lápiz.

- El estudiante se reconoció como protagonista de su propio proceso de aprendizaje.

Atendiendo a estas consideraciones, se pretende contribuir a mejorar el proceso y desarrollo de competencias en la asignatura de matemáticas mediado por las Tecnologías de la Información y Comunicación en el nivel de secundaria.

### **1.3 Justificación del problema**

La pertinencia en esta elaboración de material se hace notar en el bajo desempeño que han tenido los estudiantes del Estado de Puebla en las pruebas estandarizadas con relación a las competencias matemáticas, según los resultados de las pruebas PLANEA aplicadas en los años 2015, 2017 y 2019 y específicamente los estudiantes de la Telesecundaria Ignacio Chávez, donde más del 50 % de los alumnos evaluados, se encontraron en el nivel de logro más bajo (nivel I) con respecto al campo disciplinar de Matemáticas cuya evaluación engloba reactivos asociados a contenidos algebraicos, aritméticos y geométricos, que se consideran los mínimos indispensables para los sustentantes al terminar la educación secundaria.

De este modo se desprende la necesidad de buscar elementos y estrategias apoyadas en la tecnología con el fin de innovar la manera en que se desarrollan las competencias matemáticas en estos estudiantes, durante los meses de noviembre y diciembre, y coadyuvar en que exista también la motivación indispensable para desarrollarlas utilizando la web 2.0

El contexto en el que se encuentra la escuela es urbano y la comunidad cuenta con acceso a internet, ya sea por datos móviles o estándar Wi-Fi. La población de estudiantes en el cual se lleva a cabo el trabajo, es de segundo grado de secundaria. Esta escuela está ubicada en la comunidad de Santa María Nenetzintla perteneciente al municipio de Acajete, Puebla. En dicha institución se cuenta con conexión a internet y los materiales indispensables para realizar este estudio de caso; el cual se trabajó bajo el enfoque del constructivismo social.

Se considera viable ya que se cuenta con los recursos materiales necesarios como conexión a internet, equipos de cómputo, libros de texto de la asignatura de Matemáticas y proyector multimedia entre los más importantes. Se trabajó con los alumnos presencialmente por lo que la utilización de los recursos se considera oportuna, además de contar con los conocimientos básicos en el contexto disciplinar.

#### **1.4 Objetivo General**

Desarrollar en alumnos de segundo grado de nivel secundaria la competencia matemática apoyada en recursos aplicados en la web 2.0, con la finalidad de coadyuvar en el aprendizaje de ésta disciplina.

#### **1.5 Objetivos específicos**

- Documentar y describir los antecedentes de los recursos tecnológicos aplicados a la enseñanza de la matemática.
- Investigar los fundamentos teóricos de la web 2.0 que contribuyan al desarrollo de competencias matemáticas en el nivel de secundaria.
- Realizar el marco metodológico de algunas herramientas tecnológicas disponibles en la web 2.0 que apoyen al desarrollo de competencias matemáticas en alumnos del nivel secundaria.
- Desarrollar conclusiones, sugerencias e implicaciones educativas de con respecto a los resultados que se generen de la elaboración de material didáctico.

## **1.6 Tipo de estudio**

En el presente trabajo desarrollado en la comunidad de Santa María Nenetzintla, Acajete, en la escuela telesecundaria Ignacio Chávez con alumnos de segundo grado de secundaria se hicieron mediciones cuantitativas por medio del uso de recursos de la web 2.0 para verificar el desarrollo de competencias matemáticas con implicaciones en el aprendizaje autónomo de los estudiantes en un periodo comprendido de dos semanas en el mes de noviembre.

## **1.7 Alcances y limitaciones**

La finalidad de esta elaboración de material didáctico es describir las repercusiones de la utilización de recursos de la web 2.0 en las clases de la asignatura de matemáticas para desarrollar las competencias esperadas por lo que en base al contexto social y escolar y a los recursos disponibles fue posible su realización. Es importante destacar que la actitud de los sujetos de investigación, los recursos con los que cuenta el centro escolar como el internet y equipos de cómputo y el tiempo adecuado para la aplicación se deben revisar con antelación para evitar complicaciones en la implementación de la estrategia, independientemente de hacer las pertinentes adecuaciones a la planeación didáctica. Se esperaba que la adopción tecnológica iba a ser una limitación sobre todo para los alumnos clasificados en: mayoría temprana, pero los resultados de manera general fueron favorables para los mismos. Por último, se puede esperar que los docentes estén alfabetizados digitalmente para que en el proceso educativo no sea una limitante y de esta manera su papel de mediador se lleve a cabo eficazmente.

## **CAPÍTULO II FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA ELABORACIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO**

### **2.1 Contexto**

Para desarrollar este trabajo, se analizan las variables que son determinantes para la implementación de cualquier metodología y una de ellas es el contexto en el cuál se va a realizar. Con el análisis de éste, se analizan también los planes y programas que orientan sobre los aprendizajes que debe adquirir el educando según el grado y el área académica en que se trabaje. Se adentra un poco más a los propósitos e intenciones didácticas de la asignatura para repercutir en las competencias a desarrollar mediante una metodología o enfoque constructivista. Así mismo se resaltan las aportaciones que las TIC han hecho apoyando al proceso de enseñanza y aprendizaje y la manera en que pueden contribuir a la formación académica y personal de los estudiantes. En éste documento se mencionan algunas herramientas de la web 2.0 que se pueden utilizar para la enseñanza de las matemáticas en diferentes niveles, pero en realidad existe un sinnúmero de ellas de manera gratuita y con ventajas que podrían marcar una diferencia en el proceso formativo del alumno, todo dependerá del contexto y la manera en que se lleven a cabo. Cabe destacar la aportación de Hernández (2008) en la que dice que el contexto social brinda la oportunidad de adquirir habilidades más complejas de forma eficaz y las nuevas tecnologías lo permiten al aportar las herramientas indispensables para acceder a ellas y compartir ideas, gustos, conocimientos, etc.

#### **2.1.1 El contexto**

Santa María Nenezintla es una localidad perteneciente al municipio de Acajete en el estado de Puebla, cuenta con una población aproximada de 4,667 habitantes, 146 personas por km<sup>2</sup>, con una edad promedio de 23 años y una escolaridad promedio de 7 años cursados. Esta localidad cuenta con los servicios básicos de energía eléctrica, drenaje, agua potable, alumbrado y transporte público; cabe mencionar que el 37.35 % de las viviendas cuenta con internet en casa y el 87.42% con teléfono celular.

La mayoría de los hombres en edad laboral se dedica a la construcción o al campo, las mujeres se dedican a trabajar limpiando casas o a labores del hogar. Por lo tanto, las actividades productivas que se destacan son la agrícola y la de construcción. Con base a estas características,

se puede mencionar que de los padres o tutores de familia que pertenecen a la escuela telesecundaria de la comunidad, un número importante trabaja en dichas actividades y las madres de familia o son principalmente las que prestan atención a la educación de sus hijos o hijas.

### **2.1.2 La escuela telesecundaria**

La escuela telesecundaria Ignacio Chávez, se encuentra ubicada en la comunidad de Santa María Nenezintla en el municipio de Acajete. Es una escuela de organización completa, cuenta con director técnico, ocho docentes, un maestro de Educación Física, secretaria y personal de intendencia. En cuanto a la infraestructura cuenta con nueve aulas, un laboratorio de ciencias, un salón de computación (la mayor parte del equipo ya está obsoleto), sanitarios, una pequeña bodega, patio de honor, dirección y biblioteca escolar. Cada aula está dotada con los insumos básicos para el trabajo escolar del subsistema y conexión a internet por parte de la escuela telesecundaria.

Este proyecto se realizará con un alumnado de entre 13 y 15 años (4 mujeres y 5 hombres) pertenecientes a segundo grado de los cuales se cuenta, medianamente, con el apoyo familiar para el logro de los aprendizajes educativos.

### **2.1.3 Plan de estudios**

El sistema educativo mexicano es uno de los más grandes del mundo. Tan solo en el año 2017 ofreció servicios educativos a más de treinta y seis millones de alumnos en todos los niveles. De éstos, cerca de veintiséis millones están en la educación básica en un conjunto heterogéneo de centros escolares.

Por tal razón, es indispensable que el sentido acerca de los aprendizajes que los alumnos han de lograr en cada nivel educativo de la educación obligatoria, sea claro y viable (SEP, 2017).

#### **2.1.3.1 Perfil de egreso de la educación obligatoria**

El perfil de egreso de la educación obligatoria, se define en rasgos que los educandos han de lograr sucesivamente, a lo largo de los quince grados de su trayecto escolar. En el entendido que los aprendizajes que obtenga un aprendiente en un nivel educativo, serán la base de los

aprendizajes que logre en el siguiente, esta sucesión de aprendizajes define el perfil de egreso de la educación obligatoria (SEP, 2017).

Este perfil de egreso está estructurado en once ámbitos:

- 1.- Lenguaje y comunicación
- 2.- Pensamiento matemático
- 3.- Exploración y comprensión del mundo natural y social
- 4.- Pensamiento crítico y solución de problemas
- 5.- Habilidades socioemocionales y proyecto de vida
- 6.- Colaboración y trabajo en equipo
- 7.- Convivencia y ciudadanía
- 8.- Apreciación y expresión artísticas
- 9.- Atención al cuerpo y la salud
- 10.- Cuidado del medioambiente
- 11.- Habilidades digitales

En cuanto a la implicación de ésta elaboración de material, en el ámbito marcado con el numeral 2: “Pensamiento matemático”, se espera que el estudiante, al final de su educación secundaria: “amplíe su conocimiento de técnicas y conceptos matemáticos para plantear y resolver problemas con distinto grado de complejidad, así como para modelar y analizar situaciones. Valore las cualidades del pensamiento matemático” (SEP, 2017).

Al respecto, el propósito de comprender los conceptos matemáticos fundamentales y desarrollar habilidades de ésta índole en la educación básica, es que los estudiantes identifiquen, planteen, y resuelvan problemas, estudien fenómenos y analicen situaciones y modelos en una variedad de contextos, pues su finalidad es fortalecer el pensamiento lógico, el razonamiento inductivo, analógico y deductivo (SEP, 2017).

Según los Aprendizajes Claves para la Educación Integral (2017): “Mediante actividades que utilizan herramientas tecnológicas es posible promover en los estudiantes la explicación de ideas y conceptos matemáticos, así como el análisis y modelación de fenómenos y situaciones problemáticas”.



### **2.1.3.2 Propósito de enseñar matemáticas en la educación básica**

En el programa de matemáticas de secundaria se explicitan los objetivos de la siguiente manera: “Mediante el estudio de las Matemáticas en la Educación Básica se pretende que los niños y adolescentes:

- Desarrollen formas de pensar que les permitan formular conjeturas y procedimientos para resolver problemas, y elaboren explicaciones para ciertos hechos numéricos o geométricos.
- Utilicen diferentes técnicas o recursos para hacer más eficientes los procedimientos y resolución.
- Muestren disposición para el estudio de la matemática y para el trabajo autónomo y colaborativo” (SEP, 2011a, p. 13).

También se expresan los propósitos de la enseñanza de las matemáticas en la primaria y la secundaria:

“Para avanzar en el desarrollo del pensamiento matemático en la primaria y secundaria, su estudio se orienta a aprender a resolver y formular preguntas en que sea útil la herramienta matemática. Adicionalmente, se enfatiza la necesidad de que los propios alumnos justifiquen la validez de los procedimientos y resultados que encuentren, mediante el uso de este lenguaje. El nivel de secundaria atiende el tránsito del razonamiento intuitivo al deductivo, y de la búsqueda de información al análisis de los recursos que se utilizan para presentarla” (SEP, 2011, p. 13). Las competencias matemáticas guardan relación con los contenidos, habilidades y actitudes, sin embargo, denotan propósitos que se deben utilizar en todos los grados, y que deben estar presentes en todo momento (Rojano Ceballos & Solares Rojas, 2017).

### **2.1.4 Enfoque competencial del plan de estudios**

En 1996, la UNESCO publicó el informe Delors, a partir del cual, varios países se replantearon la cuestión “¿qué deben enseñar nuestras escuelas?”, de manera que diseñaron currículos orientados al desarrollo de las llamadas competencias para la vida (SEP, 2017).

Posteriormente, con la primera aplicación de la prueba PISA, diversas instituciones se enfocaron al análisis de estas competencias y las explicaron a partir de las nuevas necesidades que la llegada del siglo XXI, dominado por la tecnología y la globalización, suscitó (SEP, 2017).

Esas propuestas acerca de los fines de la educación en la sociedad del conocimiento se han ido depurando y tanto la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) como la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) han revisado su marco teórico. En ese sentido, hay consenso respecto a que el desarrollo sustentable y la cohesión social dependen fundamentalmente de las competencias de la población (SEP, 2017).

Philippe Perrenoud, sociólogo suizo, es el autor que más ha estudiado esta perspectiva, nos dice:

“Una competencia es una capacidad de actuar de manera eficaz en un tipo definido de situación, capacidad de que se apoya en conocimientos pero que no se reduce a ellos” (Flores, 2009).

Por lo tanto, las competencias, entendidas como la movilización de saberes ante circunstancias particulares, se manifiestan en la acción. De ahí que un estudiante solo pueda demostrar su nivel de dominio de cierta competencia al poner en práctica simultáneamente las tres dimensiones que se entrelazan, dando como resultado una competencia: conocimientos, habilidades, actitudes y valores (SEP, 2017).

Para representar las competencias y tratar de clarificar su complejidad, los especialistas educativos del proyecto Educación 2030 de la OCDE las han plasmado en un esquema, que al combinar las tres dimensiones simula una trenza; un mechón o tira representa los conocimientos, el otro las habilidades y el tercero las actitudes y valores. La idea del tejido es que, en la acción, cada dimensión es inseparable.



Figura 1. Esquema de las Dimensiones de una Competencia en el Entorno Educativo. SEP (2017)

De la misma manera, se debe tener en cuenta que una competencia no se adquiere de manera definitiva, es necesario reforzarla constantemente, de este modo podemos incidir en su construcción (Flores, 2009).

### **2.1.5 Las competencias matemáticas**

Con el enfoque didáctico que se plantea, se da lugar a que los alumnos construyan conocimientos y destrezas que puedan emplear en su vida diaria, también un ambiente de aprendizaje que, por ejemplo, otorga a los estudiantes cierta habilidad de enfrentar una gran variedad de problemas, utilizar técnicas según las características de los problemas y a argumentar en lenguaje matemático para comunicar ideas.

Estas habilidades no se dan de un día para otro. Dada su importancia en el proceso formativo de los estudiantes y apegándose a la definición de competencia que se hace en el Plan de estudios 2011, en Matemáticas se utiliza la definición de competencia matemática para referirse a cada uno de estos aspectos; pues al formular argumentos, por ejemplo, se utilizan conocimientos y destrezas, pero también se ponen de manifiesto las actitudes y los valores, como escuchar activamente a los demás y respetar sus ideas.

En el Programa de la asignatura de Matemáticas 2011, se describen, a continuación, cuatro competencias esenciales en la educación básica:

- Resolver problemas de manera autónoma. Indica que los estudiantes aprendan a identificar, plantear y resolver diversos tipos de situaciones; por ejemplo, problemas con una única solución, otros con distintas o sin solución; problemas que tengan de más o carezcan de datos; situaciones en donde los alumnos tengan que plantear las preguntas. Se trata de que los aprendientes tengan la capacidad de solucionar un problema usando uno o más procedimientos, tomando en cuenta cuál o cuáles son más funcionales; o bien, que puedan demostrar la funcionalidad de un método al modificar la estimación de las variables o el marco de la situación problemática, para generalizar métodos de resolución.
- Comunicar información matemática. Abarca la eventualidad de que los estudiantes manifiesten, simbolicen e interpreten datos matemáticos contenidos en un fenómeno o problema. Se necesita la comprensión y el empleo de distintas maneras de representar los datos tanto cualitativa como cuantitativamente, relacionados con el problema; se realicen conexiones entre

estas representaciones; se expliquen con claridad las opiniones matemáticas descubiertas; se deduzca los datos procedentes de las representaciones y se infieran propiedades, particularidades o tendencias del fenómeno interpretado.

- Validar procedimientos y resultados. Radica en que los educandos ganen la confianza necesaria para explicar y demostrar los procedimientos y respuestas halladas, mediante argumentos propios que manifiesten el intelecto deductivo y la demostración formal.
- Manejar técnicas eficientemente. Consiste en la utilización eficiente de métodos y maneras de representación que hacen los educandos al realizar cálculos, con o sin apoyo de instrumentación. Regularmente el tratamiento eficiente o deficiente de técnicas representa la divergencia entre quienes solucionan los planteamientos de forma correcta y quienes consiguen una respuesta incompleta o errónea. Esta competencia no se reserva a manejar de manera automática las operaciones aritméticas, en cambio requiere primordialmente el desarrollo del concepto y utilización de los dígitos y de los procedimientos, que se traducen en la capacidad de seleccionar correctamente las operaciones al solucionar un planteamiento matemático; en el uso de la estimación y el cálculo mental; en la utilización de algoritmos abreviados o atajos desde las operaciones que necesita un fenómeno, y en valorar la pertinencia de las respuestas. Para llegar al uso correcto de una técnica, se necesita que los estudiantes la prueben en distintos problemas; así ganarán confianza en ésta y la podrán acoplar a nuevos problemas” (SEP, 2013).

## **2.2 Fundamentos pedagógicos/educativos**

La base de la teoría constructivista es precisamente la construcción del conocimiento por medio de experiencias bastas en contexto. El constructivismo determina un nuevo modelo para esta era de información y revolución tecnológica que se ha venido dando en recientes fechas. Los aprendientes tienen acceso a un mar de información de manera instantánea a través de los blogs, las wikis, redes sociales, chats, en fin, un sinnúmero de aplicaciones y sitios web que les permiten controlar el rumbo de su propio aprendizaje (Hernández, 2008). De esta manera, en el presente apartado, se revisa el enfoque constructivista y las potencialidades que las TIC han brindado a este rubro.

### **2.2.1 Enfoque Constructivista.**

Jonassen (1991), citado en Hernández (2008), menciona que el constructivismo es una teoría que “propone que el ambiente de aprendizaje debe sostener múltiples perspectivas o interpretaciones de realidad, construcción de conocimiento, actividades basadas en experiencias en contexto” (p.27). Dicha teoría se enfoca en la construcción del conocimiento y no en su reproducción. De esta manera, los estudiantes tienen la oportunidad de agrandar su experiencia de aprendizaje propiciando que sea capaz de construir su conocimiento, indagando el ambiente tecnológico, con la guía del profesor y resolviendo dudas en el momento que se presenten.

El aprendizaje se determina como activo refiriéndose al constructivismo. Los estudiantes construyen sus propios conocimientos a medida que van aprendiendo. Piaget (1955), señala que, a través de la experiencia, el conocimiento se va construyendo y se crean esquemas que se quedan en la mente, pero estos esquemas se van modificando expandiéndose y mejorando, gracias a la asimilación y el alojamiento. Así mismo, Vygotsky (1978) menciona que, en el constructivismo social, cada función en el desarrollo cultural de las personas, surge de dos maneras: a nivel social y luego a nivel individual; primero entre un conjunto de personas (interpsicológico) y posteriormente dentro de sí mismo (intrapicológico); tanto en la atención voluntaria, como en la memoria lógica y formación de conceptos. La relación entre las personas da lugar a las funciones superiores (Hernández, 2008, p.27).

### **2.2.2 Metodologías Activas en la Educación**

Silva y Maturana (2017), en su propuesta para introducir en la educación superior metodologías activas, mencionan que es indispensable cambiar de una educación centrada en el docente a una centrada en el discente para que, éste último, puedan obtener las herramientas y conocimientos necesarios para manejarse en la sociedad del siglo XXI; así las teorías educativas centradas en el estudiante han propiciado la utilización de metodologías activas, las cuales colocan al centro del proceso educativo a los aprendientes y a las actividades que se desarrollan para que alcance los objetivos de aprendizaje esperados. De acuerdo a Biggs (2008), citado en Silva & Maturana (2017), “en la concepción socio-constructivista el aprendizaje se genera cuando el estudiante participa activamente en su proceso, construyendo significados a partir del contenido, desarrollar actividades concretas y elaborar propuestas a partir de la colaboración de

los profesores y sus pares” (p.119). Por lo tanto, en la educación centrada en el alumno, el personaje principal es él mismo y debe desarrollar proactividad, autonomía y flexibilidad además de comprometerse a trabajar en equipo y en reflexión constante.

Por otro lado, vivimos en una era en dónde los jóvenes han crecido familiarizados con la tecnología en muchos aspectos de su vida, y dentro del educativo, éste proceso no está delimitado a las paredes de un salón de clases ni proporcionado únicamente por un docente. Esto supone un abanico de posibilidades emergentes de herramientas tecnológicas que cambian los paradigmas tradicionales y dan lugar a nuevas vías educativas basadas en la participación activa de los aprendientes (Useda y Castañeda, 2015, p.126, citado de Paredes Navia & Molina Caballero, 2019). Según Pedró (2006) mencionado en Silva & Maturana (2017), la idea de que se requiere el uso innovador de éstas herramientas tecnológicas en la educación para modular y transformar al aprendiente en el personaje principal de su aprendizaje, contribuyendo con su interacción y aportación de conocimientos en la red.

Según Bonwell y Eison (1991), el aprendizaje activo se conceptualiza como un procedimiento de enseñanza en el que el actor principal es el aprendiente, mediante el desarrollo de actividades prácticas dentro del salón de clases, que propician que los estudiantes piensen en lo que están realizando (Prince, 2004, citado de Paredes, 2019). En la clase tradicional los aprendientes reciben pasivamente el contenido académico por parte del docente, en cambio, en el aprendizaje activo, los estudiantes participan dinámicamente, siendo responsables, autónomos y conscientes de lo que aprenden y de lo que les falta aprender, conduciendo al mejoramiento de sus actitudes y al desarrollo de su pensamiento crítico.

Con las aportaciones de Labrador y Andreu (2008), mencionadas en Silva & Maturana (2017), por metodologías activas se entienden las técnicas, estrategias y métodos que maneja el mediador para transformar el proceso de instrucción en una herramienta que contribuya a la participación activa del aprendiente y propicie su aprendizaje; lo que requiere un cambio en la planificación de las materias académicas, tanto en actividades que permitan la cooperación, reflexión, creatividad y participación activa como en la evaluación para desarrollar el aprendizaje constructivo. Rué (2007), menciona que el aprendizaje centrado en el alumno favorece la autonomía y desarrolla competencias como aprender a aprender individualmente y entre pares (Silva & Maturana, 2017, p.122).

Algunas de las metodologías activas son el juego de roles, el debate, aprendizaje y servicio, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje basado en equipos, aula invertida, análisis de casos, entre otras. Cualquiera de ellas es una propuesta a que los aprendientes participen activamente teniendo en cuenta el contexto y los objetivos del curso (Webster, Chan, Prosser y Watkins, 2009, citado de Silva y Maturana, 2017).

### **2.2.3 Las TIC y la Web 2.0**

El resultado de la interacción de las nuevas tecnologías con las personas es el acrecentar la capacidad de crear y compartir el conocimiento pues en los últimos años las nuevas tecnologías han cambiado la forma en la cual los individuos se comunican. En el ámbito educativo, es común hablar de trabajo colaborativo y comunidades virtuales, pues el impacto que ha tenido la internet como medio de interacción ha sido relevante y con esto llegamos a la web 2.0; pues forma parte de las nuevas tecnologías.

De acuerdo a la definición que Tim O'Reilly (2005), citado por Hernández (2008), le adjudica a la Web 2.0, es la siguiente: “red como plataforma, que abarca todos los aparatos de conexión; las aplicaciones de la Web 2.0 son aquellas que hacen el mayor uso de las ventajas intrínsecas de esa plataforma: entregando software como un servicio continuamente actualizado, que mejora cuantas más personas lo utilicen, consumiendo y reutilizando datos de múltiples fuentes, incluyendo usuarios individuales, mientras proporcionan sus propios datos y servicios de una manera que permite que otros la vuelvan a combinar, estableciendo un efecto de red a través de una “arquitectura de participación”, y partiendo más allá de la página metáfora de la Web 1.0 para suministrar a los usuarios una experiencia fructífera” (p.28).

#### **2.2.3.1 Las TIC, herramientas que apoyan a las metodologías activas**

Las TIC embonan de manera eficiente en el área educativa cuando se utiliza el aprendizaje activo de los discentes. En los primeros años de uso de las TIC, los trabajos académicos se enfocaron en la innovación tecnológica para crear entornos de aprendizaje, actualmente el centro es el alumno en sí y la metodología (Salinas, 2004, citado de Silva y Maturana, 2017). Para Mason (1998), el uso de las TIC descubre otra visión respecto a una instrucción basada en entornos en línea cuyas estrategias son adaptadas en un formato virtual; “por lo tanto, existe una

serie de técnicas que facilitan la implementación de metodologías activas a través del uso de TIC” (Salinas, Pérez y De Benito, 2008, citado en Silva y Maturana, 2017). Las TIC pueden ayudar eficazmente al trabajo colaborativo de los aprendientes, como base al seguimiento, soporte y tutoría docente y como herramienta para la regulación y reflexión de los discentes sobre su propio proceso de aprendizaje (Coll, Mauri y Onrubia, 2006, citado de Silva y Maturana, 2017).

#### **2.2.4 Conectivismo**

Con la aparición de la web 2.0 fue indispensable una didáctica actualizada que permitiera aprovechar las potencialidades de esta nueva herramienta.

Según Siemens (2010), el conectivismo, considera el proceso de aprendizaje obtenido fuera de los individuos (es decir, aprendizaje almacenado y empleado por tecnologías) y se encara con el constructivismo, pues el éste último es proposicional mientras que en el conectivismo las conexiones se dan de forma inherente, sin intención por parte de los usuarios que aprenden e incluso, no completamente bajo su control (Moreno Martín, Martínez Martínez, Moreno Martín, Fernández Nieto & Guadalupe Núñez, 2017).

Un efecto adyacente de esta constante conexión ha sido el rompimiento de la barrera de la distancia. Así, la educación por medio de la conexión a entornos virtuales ya no puede hacerse llamar “educación a distancia”, sino que se ha transformado a una modalidad denominada aprendizaje electrónico o e-learning (a través de conductos electrónicos e internet primordialmente).

Según Fuentes (2017), en el conectivismo, gran parte del aprendizaje no se encuentra dirigido a un fin concreto, ni depende exactamente de la voluntad y voluntariedad del aprendiente, sino que se manifiesta directamente de la propia fusión del aprendiente con su entorno y la adopción de sus actitudes, modos de vida, principios, etc.

Por esta razón, “el conectivismo sirve para interpretar y comprender los procesos asociados al aprendizaje y la adquisición de conocimiento en el mundo actual, especialmente en lo referido a la evolución tecnológica de las redes sociales y a ambientes multiformales de aprendizaje, mediación y recreación de situaciones de aprendizaje logados a las tecnologías a través del e-



learning” (Sánchez Cabrero, Costa Román, Moñoso Pacheco, Novillo López & Pericacho Gómez, 2019).

### **2.2.5 Entornos de aprendizaje y potencialidad de las Tecnologías de la Información y Comunicación**

En el área educativa, los recursos tecnológicos pueden tener diferentes finalidades según los requerimientos de los usuarios: indagar, comparar información, adecuarla, complementarla, crearla o compartirla. Así, la Dirección de Investigación y Comunicación Educativas del ILCE (1999), menciona que, en un ambiente de aprendizaje, encontramos más elementos además de los recursos o medios, como el espacio físico, el discente, el currículo educativo, el mediador y la estrategia didáctica; reconociendo que está última propicia la dinámica entre dichos elementos. Por ésta razón se deduce que hay una grande variación en el diseño de entornos de aprendizaje apoyados por TIC (Díaz, 2014, p.9). Coll (2004-2005) citado por Díaz (2014), plantea las posibilidades de desarrollo de las TIC en la educación; éste autor toma en cuenta las características de multimedia, hipermedia e interactividad como las más sobresalientes para el uso de éstas tecnologías como herramientas psicológicas que determinan las relaciones entre los estudiantes y el currículo, mientras que la conectividad determina las relaciones entre los actores, “estas características tienen que ver con las posibilidades de acceso a la información, a la manera de representarla y a las posibilidades de interacción” (p.9).

<b>Formalismo</b>	Implica previsión y planificación de las acciones. Favorece la toma de conciencia y la autorregulación.
<b>Interactividad</b>	Posibilidades que ofrecen las TIC de que el estudiante establezca una relación contingente e inmediata entre la información y sus propias acciones de búsqueda y procesamiento. Permite una relación más activa y contingente con la información. Potencia el protagonismo del aprendiz. Facilita la adaptación a distintos ritmos de aprendizaje. Tiene efectos positivos para la motivación y la autoestima.
<b>Dinamismo</b>	Ayuda a trabajar con simulaciones de situaciones reales. Permite interactuar con realidades virtuales. Favorece la exploración y la experimentación.
<b>Multimedia</b>	Capacidad de los entornos basados en TIC para combinar e integrar diversas tecnologías. Permite la integración, la complementariedad y el tránsito entre diferentes sistemas y formatos de representación (lengua oral y escrita, imágenes, lenguaje matemático, sonido, sistemas gráficos, etc.). Facilita la generalización del aprendizaje.
<b>Hipermedia</b>	Resultado de la convergencia de la naturaleza multimedia del entorno más la utilización de una lógica hipertextual. Comporta la posibilidad de establecer formas diversas y flexibles de organización de las informaciones, estableciendo relaciones múltiples y diversas entre ellas. Facilita la autonomía, la exploración y la indagación. Potencia el protagonismo del aprendiz.
<b>Conectividad</b>	Permite el trabajo en red de agentes educativos y aprendices. Abre nuevas posibilidades al trabajo grupal y colaborativo. Facilita la diversificación, en cantidad y calidad, de las ayudas que los agentes educativos ofrecen a los aprendices.

*Figura 2.* Características de los Entornos Simbólicos Basados en las TIC y sus Potencialidades para el Aprendizaje. Coll (2004-2005) citado por Díaz F. (2014)

### 2.3 Herramientas de aprendizaje en el entorno virtual

Actualmente se vive conectado, personas mayores y jóvenes están acostumbrados a realizar cualquier actividad de la vida cotidiana con un Smartphone al lado. En contextos más formales como el escolar, lo primero que se hace al llegar al aula es prender la computadora para estar disponible cuando se solicite, como por ejemplo para pasar lista, para reproducir un video educativo, para entrar a una liga de interés académico o hacer uso de alguna aplicación educativa.

El contexto tecnológico en el ramo educativo hace más de diez años era la web 1.0, solo se usaba internet para acceder a la información que instituciones, empresas y organismos habían colocado ahí. La web 2.0 revolucionó el concepto de internet y sobre todo la aplicación que se le daba con la principal diferencia de que el flujo de información se volvió bidireccional. Las personas ahora pueden compartir a diario esta red de información con datos de todo tipo a nivel mundial (Conde Vélez & Boza Carreño, 2019).

El término web 2.0 fue acuñado por O'Reilly en 2004 al hacer referencia a una segunda generación de tecnología web sostenida en comunidades de usuarios y una diversidad de servicios como los blogs, las salas de chat, las redes sociales, los wikis, foros, etc., que fomentan

el intercambio y la colaboración en la construcción de información entre los usuarios de una red o comunidad, pues abre la posibilidad de la conexión de personas con personas. Su uso está encaminado a la interacción en redes sociales que proporcionan contenido, creando webs interactivas, de esta manera, actúan como puntos de encuentro entre personas. Ésta web es de lectura y escritura interactivas, desarrolla la inteligencia colectiva y favorece el trabajo colaborativo entre otros atributos (Acuña, 2018).

La Web 2.0 en el ámbito educativo, es un cambio de paradigma sobre la concepción de internet y sus funcionalidades, que ahora abandonan su marcada unidireccionalidad y se orientan más a facilitar la máxima interacción entre los usuarios y el desarrollo de redes sociales (tecnologías sociales) donde puedan expresarse y opinar, buscar y recibir información de interés, compartir contenidos, colaborar y crear conocimiento (Marqués, 2007).

### **2.3.1 Las TIC como fuente de aprendizaje en matemáticas**

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación, se encuentran en constante cambio, por lo que representa un reto utilizarlas como herramientas metodológicas en materia educativa; pero también pueden aportar grandes beneficios al proceso de aprendizaje, una vez que se tenga el conocimiento de aplicarlas en el contexto educativo.

Riveros y Castro (2011) describen a las Tecnologías de la Información y Comunicación como un medio de enseñanza con las que se pueda incidir beneficiosamente en el proceso didáctico de las matemáticas, así como atender las diferencias individuales (Coloma Andrade, Labanda Jaramillo, Michay Caraguay & Espinosa Ordóñez, 2020).

La implementación de software dinámico destinado a esta rama del conocimiento, da pie a establecer una conexión con la realidad de manera que se pueda aprender matemáticas de manera divertida.

Existen en internet un sinnúmero de aplicaciones educativas enfocadas a la matemática como:

- Ábaco online. Para representar diferentes números, aprender a sumar de manera gráfica y trabajar las cifras de otra forma.
- Calculadoras matemáticas. Selección de diferentes tipos de calculadoras online para hacer operaciones de forma sencilla y rápida.

- Math Cilenia (en inglés). Minijuegos para practicar las operaciones básicas, destinada a alumnos de Primaria.
- Math Jump para Android e iOS. Aplicación que funciona como un videojuego en el que el usuario maneja a un robot y enfrenta retos aritméticos.
- Descartes. Herramienta para crear objetos interactivos, diseñada especialmente para las Matemáticas, además de trabajar geometría, se pueden crear gráficos de álgebra, estadísticas o funciones.
- Geogebra. Software matemático multiplataforma para crear simulaciones que relacionan el álgebra con la geometría, para ayudar a los alumnos a comprender los conceptos de forma visual e interactiva.
- Math Papa. Calculadora de algebra que resuelve la ecuación paso a paso, para que el alumno comprenda el proceso.
- Wiris. Aplicación que permite construir y resolver todo tipo de expresiones algebraicas.
- Desmos. Aplicación para representar y estudiar funciones de forma gráfica.
- Algeo Graphing Calculator. Aplicación para Android con la que se pueden introducir y dibujar funciones de forma sencilla desde el móvil o la tableta.
- Math TV. Videos a modo de lecciones explicativas sobre diversos temas de la asignatura, disponibles en inglés y, en muchos casos, también en español.
- Khan Academy. Lecciones organizadas por niveles educativos y temas, para ir aprendiendo poco a poco.
- Buzzmath (en inglés). Plataforma online creada por un equipo de profesores de matemáticas que cuenta con más de 3,000 problemas para resolver a través de ejercicios interactivos y visuales.
- Math Game Time. Repositorio de juegos de matemáticas de todo tipo, organizados por niveles o por temas.
- Materiales didácticos del Proyecto Gauss para secundaria y primaria. Recopilación de propuestas interactivas en Java para practicar todo tipo de conceptos matemáticos.
- Amo las mates. Página web con recursos, juegos y materiales interactivos para trabajar las matemáticas en primaria y secundaria, organizados por niveles y temas.
- Sector Matemática. Sitio web con multitud de ideas para aplicar las matemáticas: cuentos, imágenes, sellos, canciones, usos en el arte, medicina o deporte.

- Matemática de cine. Blog dedicado a comentar y recomendar películas en las que los conceptos matemáticos tienen mayor o menor protagonismo.
- Experiencing Maths. Minisite con propuestas educativas para poner en práctica las matemáticas observando el mundo que nos rodea e interactuando con él.
- Geometría Dinámica. Página web con multitud de recursos para trabajar la geometría de forma interactiva.
- Diédrom. Aplicación didáctica que dispone de un espacio en 3D donde pueden construirse piezas con volumen, utilizando módulos y herramientas de dibujo.
- Unicoos. Otra opción, sencilla y ordenada, de videolecciones que además en algunos casos incluyen materiales complementarios.
- Más por menos y Universo matemático. Dos series incluidas dentro de La aventura del saber de RTVE que incluyen documentales sobre conceptos, curiosidades o personajes relacionados con las matemáticas.
- Retomates. Plataforma de actividades para practicar matemáticas de forma divertida, a través de juegos, ejercicios y exámenes que se pueden personalizar.
- Pasatiempos y juegos en clase de Matemáticas. Recopilación de recursos lúdicos matemáticos para tercer ciclo de primaria, secundaria y bachillerato que utilizan las matemáticas en situaciones de la vida cotidiana.
- Matic. Una prestigiosa herramienta de aprendizaje adaptativo en el área de matemáticas que permite al docente personalizar y atender a la diversidad del aula garantizando que cada uno de los alumnos avance según su ritmo de aprendizaje (aulaplaneta, 2015).

Según los Aprendizajes Claves para la Educación Integral (2017):

“Las herramientas de uso más frecuente en el diseño de actividades para el aprendizaje en matemáticas son las hojas electrónicas de cálculo, los manipuladores simbólicos y los graficadores. El software de uso libre Geogebra conjuga las características de los programas anteriores, lo cual permite trabajar con distintas representaciones dinámicas de conceptos y situaciones, como la representación gráfica, la numérica y la algebraica. Una de las potencialidades didácticas de los programas mencionados es que dichas representaciones están dinámicamente vinculadas entre sí. Por medios de una selección adecuada de actividades disponibles en internet, diseñadas con esas herramientas y con otras aplicaciones digitales, el

profesor puede incorporar su uso en las clases de matemáticas cuando el plantel cuente con la infraestructura necesaria” (p. 165). Por tal motivo se realiza este estudio pensando en los beneficios para apoyar al desarrollo de la competencia matemática y que tendría repercusiones para bien en el aprendizaje de los estudiantes.

### **2.3.1.1 Geogebra, software para el desarrollo de competencias matemáticas**

En busca de una herramienta tecnológica libre que coadyuvara al rendimiento académico de los estudiantes de nivel secundaria, se optó por Geogebra, en la cual se puede modelar cálculos algebraicos y geométricos propiciando que los educandos ocupen un lenguaje matemático y desarrollen su capacidad para resolver problemas de la vida cotidiana (Jiménez García & Jiménez Izquierdo, 2017).

El software de Geogebra es gratuito y fácil de operar, puede manifestar gráficamente conceptos matemáticos, pero es primordial que el docente haga sus clases atractivas y dinámicas pues los aprendientes han crecido en un entorno tecnológico, necesitan un medio de innovación constante para aprovechar las potencialidades tecnológicas y lograr los fines educativos.

Carrillo (2012) menciona:

Geogebra no es solo geometría (Geo), al menos como su nombre indica, también es álgebra (Gebra), aunque en la realidad, es más, es cálculo, es análisis y también estadística; en definitiva, GeoGebra supone una excelente opción para hacer unas matemáticas dinámicas sobre todo en los niveles educativos de Primaria, Secundaria y también Bachillerato. (p. 2)

Esta herramienta tecnológica, coadyuva a mejorar la actividad primordial de las matemáticas, la resolución de problemas, pues proporciona estrategias diferentes para el planteamiento de enunciados, mejora la exploración de las situaciones y proporciona diversos apoyos y atractivos métodos de resolución contribuyendo a desarrollar el pensamiento matemático (Jiménez García & Jiménez Izquierdo, 2017). Por este motivo, se considera una opción con grandes beneficios tanto de enseñanza como de aprendizaje para desarrollar el estudio de caso que plantea éste documento.

### **2.3.1.2 Khan Academy, plataforma educativa para la enseñanza de las matemáticas**

A raíz de la vertiginosa adquisición de experiencias en línea de la sociedad del mundo, la tecnología posibilita también al sistema educativo para trabajar con herramientas virtuales y de ésta manera potenciar el proceso de enseñanza – aprendizaje, ajustando las herramientas para concretizar la efectividad del uso de las TIC en el ambiente escolar (Rodríguez Jaime, Light Daniel & Pierson Elizabeth, 2014).

Una de esas herramientas de enseñanza – aprendizaje es la plataforma de Khan Academy, desarrollada por Salman Khan cuyo propósito es proporcionar una educación de clase mundial, pues el sitio cuenta con más de 5000 videos en línea, en diferentes ramas como la ciencia, matemática, economía, finanzas, historia y arte. Su sección más especializada es la matemática, de la cual sus principales elementos son los videos, datos, ejercicios y una comunidad de usuarios; por lo que es una poderosa herramienta para empezar a hacer cambios pedagógicos más profundos y obtener mejores resultados en dicha asignatura (Rodríguez Jaime et al. 2014). Las secuencias temáticas de Khan Academy están establecidas en la práctica de ejercicios autoevaluables, tomando como punto de partida los conocimientos previos y las áreas de oportunidad para continuar sobre el logro de los nuevos conocimientos con un grado de menor a mayor nivel de dificultad. Al percibir los temas de la plataforma como una especie de juego (donde gana puntos por contestar correctamente los ejercicios), el aprendiente refuerza su proceso de aprendizaje consciente e inconscientemente aunando la motivación y la capacidad de autorregulación según su desempeño (Ramírez Ochoa & Vizcarra Brito, 2016).

La conexión que hay entre los entornos virtuales educativos y el aprendizaje se ha relacionado con la teoría sociocultural del aprendizaje de Vigotsky (1978) la que “contempla al aprendizaje como un proceso social donde los estudiantes se desarrollan y crecen intelectualmente en la interacción con otras personas y donde las herramientas juegan un papel fundamental en el proceso” (Tapia, 2018, p.125). De esta manera, plataformas como Khan Academy son la representación de herramientas virtuales que se amalgaman con herramientas ya existentes utilizadas en el salón de clases para enriquecer el proceso de aprendizaje.

Dentro de la percepción identificada en investigaciones sobre la utilidad y el aprovechamiento de Khan Academy se tiene la investigación de Rodríguez (2015) donde destaca una positiva apreciación en aprendientes de universidad en cuestión de mejorar su aprendizaje a través de dicha plataforma. Así mismo, Muir (2014) cuantificó la eficacia de dicha herramienta en

estudiantes de quinto y noveno grado de Norteamérica a través de encuestas y cuestionarios aplicados a estudiantes con resultados favorables. Por su parte Ramírez & Viscarra (2016) señalan un crecimiento positivo en los resultados evaluativos de aprendientes de escuelas normales con respecto al uso de dicha plataforma. Otros estudios aplicados en Antequera (2013), Cabañas (2013) y Brijaldo (2016) destacan el beneficio de esta herramienta en el impulso del aprendizaje autónomo en los aprendientes. La fundación de Bill y Melinda Gates (2014), también demostró en su investigación con relación al uso de Khan Academy en la escuela, que, a los aprendientes, sujetos de estudio, se les adjudicaba una puntuación mayor en las pruebas estandarizadas de su región. De esta manera, se resaltan las ventajas de utilizar las herramientas de Khan Academy en el área de las matemáticas que se basa en la teoría sociocultural del aprendizaje de Vygotsky para potenciar el aprendizaje autónomo y sus implicaciones en las pruebas estandarizadas (Tapia, 2018, p.126-127).

#### **2.3.1.2.1 Khan Academy desde la perspectiva de docentes y estudiantes**

Según los resultados del estudio de Rodríguez Jaime et al. (2014), la utilización de la plataforma de Khan Academy hizo una diferencia al observar cambios efectivos y novedosos en el proceso de enseñanza por parte de los docentes chilenos. Éstos han incorporado la plataforma de Khan Academy para talleres de recuperación a discentes que presentan un nivel de desempeño matemático más bajo con respecto a sus compañeros, o para estudiantes con niveles superiores para llevarlos a un nivel adecuado respecto a lo que sus habilidades les permitan avanzar; así como talleres para aprendientes que necesiten prepararse para evaluaciones estandarizadas o ingreso al siguiente nivel educativo entre otras. Aunado a esto, la incorporación de ésta herramienta tecnológica propició un cambio de rol para el docente en comparación con lo tradicionalmente establecido pues ya no es el único proveedor de conocimientos, aunque siga favoreciendo el proceso de aprendizaje, pero ahora como apoyo o guía. Otras estrategias que surgieron para el uso de ésta plataforma fueron: como complemento para la clase presencial o en el aula o laboratorio de medios, o bien para usarse en el aula invertida.





Figura 3. Aprendizajes desde la Perspectiva Docente. Rodríguez Jaime et al. (2014)

Por otro lado, desde la perspectiva del estudiante, se verificó el entusiasmo y compromiso por parte de los discentes con respecto a su aprendizaje, con la gran motivación de desarrollarlo en un medio colaborativo y flexible, ajustado a sus intereses y expectativas. Los aprendientes están haciendo más matemática porque la plataforma de Khan Academy les motiva a alcanzar un nivel mayor de dominio en su habilidad y fluidez matemática. Otros aprendizajes desde la perspectiva del estudiante son: ayuda justo a tiempo (respuesta inmediata) por parte de la plataforma, siempre y cuando cuenten con conexión a internet y mayor autopercepción de sus habilidades como aprendiente en el área de las matemáticas (Rodríguez Jaime et al. 2014).



Figura 4. Aprendizajes desde la Perspectiva del Estudiante. Rodríguez Jaime et al. (2014)

## 2.4 Indicadores

En este apartado se presentan las características más importantes que se requieren medir en este trabajo con el fin de no perder los objetivos de vista y cuantificar los resultados de manera eficaz.

### 2.4.1 Desarrollo de competencias matemáticas y habilidades digitales

La incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación en el campo educativo, es cada vez más repetido. Instrumentos como el procesador de textos, presentador de diapositivas y las redes sociales, posibilitan a las personas crear, publicar, compartir, colaborar y discutir, creaciones propias que contienen recursos multimedia, así como permiten analizar

diferentes puntos de vista en los que se vea reflejada la pluralidad de ideas, el respeto a la diversidad, participación ciudadana, etc.

Adicionalmente, el docente puede utilizar materiales educativos digitales, que permiten una formación didáctica en donde se toman como punto inicial los aprendizajes esperados del programa de estudio. Estas herramientas, sacan provecho de los recursos expresivos de las imágenes fijas y en movimiento, del video y del audio, para generar situaciones de aprendizaje y actividades en los estudiantes que les permitan el fomento del pensamiento artístico, promoción de la salud, la convivencia, cuidado de sí y de los demás, así como acercarse a la diversidad cultural y lingüística del país (SEP, 2011).

“Cuando el alumno y profesor interactúan con estos materiales digitales de forma cotidiana, no solo se logra que el alumno tenga aprendizajes significativos, sino que se le introduce al manejo de la tecnología, se familiariza con las nuevas formas de construir, estructurar y navegar por estos nuevos medios” (SEP, 2011).

De esta manera, se pueden vislumbrar los beneficios de integrar las TIC a las prácticas educativas pues ofrecen mayor adaptabilidad, generan autonomía en el proceso de adquisición de conocimientos y una mayor oportunidad de alcanzar los objetivos de aprendizaje, Arroyo Arroyo et al. (2020). De esta manera, se pretende que las TIC faciliten el aprendizaje de los estudiantes otorgándoles un papel primordial y centrado en la construcción de su propio conocimiento.

Por su parte, los contenidos seleccionados que integran el Plan de estudios Aprendizajes Clave para la educación integral 2017, se hizo al identificar fundamentales, aquellos contenidos que permitieran a los docentes enfatizar los aprendizajes imprescindibles y que los discentes alcancen poco a poco los objetivos de cada asignatura, grado y nivel. Uno de los tres criterios de selección es el siguiente:

“Los contenidos deben dar lugar a que los alumnos desarrollen competencias y promover la formación integral como un mejoramiento continuo de la persona” (SEP, 2018).

El currículo se basa en la construcción de conocimientos y el desarrollo de habilidades, actitudes y valores. Por lo tanto, su enfoque es competencial, pero las competencias no son el inicio o punto de partida del Plan, sino el punto de llegada o la meta final, el resultado de adquirir conocimientos, de desarrollar habilidades y poner en práctica actitudes y valores. La

experiencia en este sentido a una escala internacional nos dice que al buscar el dominio real de las competencias del siglo XXI, se está en la dirección correcta (SEP, 2018).

De esta manera, como se mencionó anteriormente, las competencias se tienen que reforzar constantemente pues no se adquieren de manera definitiva y de este modo se incide en su construcción.

Atendiendo a estas consideraciones, en la educación básica, es indispensable desarrollar en los estudiantes las competencias matemáticas pues proporcionan un lenguaje preciso y conciso para modelar, analizar y comunicar observaciones que se realizan en distintos campos.

Aunado de la adquisición de un cuerpo de conocimientos estructurados de manera lógica, la actividad matemática tiene el propósito de propiciar procesos para desarrollar otras capacidades cognitivas, como inferir, analizar, clasificar, abstraer y generalizar, además de fortalecer el pensamiento lógico, el razonamiento inductivo, el deductivo y el analógico (SEP, 2017).

En la educación básica, la resolución de problemas es un medio para adquirir contenidos matemáticos y fomentar el gusto con actitudes positivas hacia su estudio, pero también es una meta de aprendizaje.

“La resolución de problemas se hace aplicando contenidos y métodos pertinentes en cada nivel escolar, y transitando de planteamientos sencillos a problemas cada vez más complejos. Esta actividad incluye la modelación de situaciones y fenómenos, la cual no implica obtener una solución” (SEP, 2017).

Dentro de ese marco y mediante actividades que utilizan herramientas tecnológicas es posible promover en los aprendientes los conceptos matemáticos y la exploración de ideas, así como el análisis y modelación de fenómenos y situaciones problemáticas (SEP, 2017).

## **CAPÍTULO III APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

En éste capítulo se muestra el proceso metodológico que se siguió para llevar a cabo la investigación y aplicarla en los sujetos de investigación teniendo preparado el campo de estudio, la planeación didáctica, los materiales y recursos de la web 2.0 seleccionados para su implementación. En el primer momento se toman en cuenta las características de los sujetos de investigación y se codifican. Después se explica el proceso metodológico de implementación desde la aplicación de la evaluación diagnóstica hasta la evaluación final en sus diferentes etapas. Finalmente se analizan los resultados arrojados de las actividades evaluatorias en cada periodo, se elaboran los instrumentos para comparar los resultados y se arrojan los resultados recabados.

### **3.1 Sujetos de investigación**

La escuela telesecundaria Ignacio Chávez cuenta con una matrícula de 198 estudiantes de entre 12 y 15 años de edad aproximadamente, la mayoría de ellos son de la propia comunidad, aunque también llegan a asistir algunos de comunidades aledañas; en un gran porcentaje los alumnos continúan su trayecto escolar hasta el bachillerato.

En la institución se cuenta con 8 docentes en activo, con grados de licenciatura, maestría y doctorado; de los cuales, tres profesoras nos hacemos cargo de los 56 estudiantes inscritos en segundo grado. En esta elaboración de material didáctico se tomaron como sujetos de investigación a los estudiantes presenciales de segundo grado grupo “C” debido a que 6 de los 8 alumnos que trabajan desde casa no cuentan con computadora propia, servicios de internet propios o datos para consultar las aplicaciones que se utilizan en éste proyecto.

A continuación, se describe la codificación de los estudiantes. En la primera columna se visualiza el número del estudiante, en la segunda el código que consta de la primera letra del apellido paterno, la primera letra del apellido materno, las iniciales de los nombres y el género; en la tercera columna se muestra la edad y en la última columna, la adopción tecnológica según el Modelo de Difusión de Innovadores que se aplicó mediante el test de Everet.

Tabla 1  
*Codificación de los estudiantes de 2° "C"*

NÚM.	CÓDIGO	EDAD	ADOPCIÓN TECNOLÓGICA
1.	FFCEM	13	INNOVADOR
2.	GMJM	13	ADOPTANTE INICIAL
3.	JDJF	13	MAYORÍA TEMPRANA
4.	MFJCM	13	ADOPTANTE INICIAL
5.	VSLDF	13	MAYORÍA TEMPRANA
6.	VCSGF	12	ADOPTANTE INICIAL
7.	VCLAM	13	ADOPTANTE INICIAL
8.	ZCMF	13	ADOPTANTE INICIAL

Fuente: Elaboración propia

De estos estudiantes, 6 pertenecen a la comunidad de Santa María Nenezintla, uno a la comunidad aledaña de Apango de Zaragoza y otro más al municipio de Tepatlaxco de Hidalgo. En su mayoría son alumnos regulares que tuvieron un nivel de comunicación sostenida el ciclo escolar pasado. Con respecto a haber manejado herramientas tecnológicas o aplicaciones de internet para trabajar en años escolares pasados, refieren que solo utilizaban Whats app, traductor de Google para la asignatura de inglés y videos de Youtube que consultaban por cuenta propia para algún tema escolar específico. Estos estudiantes mejoraron, en su mayoría, sus resultados de la evaluación diagnóstica a la evaluación final, se destacaron por trabajar colaborativamente en dónde se requería (como en la exposición que cada equipo hizo) lo que ayudó al cumplimiento de uno de los objetivos que es el de coadyuvar en el aprendizaje de las matemáticas, que más adelante se detallará.

### 3.2 Primera Etapa

Antes de empezar con la implementación de la planeación didáctica, se realizó una prueba diagnóstica para conocer la situación académica de los sujetos de investigación con respecto a los temas de matemáticas. En ésta prueba se plasmaron contenidos de primer grado de secundaria como una retroalimentación para introducir el tema principal de segundo grado. Se

eligieron los temas sobre planteamiento y resolución de ecuaciones de la forma  $ax + b = c$  y  $ax + b = cx + d$ , además del tema de despeje de incógnitas. A continuación, la tabla y la gráfica que representa el porcentaje de aciertos para cada estudiante en ésta prueba:

Tabla 2

Resultados del Examen Diagnóstico

Total de reactivos	24	24	24	24	24	24	24	24
Aciertos	7	19	16	11	4	13	13	5
Código	FFCEM	GMJM	JDJF	MFJCM	VSLDF	VCSGF	VCLAM	ZCMF

Fuente: Elaboración propia

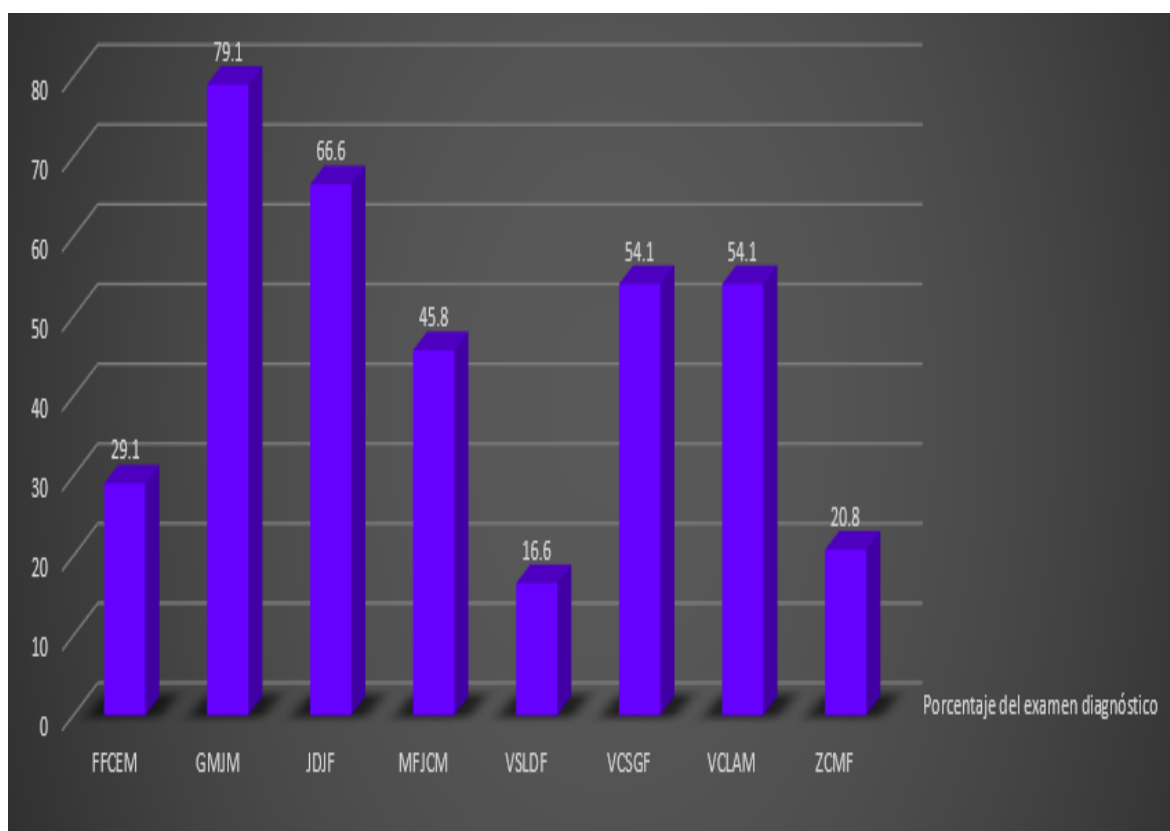


Figura 5. Resultados del Examen Diagnóstico

En el gráfico se observa que la mayoría de los sujetos de investigación sacaron un porcentaje menor al aprobatorio, representando un 75% de ellos (6 estudiantes) y solo el 25% (2 estudiantes) con un porcentaje arriba del mínimo para aprobar el instrumento diagnóstico.

### **3.2.1 Planeación Didáctica**

En el ejemplo de la planeación didáctica, se observan los elementos de que constó para su implementación, como son: eje temático, tema, competencias a desarrollar, aprendizajes esperados, intención didáctica, fecha de aplicación, características de los entornos basados en las TICS, recursos y evaluación. De acuerdo a conceptos relevantes señalados anteriormente, en donde a los estudiantes, además de que se les introduce al manejo de la tecnología, se les familiarizan con las nuevas formas de construir y navegar por estos medios como por ejemplo en la plataforma de Khan Academy donde a través del menú principal, pueden buscar los temas señalados en el diseño instruccional en caso de no abrir la página señalada en la planeación didáctica; esto les debería ofrecer mayor adaptabilidad para generar autonomía en el proceso de adquisición de sus propios conocimientos y de esta manera se pretende desarrollar las competencias matemáticas plasmadas en la planeación didáctica para construir de manera versátil su aprendizaje. Así mismo, los contenidos seleccionados se van introduciendo de manera pertinente, tanto por parte de las plataformas, las que automáticamente llevan a los internautas a temas relacionados, como por parte de la mediadora para enfatizar temas más profundos y que requieren incluso trabajo colaborativo. Se puso especial atención en que los estudiantes pudieran recordar, y en todo caso, entender los métodos de resolución, seleccionando temas con diversas variantes en las ecuaciones para inducir al razonamiento y análisis del procedimiento a seguir de acuerdo a los requerimientos del problema y ecuaciones, facilitando su conclusión.

De esta manera se transita de planteamientos matemáticos sencillos a problemas que van adquiriendo mayor complejidad en cuanto se avanza a través de la planeación de contenidos.

A continuación, se plasma el ejemplo del inicio de la planeación didáctica y cuyo complemento se encuentra en la parte de anexos de éste documento. Ver anexo 1.



Tiempo de realización	9 sesiones
Eje temático	Número, álgebra y variación
Tema	Ecuaciones
Competencia a desarrollar	Resolver problemas de manera autónoma, comunicar información matemática, validar procedimientos y resultados y manejar técnicas eficientemente.
Aprendizaje esperado	Resuelve problemas mediante la formulación y solución algebraica de ecuaciones lineales y sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas.
Intención didáctica	Que el alumno desarrolle habilidad para plantear y resolver ecuaciones lineales de la forma $ax + b = c$ , $ax + b = cx + d$ , así como resuelva situaciones que requieran el planteamiento de un sistema de ecuaciones.

CONTENIDO TEMÁTICO	ACTIVIDADES/PRODUCTO	CARACTERÍSTICAS DE LOS ENTORNOS BASADOS EN LAS TICS	RECURSOS Y EVALUACIÓN
<b>FECHA DE APLICACIÓN: 08 DE NOVIEMBRE DE 2021</b>			
<b>EXAMEN DIAGNÓSTICO</b>  <b>RETROALIMENTACIÓN PRIMERA PARTE</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>PROBLEMAS CON ECUACIONES LINEALES, CUADRÁTICAS O</b></li> </ul>	- Aplicación de instrumento diagnóstico matemáticas para el estudio de caso sobre las competencias matemáticas mediante el uso de la web 2.0  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprende</li> <li>- "Antes de empezar". Ecuaciones y</li> </ul>	- Multimedia	- Selección de ejercicios de las sesiones 1 y 3, secuencia 30, Bloque 3 del libro de texto: SEP (2019). Matemáticas. Primer grado. Telesecundaria. México: Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos. Pág. 214-218.  - Texto explicativo de GeoGebra. Autora: Isamar Promotor. Tema: Problemas con ecuaciones lineales, cuadráticas o sistemas de

Figura 6. Ejemplo de Planeación Didáctica (Imagen Parcial)

### 3.3 Segunda etapa. Aplicación

De acuerdo a la planeación didáctica elaborada, se presentó a los sujetos de investigación las plataformas de trabajo y se les explicó con ejemplificaciones dentro de las mismas, la manera en cómo funcionan para lograr los objetivos de aprendizaje en cada sesión. Se trabajó de manera grupal puesto que en el salón de 2° "C" existen solamente dos equipos de cómputo en condiciones óptimas para trabajar conforme a la planeación didáctica elaborada y, como anteriormente se relató, en la sala de cómputo de la escuela telesecundaria las computadoras con que se cuentan están obsoletas.

La dinámica general para trabajar en el grupo con los sujetos de investigación fue la siguiente: como introducción al tema se observaba uno o dos recursos audiovisuales de la plataforma Khan Academy (según la planeación didáctica), algunas veces se recurría a textos explicativos sobre todo de la plataforma de Geogebra, cuyo objetivo eran una explicación más profunda y analítica que cada alumno hacía por cuenta propia; posteriormente se les entregaban unas hojas para que

en ellas pudieran plasmar una serie de ejercicios seleccionados por la propia plataforma, con la finalidad de comprobar qué tanto habían comprendido de la sesión. Antes de ingresar la respuesta, se pasaba a comprobar a su lugar que hubieran realizado su procedimiento y respuesta (independientemente de si estaba correcta o incorrecta) posteriormente, uno de los estudiantes pasaba al equipo de cómputo a ingresar la respuesta a la que él hubiera llegado; en caso de estar incorrecta, seguía otro de los estudiantes según el orden en que estaban sentados. Las veces en que no encontraban las respuestas correctas, se tomaban las opciones de revisar artículos, videos relacionados o se recurría a una pista como opción para poder llegar al resultado final, dichas opciones las da la propia plataforma de Khan Academy. En la parte final de éste documento, se pueden observar algunas imágenes del proceso de implementación de la planeación didáctica. Ver anexo 2.

### 3.4 Tercera etapa. Análisis y resultados de la aplicación

En éste apartado se presentan los resultados obtenidos de la aplicación de la web 2.0 para desarrollar las competencias matemáticas en estudiantes de segundo grado de educación secundaria. Este proyecto se llevó a cabo durante dos semanas consecutivas que iniciaron el 8 de noviembre, finalizando el 22 del mismo. Los resultados fueron los siguientes:

Tabla 3  
*Resultados de la actividad "Crear sistemas en contexto"*

Total de reactivos	4	4	4	4	4	4	4	4
Aciertos	1	2	0	1	3	4	2	0
Código	FFCEM	GMJM	JDJF	MFJCM	VSLDF	VCSGF	VCLAM	ZCMF

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en los resultados de la tabla 3, la mayoría de los estudiantes contestó incorrectamente pues sólo 1 estudiante de los 8 en total contestó el 100% de las preguntas acertadamente, otro estudiante contestó correctamente más del 50%, 2 contestaron correctamente el 50% y 4 por abajo del 50%. Al tratarse de ejercicios sencillos, resultó excepcional que solo dos aprendientes hayan alcanzado un porcentaje aprobatorio, pero al

tratarse del primer grupo de ejercicios que realizaban autónomamente utilizando herramientas tecnológicas y dentro de una plataforma que estaban aprendiendo a manejar, había expectativas de que éste porcentaje pudiera aumentar en los subsiguientes resultados.

En la tabla 4 se aprecia una mejoría con respecto a su rendimiento puesto que 6 aprendientes alcanzaron un porcentaje aprobatorio, y sólo 2 estuvieron por debajo del 50%.

Tabla 4

*Resultados de la actividad: "¡Practiquemos!"*

Total de reactivos	9	9	9	9	9	9	9	9
Aciertos	4	9	7	8	5	6	7	8
Código	FFCEM	GMJM	JDJF	MFJCM	VSLDF	VCSGF	VCLAM	ZCMF

Fuente: Elaboración propia

Para los siguientes ejercicios (Tabla 5), se observa un porcentaje equitativo debido a que 4 aprendientes contestaron correctamente el total de ellos, los otros 4 estudiantes tuvieron acertadamente el 50% y en ésta ocasión no hubo alguien que tuviera el total de ejercicios incorrectos.

Tabla 5

*Resultados de la actividad: "Problemas de desafío"*

Total de reactivos	2	2	2	2	2	2	2	2
Aciertos	2	2	1	2	1	1	2	1
Código	FFCEM	GMJM	JDJF	MFJCM	VSLDF	VCSGF	VCLAM	ZCMF

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente, en la tabla 6, se destaca una respuesta favorable debido a que el total de aprendientes contestó acertadamente arriba del 50% consiguiendo un porcentaje aprobatorio. En éste momento de la implementación del proyecto, se observó a los estudiantes más desenvueltos con respecto al manejo de estas herramientas web, así como una familiarización con la nueva forma de trabajo, además de más autonomía tanto en la utilización de las herramientas tecnológicas como en su aprendizaje ya que recurrían solamente a la explicación que les

brindaban los recursos audiovisuales, a su razonamiento y habilidades matemáticas para contestar dichos ejercicios.

Tabla 6

*Resultados de la actividad: "Evaluar expresiones con una sola variable"*

Total de reactivos	7	7	7	7	7	7	7	7
Aciertos	5	6	6	6	6	7	7	5
Código	FFCEM	GMJM	JDJF	MFJCM	VSLDF	VCSGF	VCLAM	ZCMF

Fuente: Elaboración propia

Para los ejercicios subsiguientes, se observan porcentajes similares ya que en los resultados de la tabla 7, solo 2 estudiantes tienen un porcentaje menor al aprobatorio mientras que los 6 restantes consiguieron aprobar éste cuestionario de 5 reactivos. Lo mismo sucede en la siguiente tabla (8), donde se observa que 2 aprendientes consiguieron resultados no aprobatorios, otro consiguió obtener un porcentaje arriba del 50 y 5 lograron acreditar éste grupo de ejercicios.

Tabla 7

*Resultados de la actividad: "Cómo escribir expresiones con variables y paréntesis. Cuestionario 1"*

Total de reactivos	5	5	5	5	5	5	5	5
Aciertos	3	4	3	2	3	3	3	0
Código	FFCEM	GMJM	JDJF	MFJCM	VSLDF	VCSGF	VCLAM	ZCMF

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8

*Resultados de la actividad: "Cómo escribir expresiones básicas con variables 1"*

Total de reactivos	7	7	7	7	7	7	7	7
Aciertos	5	6	4	1	2	5	5	6
Código	FFCEM	GMJM	JDJF	MFJCM	VSLDF	VCSGF	VCLAM	ZCMF

Fuente: Elaboración propia

Para los siguientes grupos de resultados se observó un déficit en el rendimiento de los estudiantes los cuales arrojaron los siguientes porcentajes: empezando por la tabla 9 en donde 3 aprendientes obtuvieron aciertos menores al 50 %, 1 obtuvo un resultado poco más arriba del 50 pero sin ser un resultado satisfactorio y los 4 restantes lograron un porcentaje aprobatorio. De la misma manera, en la tabla 10 hay un déficit más notorio puesto que hubo 3 alumnos que no tuvieron ningún acierto en los ejercicios, 3 más con resultados bastante bajos y sólo 1 con un resultado aprobatorio arriba del 50%; cabe destacar que un aprendiente no asistió a la clase en ese día por lo que se tomó su resultado como nulo.

Tabla 9  
Resultados de la actividad: "Cómo escribir expresiones con variables 2"

Total de reactivos	7	7	7	7	7	7	7	7
Aciertos	5	4	5	1	5	3	3	5
Código	FFCEM	GMJM	JDJF	MFJCM	VSLDF	VCSGF	VCLAM	ZCMF

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10  
Resultados de la actividad: "Ecuaciones con variables en ambos lados"

Total de reactivos	4	4	4	4	4	4	4	4
Aciertos	1	3	1	NP	0	1	0	0
Código	FFCEM	GMJM	JDJF	MFJCM	VSLDF	VCSGF	VCLAM	ZCMF

Fuente: Elaboración propia

En el último conjunto de ejercicios (Tabla 11), los resultados fueron similares ya que una aprendiente no se presentó a clase por lo que su resultado se tomó como nulo, 2 estudiantes no acertaron en ningún reactivo, 3 obtuvieron un resultado reprobatorio y sólo 2 consiguieron el 50% de aciertos.

Tabla 11  
*Resultados de la actividad: "Ecuaciones con variables en ambos lados"*

Total de reactivos	4	4	4	4	4	4	4	4
Aciertos	1	2	0	0	1	NP	2	1
Código	FFCEM	GMJM	JDJF	MFJCM	VSLDF	VCSGF	VCLAM	ZCMF

Fuente: Elaboración propia

En ese momento de la implementación se pudo destacar que los estudiantes empezaron a tener dificultades para contestar correctamente los ejercicios pues se observó que en cuanto crecía el nivel de dificultad de los mismos, requerían apoyo por parte de la docente para entender y completar el procedimiento matemático correcto, de ésta manera se recurrió al modelaje para que ellos implementaran estrategias y así contestar los reactivos de manera acertada.

Para finalizar el proceso de implementación, se les pidió trabajar en colaboración para presentar una situación matemática planteada en la plataforma de Geogebra y abordada en el último tema del plan didáctico, de ésta manera se observó el trabajo para construir el procedimiento mediante la participación de cada uno de los integrantes, algunos de los cuales regresaron a observar determinados recursos audiovisuales y confrontaron sus respuestas y razonamientos para llegar al resultado correcto. Posteriormente acordaron la manera en cómo iban a interactuar con sus compañeros para poder exponer la situación matemática e ir resolviendo con ayuda de los mismos el problema planteado; para cerrar la presentación de los equipos, cada uno de éstos dieron a conocer las dificultades que tuvieron para llegar a sus resultados y compartieron cómo las resolvieron. A continuación, se plasman los momentos en que los equipos presentaron su procedimiento matemático destacando algunas competencias que tuvieron que desarrollar para lograrlo:



*Figura 7. Competencias Matemáticas e Interacción con el Grupo*



*Figura 8 Comunicar Información Matemática*

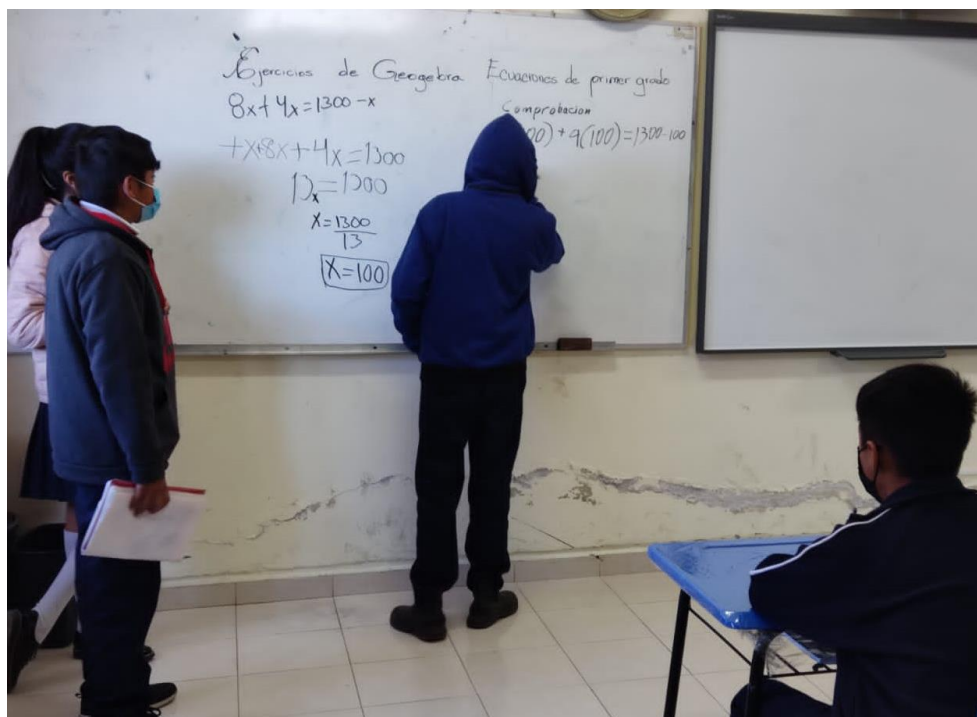


Figura 9 Validar Procedimientos y Resultados

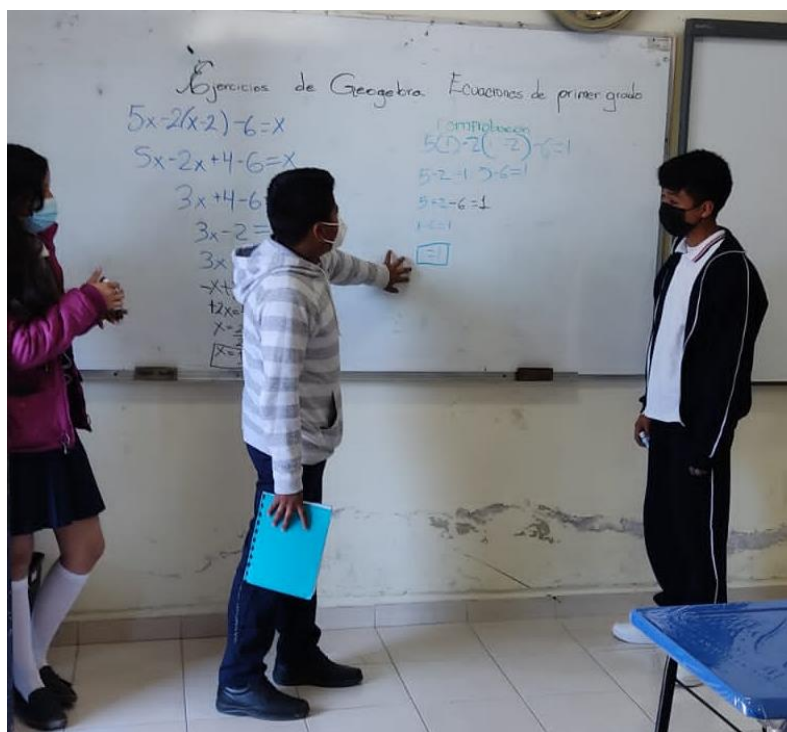


Figura 10 Manejar Técnicas Eficientemente



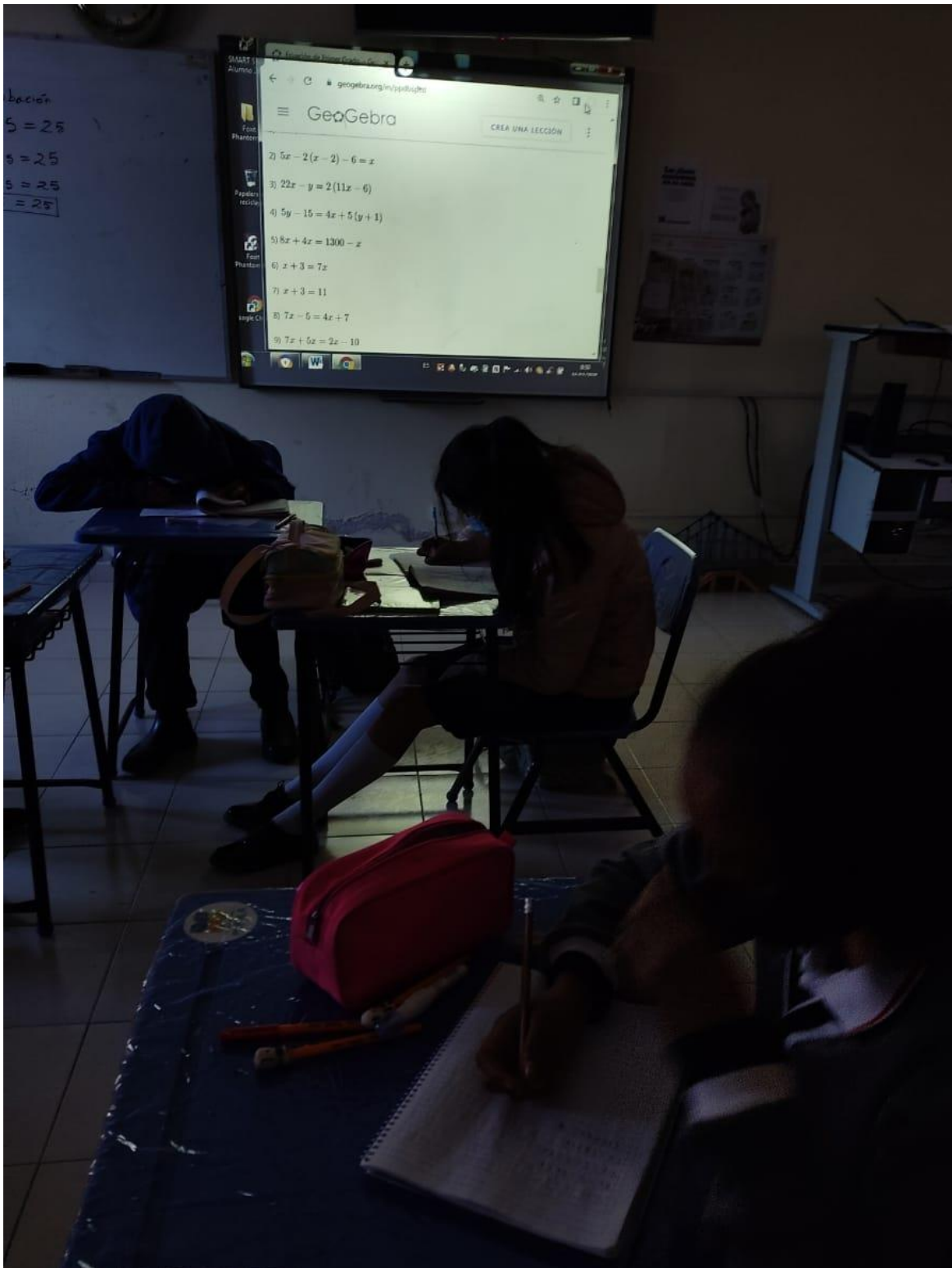


Figura 11 Trabajo Colaborativo con Actividades de la Web 2.0

### 3.4.1 Resultados y comparación del examen diagnóstico y del examen final

A continuación, se presentan los resultados del examen que en un principio se les aplicó a los aprendientes para verificar los conocimientos que traían sobre el mismo tema en la asignatura de Matemáticas del año escolar pasado. Se tomaron contenidos comprendidos en el tercer y último bloque de aprendizaje del primer año de secundaria y que son un antecedente para los temas de segundo grado de dicha asignatura por lo que se manejaron como repasos de los mismos. Éste examen se les aplicó como diagnóstico y posteriormente como examen final para obtener una comparación entre ellos después de la implementación del proyecto, la cual se muestra en la siguiente tabla y gráfica:

Tabla 12  
Comparación de resultados del examen diagnóstico que se volvió a aplicar al finalizar la implementación

Total de reactivos	24	24	24	24	24	24	24	24
Aciertos examen diagnóstico	7	19	16	11	4	13	13	5
Aciertos examen final	12	24	17	11	9	11	20	14
Código	FFCEM	GMJM	JDJF	MFJCM	VSLDF	VCSGF	VCLAM	ZCMF

Fuente: Elaboración propia

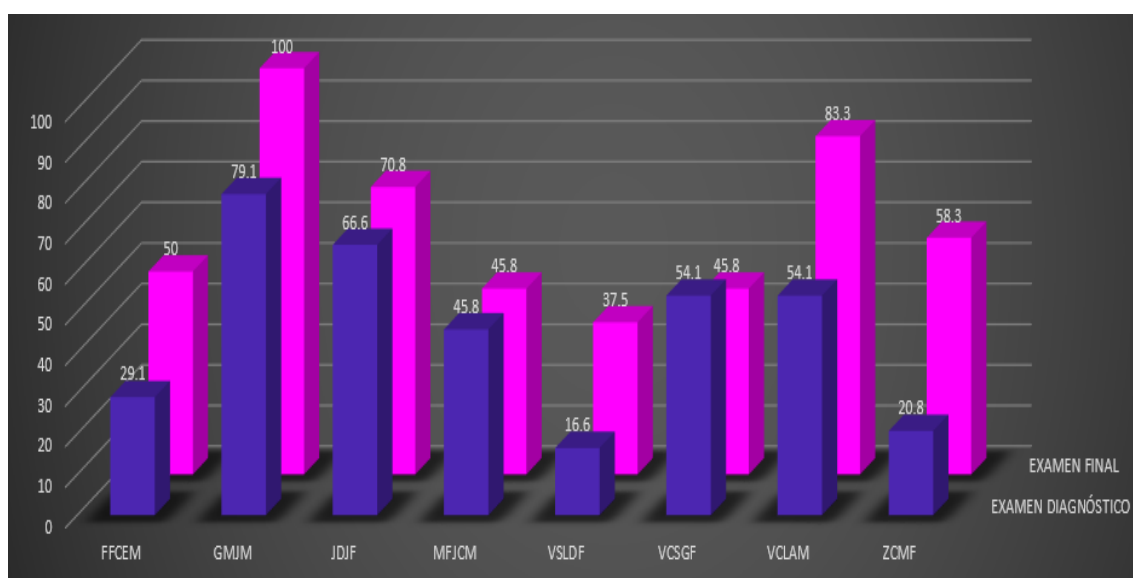


Figura 12 Comparación de Resultados del Examen Diagnóstico y el Examen Final

Se puede notar en ambos instrumentos la variación que hubo antes y después de la implementación resultando lo siguiente: 3 estudiantes aprobaron el instrumento, 2 de ellos lo habían hecho también en el examen diagnóstico, pero en el examen final obtuvieron mejor porcentaje y el alumno restante aprobó con calificación satisfactoria a comparación de la del examen diagnóstico donde, según su puntaje, habría reprobado. Posteriormente, se observan 2 aprendientes que en el primer examen obtuvieron un porcentaje menor al 50, mientras que en el final obtuvieron uno igual y el otro un poco mayor al 50. Así mismo, se observa 1 estudiante que, aunque su puntaje no es aprobatorio en ninguno de los dos exámenes, si denota una diferencia tomando en cuenta que en el primer examen obtuvo un 16.6% mientras que en el último obtuvo un 37.5% por lo que se puede decir que hubo un avance.

Hubo dos casos especiales en donde uno de ellos obtuvo el mismo puntaje en ambos exámenes y el otro obtuvo un porcentaje incluso menor en el último examen a comparación del primero, no es mucha la diferencia, pero se considera un déficit; cabe destacar que estos aprendientes tuvieron una inasistencia durante el proceso de implementación lo que tal vez pudo haber influido en su resultado. Por último, se resaltan tres resultados que mejoraron notablemente sus aciertos, tomando en cuenta que uno de ellos no tuvo ningún error. De esta forma se considera que en general hubo un avance, aunque de manera moderada, en tanto la utilización de las plataformas de la web 2.0 para desarrollar las capacidades matemáticas de los estudiantes.

## CAPÍTULO IV CONCLUSIONES DE LA ELABORACIÓN DE MATERIAL

### DIDÁCTICO

#### 4.1 Conclusiones fundamentales

En el presente trabajo, se destacan varios aspectos con respecto a la manera en cómo los aprendientes que fueron sujetos de estudio, desarrollaron habilidades para utilizar los recursos de la web 2.0 y adquirir conocimientos de manera autónoma además de cumplir con los objetivos de aprendizaje plasmados en la planeación didáctica. De manera general y en base a los resultados arrojados en la implementación se encontró que, con apoyo de los recursos tecnológicos utilizados, los aprendientes lograron:

- Desarrollar autonomía para construir sus propios aprendizajes
- Utilizar los recursos virtuales para indagar y complementar los conocimientos adquiridos
- Incrementar sus habilidades para resolver ecuaciones lineales
- Adquirir competencias matemáticas como: resolver ejercicios de manera autónoma, comunicar información, manejar técnicas eficientemente y validar procedimientos y resultados.
- Desarrollar su pensamiento lógico, discernimiento y razonamiento crítico

Además, se observaron otros aprendizajes como:

- Desarrollo de valores para trabajar con otras personas como respeto, escucha activa, tolerancia y solidaridad
- Desempeño eficaz y sentido de la responsabilidad al trabajar en equipo
- Interacción con sus compañeros e intercambio de roles

Se observó, de manera general, que en ejercicios de introducción y básicos en la asignatura de matemáticas, los aprendientes pudieron trabajar solos y eficazmente; a diferencia de cuando dichos ejercicios empezaron a elevar su nivel de complejidad pues requirieron de un empleo mayor de habilidades matemáticas y apoyo del mediador.

Se debe tomar en cuenta la motivación que se añadió al utilizar los recursos de la web 2.0 tanto para la alfabetización digital como para la adquisición de conocimientos matemáticos por medio de la gamificación y el trabajo colaborativo, puesto que los sujetos de estudio no habían trabajado anteriormente con plataformas digitales interactivas, lo que dio como resultado su creciente participación en éste proceso.

De lo anterior, se concluye que en el grupo de 2° “C” de la Telesecundaria “Ignacio Chávez”, el uso de las herramientas tecnológicas de la web 2.0 es un factor de motivación, participación, desarrollo de competencias matemáticas que se seguirán reforzando constantemente para contribuir en su construcción, su uso incidió también en una adquisición de lenguaje concreto para modelar, razonar y comunicar procedimientos y resultados en éste campo (como se observó en las fotos de interacción de los estudiantes), que les sirven a los estudiantes de igual manera en otras áreas académicas y desarrollar capacidades cognitivas como inferir, analizar, clasificar, abstraer y generalizar. Así mismo, al trabajar con el apoyo de éstos recursos, se fortalece el razonamiento inductivo y deductivo al trabajar tanto individualmente como en pequeños equipos. Por lo tanto, el trabajo colaborativo se destacó en el grupo como una estrategia redituable, así como la adquisición de autonomía para aprender nuevos conceptos y procedimientos no sólo en la asignatura de matemáticas sino en distintos campos académicos.

De esta manera, en el grupo antes mencionado, se promueven el uso de los recursos de la web 2.0 el desarrollo de competencias y la formación no sólo en la asignatura de matemáticas sino de manera integral como un mejoramiento continuo de los aprendientes poniendo en práctica actitudes y valores.

Como menciona SEP (2011) con respecto al uso de estas herramientas tecnológicas:

“Cuando el alumno y profesor interactúan con estos materiales digitales de forma cotidiana, no solo se logra que el alumno tenga aprendizajes significativos, sino que se le introduce al manejo de la tecnología, se familiariza con las nuevas formas de construir, estructurar y navegar por estos nuevos medios” (pág. 87). Con esto, también se ofrece mayor adaptabilidad, se busca generar autonomía en el proceso de adquisición de conocimientos y una mejor oportunidad de alcanzar los objetivos de aprendizaje en la asignatura de matemáticas que también incide en otras asignaturas del currículo académico.

#### **4.2 Implicaciones educativas y para el tema**

Se necesita aplicar los temas y ejercicios matemáticos de a poco, realizando una modificación en el tiempo que se dedica a la implementación de los contenidos con el apoyo de las herramientas de la web 2.0, por lo que se debe tener contemplado éste en la planeación didáctica, de ésta manera, si los aprendientes no comprenden a la primera el tema, se tiene el espacio para

realizar un reforzamiento del aprendizaje. Por lo tanto, se debe recurrir a la dosificación de contenidos, la selección de aprendizajes fundamentales, incluso la modificación del programa didáctico, pero todo en función a las características del grupo de estudiantes a quienes va dirigida la planeación. Así mismo, se tiene que complementar, además del aprendizaje cooperativo, otras metodologías activas como pueden ser: el aprendizaje basado en problemas, aprendizaje basado en el juego de roles, aprendizaje basado en la investigación, metacognición, la gamificación y aprendizaje basado en el error, de manera que se transforme en un aprendizaje cada vez más activo; permitiendo que el alumno, además de tener mayor participación, desarrolle su pensamiento crítico, creativo y controle en mayor medida su proceso de aprendizaje (con la guía del mediador) para volverse progresivamente más autónomo.

#### **4.3 Sugerencias al trabajo**

Se sugiere que los docentes no solo se apoyen de las herramientas de la web 2.0, sino también apliquen más de una metodología activa para ir posibilitando un estudiante progresivamente autónomo, que desarrolle sus competencias, su capacidad de asumir un rol participativo para trabajar en colaboración con sus compañeros y con otros estudiantes.

Así mismo, recomienda la implementación de todas estas herramientas en un tiempo mayor y de forma continua durante el ciclo escolar para lograr un grado aceptable de práctica y dominio, logrando así mejores resultados.

También se sugiere incorporar el uso de otras plataformas interactivas en la planeación didáctica de manera que se esté en constante innovación para aprovechar los beneficios de éste tipo de recursos, además de motivar continuamente a los aprendientes en el uso de éstos tanto en el salón de clases como a distancia, aprovechando, a su vez, la ventaja que tienen muchas de estas herramientas de observar el seguimiento en cuanto a tiempos en que se utilizan estas plataformas y su desempeño en cuanto a acreditación de temas o niveles alcanzados (gamificación) en todo caso.

## ANEXOS

### Anexo 1. Planeación didáctica.

#### PLAN DE ACTIVIDADES DE SEGUNDO GRADO “C” DEL 8 AL 22 DE NOVIEMBRE CICLO ESCOLAR 2020-2021

### MATEMÁTICAS

**BLOQUE 1. LOS HURACANES Y LEONARDO, UNA UNIÓN MATEMÁTICA INDISOLUBLE.  
SECUENCIA 5. SISTEMAS DE ECUACIONES 2 X 2.  
TEMA: ECUACIONES Y SISTEMAS DE ECUACIONES.**

Tiempo de realización	9 sesiones
Eje temático	Número, álgebra y variación
Tema	Ecuaciones
Competencia a desarrollar	Resolver problemas de manera autónoma, comunicar información matemática, validar procedimientos y resultados y manejar técnicas eficientemente.
Aprendizaje esperado	Resuelve problemas mediante la formulación y solución algebraica de ecuaciones lineales y sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas.
Intención didáctica	Que el alumno desarrolle habilidad para plantear y resolver ecuaciones lineales de la forma $ax + b = c$ , $ax + b = cx + d$ , así como resuelva situaciones que requieran el planteamiento de un sistema de ecuaciones.

CONTENIDO TEMÁTICO	ACTIVIDADES/PRODUCTO	CARACTERÍSTICAS DE LOS ENTORNOS BASADOS EN LAS TICS	RECURSOS Y EVALUACIÓN
<b>FECHA DE APLICACIÓN: 08 DE NOVIEMBRE DE 2021</b>			

<p><b>EXAMEN DIAGNÓSTICO</b></p> <p><b>RETROALIMENTACIÓN PRIMERA PARTE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>PROBLEMAS CON ECUACIONES LINEALES, CUADRÁTICAS O SISTEMAS DE ECUACIONES</b></li> </ul> <p><b>1.- Plantear ecuaciones con dos incógnitas</b></p>	<p>- Aplicación de instrumento diagnóstico matemáticas para el estudio de caso sobre las competencias matemáticas mediante el uso de la web 2.0</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aprende</li> </ul> <p>- “Antes de empezar”. Ecuaciones y sistemas.</p>	<p>- Multimedia</p>	<p>- Selección de ejercicios de las sesiones 1 y 3, secuencia 30, Bloque 3 del libro de texto: SEP (2019). Matemáticas. Primer grado. Telesecundaria. México: Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos. Pág. 214-218.</p> <p>-Texto explicativo de GeoGebra. Autora: Isamar Promotor. Tema: <b>Problemas con ecuaciones lineales, cuadráticas o sistemas de ecuaciones</b>, pág. 57  <a href="https://www.geogebra.org/search/planteamiento%20de%20ecuaciones%20a%20partir%20de%20un%20problema">https://www.geogebra.org/search/planteamiento%20de%20ecuaciones%20a%20partir%20de%20un%20problema</a></p>
<p><b>FECHA DE APLICACIÓN: 09 DE NOVIEMBRE DE 2021</b></p>			
<p><b>CONTINUACIÓN DE RETROALIMENTACIÓN PRIMERA PARTE</b></p> <p><b>1.- Plantear ecuaciones con dos incógnitas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>MATEMÁTICAS, ÁLGEBRA 1, SISTEMAS DE ECUACIONES, INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE ECUACIONES.</b></li> </ul> <p><b>2.- Introducción a los sistemas de ecuaciones</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aprende</li> </ul> <p>1.- Plantear ecuaciones con dos incógnitas.  -Plantear ecuaciones EDADES SECUNDARIA (2°ESO) incógnita matemáticas</p> <p>2.- Introducción a los sistemas de ecuaciones.  - Configurar un sistema de ecuaciones a partir del ejemplo contextual (pesos de mascotas)</p> <p>- Ejemplo de configurar un sistema de ecuaciones lineales (peso y precio)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Practica</li> </ul> <p>-Crear sistemas en contexto</p>	<p>- Multimedia</p> <p>- Multimedia</p> <p>- Multimedia</p> <p>- Interactividad</p> <p>- Hipermedia</p>	<p>-Recurso audiovisual de la herramienta unicoos en youtube titulado: <b>Plantear ecuaciones EDADES SECUNDARIA (2°ESO) incógnita matemáticas</b>, en <a href="https://www.youtube.com/watch?v=KyTyx6xAKrA">https://www.youtube.com/watch?v=KyTyx6xAKrA</a></p> <p>-Recurso audiovisual de Khan Academy: Álgebra 1, sistemas de ecuaciones, introducción a los sistemas de ecuaciones. Tema: <b>Configurar un sistema de ecuaciones a partir del ejemplo contextual (pesos de mascotas):</b>  <a href="https://es.khanacademy.org/math/algebra/x2f8bb11595b61c86:systems-of-equations/x2f8bb11595b61c86:introduction-to-systems-of-equations/v/setting-up-system">https://es.khanacademy.org/math/algebra/x2f8bb11595b61c86:systems-of-equations/x2f8bb11595b61c86:introduction-to-systems-of-equations/v/setting-up-system</a></p> <p>-Recurso audiovisual</p> <p>-Actividades de práctica: 4 ejercicios</p>



FECHA DE APLICACIÓN: 10 DE NOVIEMBRE DE 2021			
<p><b>RETROALIMENTACIÓN SEGUNDA PARTE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>UNIDAD: EXPRESIONES ALGEBRAICAS.</li> </ul> <p><b>3.- Introducción a variables</b></p>	<p>3.- Introducción a variables</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aprende <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Qué es una variable?</li> <li>¿Por qué no estamos utilizando el signo de multiplicación?</li> <li>Evaluar expresiones con una sola variable – 1</li> <li>Evaluar expresiones con una sola variable - 2: <ul style="list-style-type: none"> <li>Cómo evaluar una expresión con una variable</li> <li>Evaluar una expresión con multiplicación</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Multimedia</li> <li>Hipermedia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Recurso audiovisual de Khan Academy: Fundamentos de álgebra. Unidad: Expresiones algebraicas. Tema: <b>Introducción a variables:</b> <a href="https://es.khanacademy.org/math/algebra-basics/alg-basics-algebraic-expressions">https://es.khanacademy.org/math/algebra-basics/alg-basics-algebraic-expressions</a></li> <li>-Recurso audiovisual</li> <li>-Recurso audiovisual</li> <li>-Recurso audiovisual</li> <li>-Textos explicativos</li> </ul>
FECHA DE APLICACIÓN: 11 DE NOVIEMBRE DE 2021			
<p><b>CONTINUACIÓN DE RETROALIMENTACIÓN SEGUNDA PARTE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>UNIDAD: EXPRESIONES ALGEBRAICAS.</li> </ul> <p><b>3.- Introducción a variables</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aprende <ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluar expresiones con una sola variable - 2: <ul style="list-style-type: none"> <li>Nuevas maneras de mostrar la multiplicación</li> <li>Evaluar expresiones cuando importa el orden de las operaciones</li> <li>¡Practiquemos!</li> <li>Problemas de desafío.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>Practica <ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluar expresiones con una sola variable.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hipermedia</li> <li>Interactividad</li> <li>Hipermedia</li> <li>Interactividad</li> <li>Hipermedia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Textos explicativos</li> <li>-Actividades de práctica: 9 ejercicios</li> <li>-Actividades de práctica: 2 ejercicios</li> <li>-7 Ejercicios</li> </ul>
FECHA DE APLICACIÓN: 12 DE NOVIEMBRE DE 2021			

Suspensión de clases por Descarga Administrativa, marcada en el calendario oficial.			
FECHA DE APLICACIÓN: 15 DE NOVIEMBRE DE 2021			
Suspensión de labores docentes, marcada en el calendario oficial.			
FECHA DE APLICACIÓN: 16 DE NOVIEMBRE DE 2021			
<b>RETROALIMENTACIÓN TERCERA PARTE</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>UNIDAD: EXPRESIONES ALGEBRAICAS.</li> </ul> <b>4.- Escribir expresiones algebraicas</b>	4.- Escribir expresiones algebraicas <ul style="list-style-type: none"> <li>Aprende</li> </ul> - Cómo escribir expresiones básicas con variables - 1 - Cómo escribir expresiones básicas con variables - 2 - Cómo escribir expresiones con variables - Cómo escribir expresiones con variables y paréntesis. Cuestionario 1 <ul style="list-style-type: none"> <li>Practica:</li> </ul> - Cómo escribir expresiones básicas con variables - 1 - Cómo escribir expresiones con variables - 2	- Multimedia  - Hipermedia  - Multimedia - Interactividad  - Interactividad  - Interactividad	-Recurso audiovisual de Khan Academy: Fundamentos de álgebra. Unidad: Expresiones algebraicas. Tema: <b>Escribir expresiones algebraicas:</b> <a href="https://es.khanacademy.org/math/algebra-basics/alg-basics-algebraic-expressions">https://es.khanacademy.org/math/algebra-basics/alg-basics-algebraic-expressions</a>  -Texto explicativo y actividades de práctica: 6 ejercicios  -Recurso audiovisual  -5 Ejercicios  -7 Ejercicios  -7 Ejercicios
FECHA DE APLICACIÓN: 17 DE NOVIEMBRE DE 2021			
<b>RETROALIMENTACIÓN QUINTA PARTE</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>UNIDAD: SISTEMAS DE ECUACIONES EQUIVALENTES Y EL MÉTODO DE ELIMINACIÓN.</li> </ul> <b>5.- Sistemas de ecuaciones equivalentes y el método de eliminación</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>UNIDAD: RESOLVER ECUACIONES Y</li> </ul>	5.- Sistemas de ecuaciones equivalentes y el método de eliminación <ul style="list-style-type: none"> <li>Aprende</li> </ul> - ¿Por qué podemos restar una ecuación de otra en un sistema de ecuaciones?  6.- Ecuaciones lineales con variables en ambos lados - ¿Por qué hacemos lo mismo a ambos lados?: variable en ambos	- Multimedia  - Multimedia	- Recurso audiovisual de Khan Academy: Unidad: Sistemas de ecuaciones equivalentes y el método de eliminación. <b>¿Por qué podemos restar una ecuación de otra en un sistema de ecuaciones?:</b> <a href="https://es.khanacademy.org/math/algebra/x2f8bb11595b61c86:systems-of-equations/x2f8bb11595b61c86:equivalent-systems-of-equations-and-the-elimination-method/v/why-we-do-the-same-thing-to-both-sides-basic-systems">https://es.khanacademy.org/math/algebra/x2f8bb11595b61c86:systems-of-equations/x2f8bb11595b61c86:equivalent-systems-of-equations-and-the-elimination-method/v/why-we-do-the-same-thing-to-both-sides-basic-systems</a>  -Recurso audiovisual de Khan Academy: Unidad: Resolver ecuaciones y desigualdades. <b>¿Por qué hacemos lo mismo a ambos lados?: variable en ambos lados:</b>

DESIGUALDADES. <b>6.- Ecuaciones lineales con variables en ambos lados</b>	lados		<a href="https://es.khanacademy.org/math/algebra/x2f8bb11595b61c86:solve-equations-inequalities/x2f8bb11595b61c86:linear-equations-variables-both-sides/v/why-we-do-the-same-thing-to-both-sides-multi-step-equations?modal=1">https://es.khanacademy.org/math/algebra/x2f8bb11595b61c86:solve-equations-inequalities/x2f8bb11595b61c86:linear-equations-variables-both-sides/v/why-we-do-the-same-thing-to-both-sides-multi-step-equations?modal=1</a>
<b>FECHA DE APLICACIÓN: 18 DE NOVIEMBRE DE 2021</b>			
CONTINUACIÓN DE RETROALIMENTACIÓN QUINTA PARTE  • UNIDAD: RESOLVER ECUACIONES Y DESIGUALDADES.  <b>6.- Ecuaciones lineales con variables en ambos lados</b>	6.- Ecuaciones lineales con variables en ambos lados (continuación) - Ecuaciones con variables en ambos lados: $20-7x = 6x-6$ • Práctica - Ecuaciones con variables en ambos lados, 4 preguntas	- Multimedia  - Interactividad	-Recurso audiovisual de Khan Academy: Unidad: Resolver ecuaciones y desigualdades. <b>Ecuaciones con variables en ambos lados: <math>20-7x = 6x-6</math>:</b> <a href="https://es.khanacademy.org/math/algebra/x2f8bb11595b61c86:solve-equations-inequalities">https://es.khanacademy.org/math/algebra/x2f8bb11595b61c86:solve-equations-inequalities</a>  -Actividades de práctica: 4 ejercicios
<b>FECHA DE APLICACIÓN: 19 DE NOVIEMBRE DE 2021</b>			
RETROALIMENTACIÓN SEXTA PARTE  • UNIDAD: RESOLVER ECUACIONES Y DESIGUALDADES.  <b>7.- Ecuaciones lineales con paréntesis</b>	7.- Ecuaciones lineales con paréntesis • Aprende - Ecuaciones con paréntesis - Repaso de ecuaciones de varios pasos: Ejemplo 1: ecuación de dos pasos, ejemplo 2: variables en los dos lados y ejemplo: propiedad distributiva	- Multimedia - Hipermedia	-Recurso audiovisual de Khan Academy: Unidad: Resolver ecuaciones y desigualdades. <b>Ecuaciones con paréntesis:</b> <a href="https://es.khanacademy.org/math/algebra/x2f8bb11595b61c86:solve-equations-inequalities">https://es.khanacademy.org/math/algebra/x2f8bb11595b61c86:solve-equations-inequalities</a> -Textos ejemplificativos y actividades de práctica: 4 ejercicios
<b>FECHA DE APLICACIÓN: 22 DE NOVIEMBRE DE 2021</b>			
• ADICIÓN, ÁLGEBRA, ÁNGULOS, ÁREA, ARITMÉTICA, CÁLCULO.  <b>8.- Ecuación de Primer</b>	8.- Ecuación de Primer Grado  • Práctica - Ecuación de Primer Grado. Autor: Carlos Miguel Cruz Cos. Tema:	- Hipermedia  - Formalismo - Interactividad	-Texto explicativo de GeoGebra: Adición, Álgebra, Ángulos, Área, Aritmética, Cálculo. Autor: Carlos Miguel Cruz. <b>Ecuación de Primer Grado:</b> <a href="https://www.geogebra.org/m/ppdbspcd">https://www.geogebra.org/m/ppdbspcd</a> -Trabajo colaborativo para resolver 3 ejercicios en equipo y explicarlos al grupo.

<b>Grado</b>  <b>RESOLUCIÓN DE EXAMEN  PARA COMPARAR  RESULTADOS</b>	Adición, Álgebra, Ángulos, Área, Aritmética, Cálculo.  Resolución del mismo examen diagnóstico aplicado en la primera sesión para comparar resultados iniciales con los finales.		- Selección de ejercicios de las sesiones 1 y 3, secuencia 30, Bloque 3 del libro de texto: SEP (2019). Matemáticas. Primer grado. Telesecundaria. México: Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos. Pág. 214-218.
--	--	--	--

**ELABORÓ RESPONSABLE DE 2° “C”**

**PROFESORA MARISOL PALMA ALAMEDA**

## Anexo 2. Imágenes de la Implementación de la Planeación Didáctica.

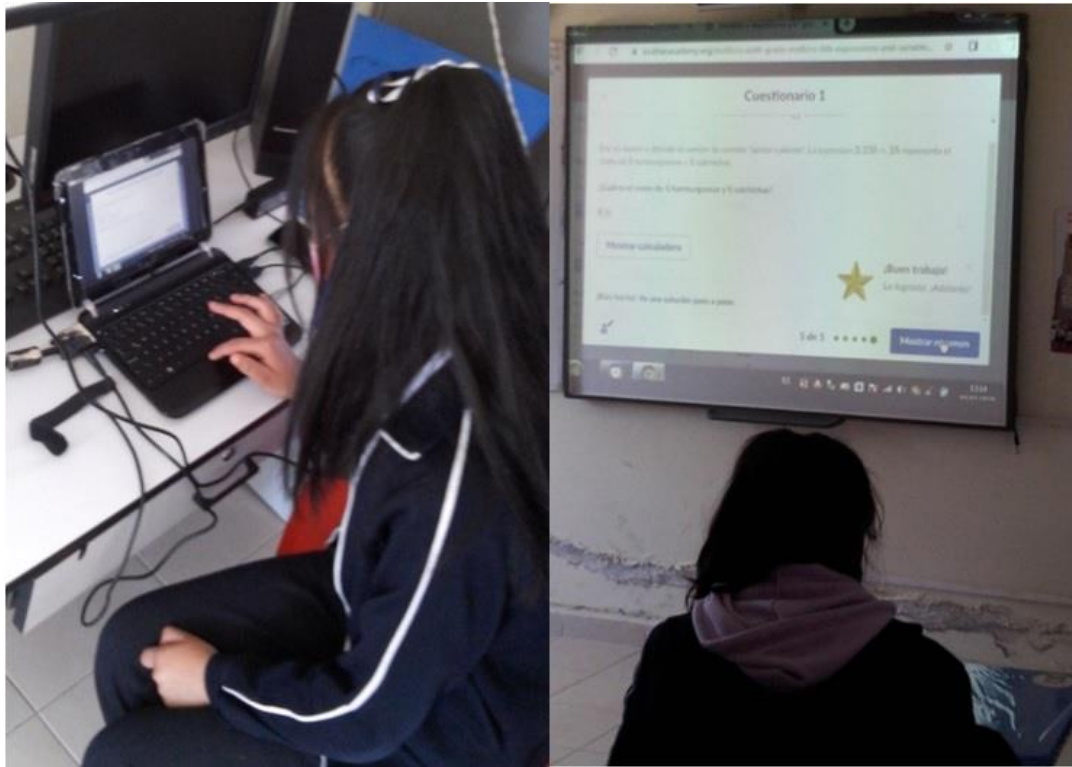


Figura 13 Autonomía al usar Recursos de la Web 2.0 y Evaluación de Ejercicios Matemáticos en la Plataforma



Figura 14 Recurso Audiovisual (Multimedia) de la Web 2.0

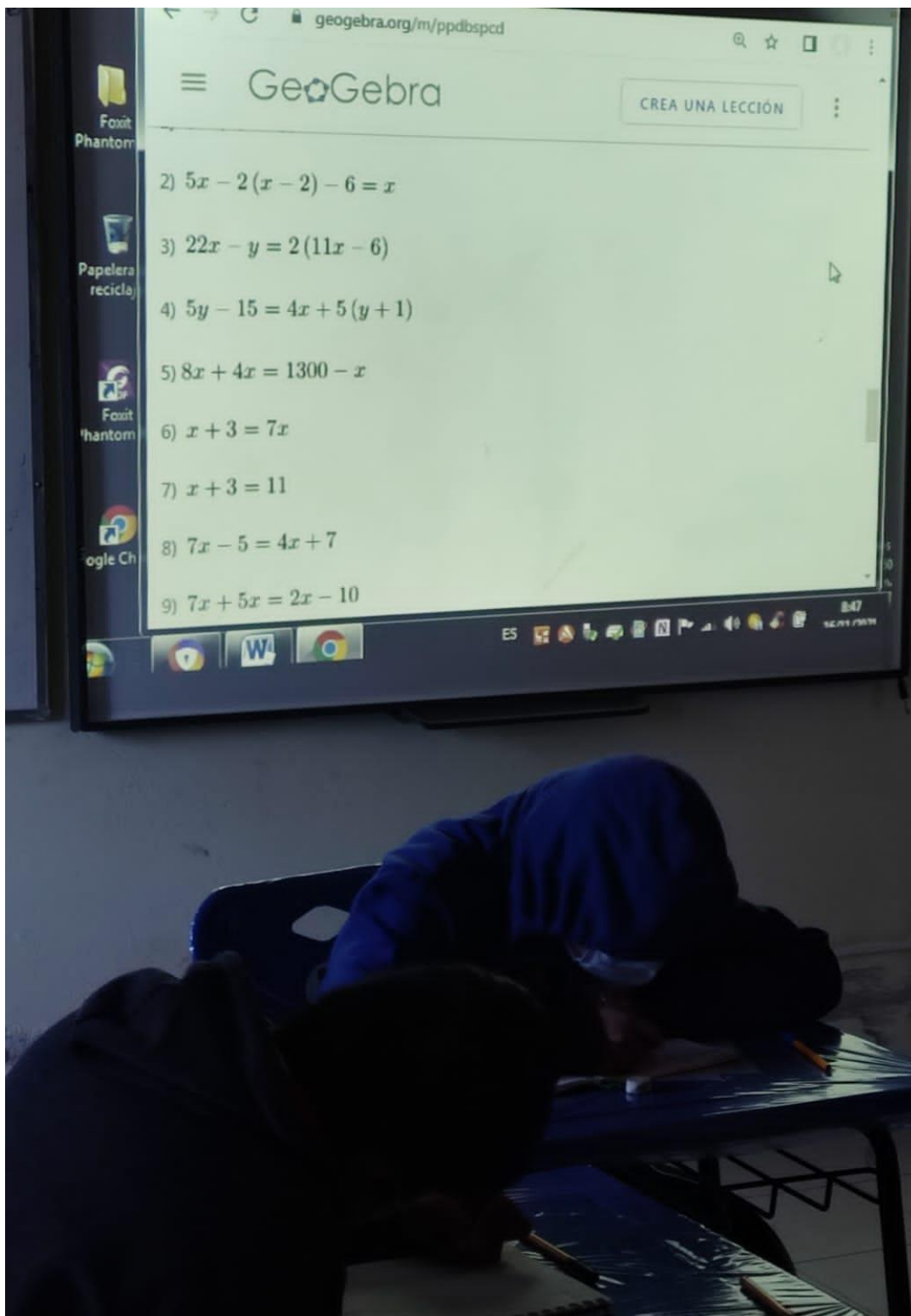


Figura 15 Ejercicios de Geogebra y Trabajo Colaborativo

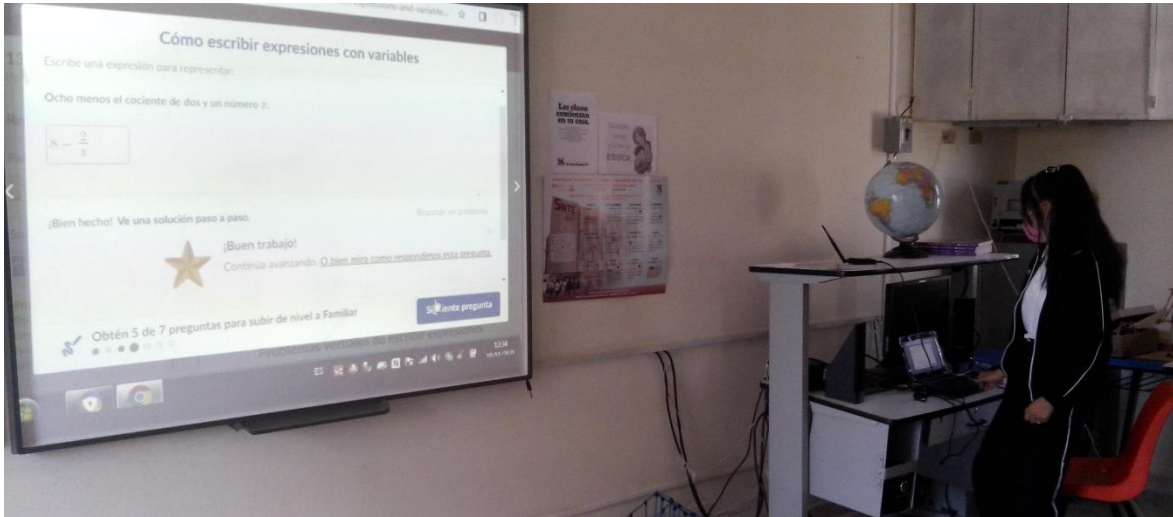


Figura 16 Ingreso de Respuestas en la Plataforma de Khan Academy e Interactividad Basada en las TIC

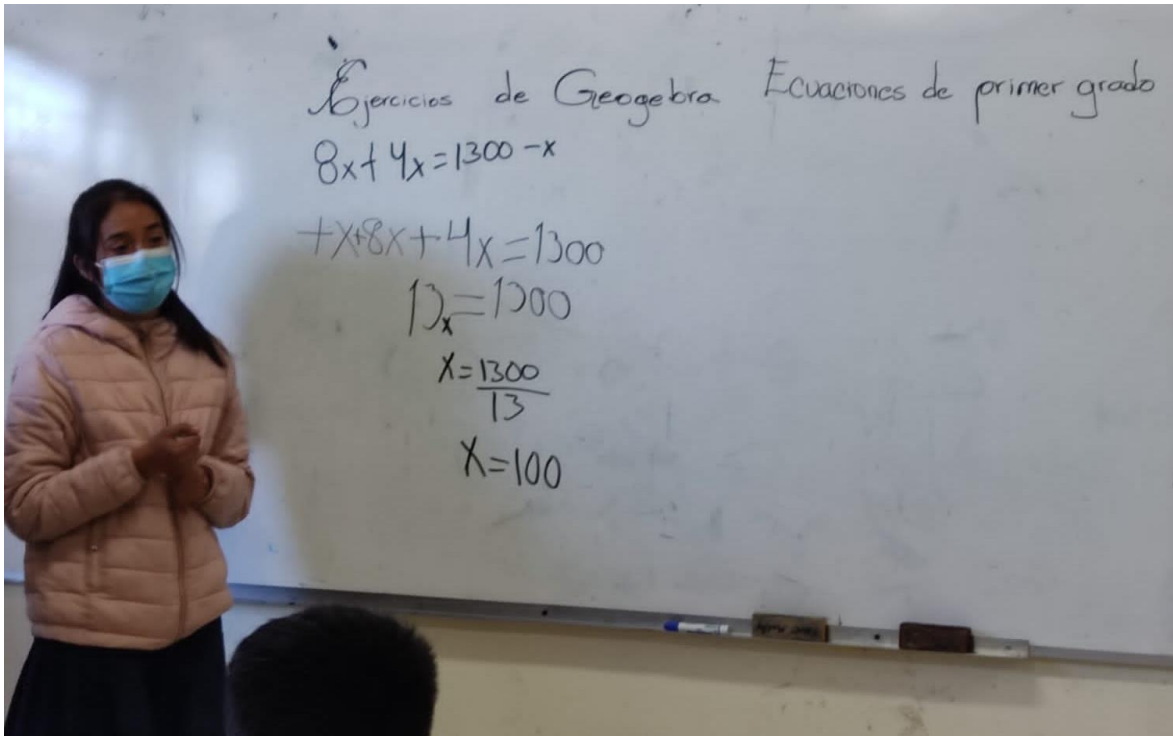


Figura 17 Formalismo Basado en las TIC

## FUENTES BIBLIOGRÁFICAS Y ELECTRÓNICAS

- Acuña R. (2018). Historias de las web, 1.0, 2.0, 3.0 y 4.0. *Universidad Marcelino Champagnat Dr. Marino Latorre Ariño*. Recuperado de [https://umch.edu.pe/arch/hnomarino/74\\_Historia%20de%20la%20Web.pdf](https://umch.edu.pe/arch/hnomarino/74_Historia%20de%20la%20Web.pdf)
- Arroyo, M. B. & Yáñez, M. A. (2020, 23 de diciembre). Propuesta de herramientas TIC para facilitar el proceso enseñanza - aprendizaje de la matemática. *Polo del Conocimiento*. Consultado el 27 de septiembre de 2021. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/2105/html>
- Coloma, M. A., Labanda, M. L., Michay, G. C. & Espinosa, W. A. (2020). Las Tics como herramienta metodológica en matemática. *Espacios*, 41(11), 7. Recuperado de <https://revistaespacios.com/a20v41n11/a20v41n11p07.pdf>
- Conde S. & Boza A. (2019). La educación del futuro: perspectiva del alumnado. Validación de una escala. *Apertura*, 11(2), 86-103. Recuperado de <https://www.redalyc.org/journal/688/68863291006/>
- Contreras, J. L. (2020). Efecto TIC y Matemáticas Siglo XXI: Análisis del contexto socio cultural desde el paradigma de la tecnología en matemáticas. *Dialéctica Revista de Investigación Educativa*. Consultado el 23 de septiembre de 2021. <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/88/88837008/html/index.html>
- Díaz, F. (2005). Principios de diseño instruccional de entornos de aprendizaje apoyados con TIC: un marco de referencia sociocultural y situado. *Tecnología y Comunicación Educativas*, 20(41), 8-10. Recuperado de <http://investigacion.ilce.edu.mx/tyce/41/art1.pdf>
- Flores, A. (2009). Elementos centrales en la definición del nuevo currículo. *Benemérita Escuela Normal de Coahuila*. Recuperado de <http://www.benc.sepc.edu.mx/descargas/elementos%20centrales%20en%20la%20definicion%20del%20nuevo%20curriculo.pdf>
- aulaplaneta (2015). *25 herramientas para enseñar Matemáticas con las TIC*. Infografía. Recuperado de <https://www.aulaplaneta.com/2015/09/08/recursos-tic/25-herramientas-para-ensenar-matematicas-con-las-tic/>
- Hernández, E., Briones, A. J., Serdeira, P. & Medina, F. (2016). Geogebra y TIC en Matemáticas de enseñanza secundaria. *Repositorio Digital Universidad Politécnica de Cartagena*, vol.



- 9, 2-4. Recuperado de <https://repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/5924/gtm.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Hernández, S. (2008). El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje. *RU&SC Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 5(2), 26-35. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78011201008>
- Hilario, G. M. (2021). Aprendizaje basado en proyectos mediados por Tic para desarrollar competencias matemáticas en estudiantes de secundaria. *Ciencia Latina Revista Multidisciplinar*, 5(4), pp. 1. Doi: [10.37811/cl\\_rcm.v5i4.711](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i4.711)
- INEE (2015). Desempeño de los estudiantes al final de la Educación Media Superior en PISA 2012: *INEE*. Recuperado de <https://www.inee.edu.mx/wpcontent/uploads/2018/12/PID313.pdf>
- Jiménez, J. G. & Jiménez S, (2017). Geogebra, una propuesta para innovar el proceso enseñanza-aprendizaje en matemáticas. *Revista electrónica sobre tecnología, educación y sociedad CTES*, 4(7). Recuperado de <https://www.ctes.org.mx/index.php/ctes/article/view/654>
- MarketDataMéxico by predik data-driven (2019). *Colonia Santa María Nenetzintla, Acajete, en Puebla*. Recuperado de <https://www.marketdatamexico.com/es/article/Colonia-Santa-Maria-Nenetzintla-Acajete-Puebla>
- Moreno Martín, G., Martínez Martínez, R., Moreno Martín, M., Fernández Nieto, M. I. & Guadalupe Núñez, S. V. (2017). Acercamiento a las Teorías del aprendizaje en la Educación. *UNIANDES Episteme*, 4(1), 48-60. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6756396>
- Paredes, J. G. & Molina, M. F., (2019). Enseñanza de la cinética química por medio de simulaciones y aprendizaje activo. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, núm. 45, 71-88. Recuperado de <https://www.redalyc.org/journal/6142/614264674004/>
- PueblosAmerica.com (2020). *Santa María Nenetzintla (Acajete, Puebla)*. Recuperado de <https://mexico.pueblosamerica.com/i/santa-maria-nenetzintla/#poblacion>
- Ramírez Ochoa, M. I. & Vizcarra Brito, J. J. (2016). Desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes normalistas mediante Khan Academy. *Ra Ximhai*, 12 (6), 285-293. [Fecha de Consulta 30 de Diciembre de 2021]. ISSN: 1665-0441. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46148194019>

- Rodriguez, J., Light, D. & Pierson, E. (2014). *Khan Academy en Aulas Chilenas: Innovar en la Enseñanza e Incrementar la Participación de los Estudiantes en Matemática*. Congreso Iberoamericano de Ciencias, Tecnología Innovación y Educación. Buenos Aires, Argentina.
- Rojano, M. T. & Solares, A. (coords.) (2017). *Estudio comparativo de la propuesta curricular de matemáticas en la educación obligatoria en México y otros países*. México: INEE-CINVESTAV. Recuperado de <https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2019/01/P1F210.pdf>
- Sánchez, R., Costa, O., Mañoso L., Novillo, M. A. & Pericacho, F. J. (2019). Orígenes del conectivismo como nuevo paradigma del aprendizaje en la era digital. *Educación y Humanismo*, 21(36), 121-136. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6786548>
- SEP (2011). *Programa de Estudio 2011, Guía para el maestro Educación Básica Secundaria, Matemáticas*. Recuperado de <https://formacioncontinuaedomex.files.wordpress.com/2012/07/matematicassec11.pdf>
- SEP (2013). *Programas de estudio 2011. Guía para el Maestro. Educación Básica. Secundaria. Matemáticas*. Recuperado de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/18394/Programa\\_Secundaria\\_tercer\\_grado\\_Matematicas\\_guia\\_para\\_maestros.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/18394/Programa_Secundaria_tercer_grado_Matematicas_guia_para_maestros.pdf)
- SEP (2017). Aprendizajes Clave para la Educación Integral, *SEP*, 161-165. Recuperado de <https://www.planyprogramasdestudio.sep.gob.mx/descargables/biblioteca/secundaria/mate/1-LPM-sec-Matematicas.pdf>
- SEP (2018). *Aprendizajes Clave para la Educación Integral, Capacitación Modelo Educativo Plan y Programas de estudio para la Educación Básica, Matemáticas en la educación secundaria*. Recuperado de [https://joelservando.com/wp-content/uploads/2018/08/Curso\\_Matematicas-Secundaria-.pdf](https://joelservando.com/wp-content/uploads/2018/08/Curso_Matematicas-Secundaria-.pdf)
- Silva, J. & Maturana, D. (2017). Una propuesta de modelo para introducir metodologías activas en educación superior. *Innovación educativa*, 17(73), 117-132. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/ie/v17n73/1665-2673-ie-17-73-00117.pdf>
- Tapia, I. R. (2019, 1 de febrero). El poder de Khan Academy en el aprendizaje de las Matemáticas en el CONALEP. *Red de Cuerpos Académicos en Investigación Educativa*

*de la UAEM, REDCA*, 1(3). Recuperado de  
<https://revistaredca.uaemex.mx/article/view/12129>