



BENEMÉRITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ

TITULO: La calculadora ti-92, una herramienta para el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en tercer grado de secundaria.

AUTOR: Miriam Elizabeth Hernández Campirano

FECHA: 7/4/2019

PALABRAS CLAVE: Actitudes del estudiante, Álgebra, Experiencia pedagógica, Motivación, Tecnología

**SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE GOBIERNO DEL ESTADO
SISTEMA EDUCATIVO ESTATAL REGULAR
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN
INSPECCIÓN DE EDUCACIÓN NORMAL**

**BENEMÉRITA Y CENTENARIA
ESCUELA NORMAL DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ**

GENERACIÓN

2015



2019

**“LA CALCULADORA TI-92, UNA HERRAMIENTA PARA EL
APRENDIZAJE DE ECUACIONES CUADRÁTICAS EN TERCER
GRADO DE SECUNDARIA”**

ENSAYO PEDAGÓGICO

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN
SECUNDARIA CON ESPECIALIDAD EN MATEMÁTICAS**

PRESENTA:

MIRIAM ELIZABETH HERNÁNDEZ CAMPIRANO

SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.

JULIO 2019



**BENEMÉRITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ
CENTRO DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA**

**ACUERDO DE AUTORIZACIÓN PARA USO DE INFORMACIÓN DEL DOCUMENTO
RECEPCIONAL EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA BECENE DE ACUERDO A LA
POLÍTICA DE PROPIEDAD INTELECTUAL**

**A quien corresponda.
PRESENTE. –**

Por medio del presente escrito HERNANDEZ CAMPIRANO MIRIAM ELIZABETH autorizo a la Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí, (BECENE) la utilización de la obra Titulada:

"LA CALCULADORA TI-92, UNA HERRAMIENTA PARA EL APRENDIZAJE DE ECUACIONES CUADRATICAS EN TERCER GRADO DE SECUNDARIA"

en la modalidad de: Ensayo pedagógico para obtener el
Título en Licenciatura en Educación Secundaria con especialidad en Matemáticas

en la generación 2015 -2019 para su divulgación, y preservación en cualquier medio, incluido el electrónico y como parte del Repositorio Institucional de Acceso Abierto de la BECENE con fines educativos y Académicos, así como la difusión entre sus usuarios, profesores, estudiantes o terceras personas, sin que pueda percibir ninguna retribución económica.

Por medio de este acuerdo deseo expresar que es una autorización voluntaria y gratuita y en atención a lo señalado en los artículos 21 y 27 de Ley Federal del Derecho de Autor, la BECENE cuenta con mi autorización para la utilización de la información antes señalada estableciendo que se utilizará única y exclusivamente para los fines antes señalados.

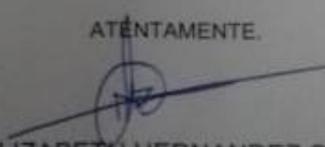
La utilización de la información será durante el tiempo que sea pertinente bajo los términos de los párrafos anteriores, finalmente manifiesto que cuento con las facultades y los derechos correspondientes para otorgar la presente autorización, por ser de mi autoría la obra.

Por lo anterior deslindo a la BECENE de cualquier responsabilidad concerniente a lo establecido en la presente autorización.

Para que así conste por mi libre voluntad firmo el presente.

En la Ciudad de San Luis Potosí, S.L.P. a los 28 días del mes de JUNIO de 2019.

ATENTAMENTE,


MIRIAM ELIZABETH HERNANDEZ CAMPIRANO

Nombre y Firma

AUTOR DUEÑO DE LOS DERECHOS PATRIMONIALES



**BENEMÉRITA Y CENTENARIA
ESCUELA NORMAL DEL ESTADO
SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.**

BECENE-DSA-DT-PO-01-07

OFICIO NÚM: REVISIÓN 7
DIRECCIÓN: Administrativa
ASUNTO: Dictamen

San Luis Potosí, S.L.P., a 20 de junio del 2019.

Los que suscriben, integrantes de la Comisión de Exámenes Profesionales y asesor(a) del Documento Recepcional, tienen a bien

DICTAMINAR

que el(la) alumno(a): **MIRIAM ELIZABETH HERNANDEZ CAMPIRANO**

De la Generación: **2015-2019**

concluyó en forma satisfactoria y conforme a las indicaciones señaladas en el Documento Recepcional en la modalidad de: Ensayo Pedagógico () Tesis de Investigación () Informe de prácticas profesionales () Portafolio Temático () Tesina titulado:

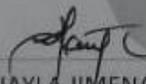
"LA CALCULADORA TI-92, UNA HERRAMIENTA PARA EL APRENDIZAJE DE ECUACIONES CUADRÁTICAS EN TERCER GRADO DE SECUNDARIA"

Por lo anterior, se determina que reúne los requisitos para proceder a sustentar el Examen Profesional que establecen las normas correspondientes, con el propósito de obtener el Título de Licenciado(a) en Educación **SECUNDARIA CON ESPECIALIDAD EN MATEMÁTICAS**

**ATENTAMENTE
COMISIÓN DE TITULACIÓN**

DIRECTORA ACADÉMICA

DIRECTOR DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS

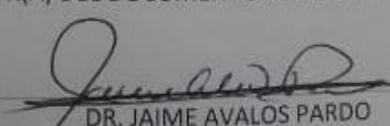

MTRA. NAYLA JIMENA TURRUBIARTES CERINO.


DR. JESÚS ALBERTO LEYVA ORTIZ.

JEFA DEL DEPARTAMENTO DE TITULACIÓN

ASESOR(A) DEL DOCUMENTO RECEPCIONAL


MTRA. MARTHA IBAÑEZ CRUZ.


DR. JAIME AVALOS PARDO

AL CONTESTAR ESTE OFICIO SIRVASE USTED CITAR EL NÚMERO DEL MISMO Y FECHA EN QUE SE GIRA, A FIN DE FACILITAR SU TRAMITACIÓN ASÍ COMO TRATAR POR SEPARADO LOS ASUNTOS CUANDO SEAN DIFERENTES.

AGRADECIMIENTOS

En primera instancia quiero agradecer a mis padres por darme la vida, a mi mamá Elizabeth Campirano que ha puesto todo lo que está en sus manos para que yo llegara hasta aquí, por su apoyo incondicional a pesar de todo y su paciencia para saber guiar mis pasos. A mi papá José Ramón Hernández porque gracias a su esfuerzo, trabajo y dedicación dejó una familia unida, con amor y cariño, gracias por ser el mejor papá, te extraño. Los amo.

A mis hermanos Jairo y Julio que siempre han estado para mí cuando más los necesito, porque siempre me han apoyado y ayudado en mis decisiones, a pesar de nuestras diferencias, seguimos unidos y que siempre sea como hasta hoy, gracias también por enseñarme que existe un amor verdadero al darme a mis sobrinos Adanary, Gael y Oliver, por darme la oportunidad de conocer a Cristy y Caro, las cuales son personas espectaculares que me han dado cariño y apoyo sin importar nada. Los quiero con todo mi corazón.

Areli, Sinuhé, Esme e Iris, les agradezco por la amistad que hemos formado, así como también ayudarme académicamente cuando lo necesitaba, gracias por siempre tener tiempo para escucharme y darme consejos, los quiero demasiado.

A mi asesor, el Dr. Jaime Ávalos por su paciencia y tolerancia al guiarnos y aconsejarnos para ser mejores cada día con cada uno de sus regaños y su sabiduría que lo caracteriza. A todos mis maestros que fueron personajes importantes en toda mi formación, gracias por ayudarme a llegar a estas instancias académicas y enseñarme lo bonito de la docencia.

Maestro Ángel Estrada, gracias por brindarme de su conocimiento, apoyarme en esta última etapa de mi formación docente, por todos

los consejos que compartía conmigo y por convertirse en un amigo que me ofreció confianza condicional.

A mis primos Erik Campirano por ayudarme y siempre darme palabras de aliento para no rendirme y salir adelante, así como también la confianza mutua que hay entre los dos, a Terenely de León por estar al pendiente cada que puede y darme apoyo para realizar ciertas cosas en mi vida. Gracias a mi mamá Concha, tíos, tías, primos, sobrinos y sobrinas que me han alentado para cumplir mis meta, al igual que su cariño sin incondicional.

Amigos Karina Gonzales, Argenis Ramirez y Rocío Gaytán que estuvieron al pendiente de esta etapa tan importante de mi vida, por la confianza y amistan que me ofrecen día a día. Cinthya Gallegos, gracias por nunca dejarme sola, por estar cuando más lo necesité y por siempre tener las palabras perfectas para alentarme a no rendirme. A todos mis amigos por enseñarme que hay personas en las que se puede confiar y tener donde refugiarme cuando es necesario.

A la vida, por darme la oportunidad de realizarme y tener la experiencia día a día, por cumplir una meta más. A mí que con esfuerzo estoy culminando una etapa en mi vida, la cual es muy importante para mi futuro, por hacer las cosas y querer llegar hasta este momento.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	TEMA DE ESTUDIO.....	9
	2.1. Núcleo y línea temática.....	9
	2.2. Descripción del hecho o caso estudiado.....	10
	2.3. Escuela y ubicación geográfica.....	14
	2.4. Características sociales relevantes	17
	2.5. Preguntas centrales que guiaron el desarrollo del trabajo	18
	2.6. Conocimientos obtenidos a la experiencia y de la revisión bibliográfica ...	19
III.	DESARROLLO DEL TEMA.....	21
	3.1. Respuesta a las preguntas planteadas y a los propósitos	21
	3.2. Descripción de los casos estudiados o la reconstrucción de las secuencias	27
	3.2.1. Factorizando.....	32
	3.2.2. Modelo general.....	36
	3.2.3. Términos	39
	3.2.4. Por el tipo de valor.....	42
	3.2.5. La calculadora	44
	3.2.6. Con la TI-92.....	47
	3.2.7. Las curvas	49
	3.2.8. La evaluación	52
IV.	CONCLUSIONES.....	57
V.	BIBLIOGRAFÍA.....	61
VI.	ANEXOS	63

I. INTRODUCCIÓN

La función de un maestro es muy importante en la vida escolar de cualquier alumno, sin importar la materia que imparte, puesto que el tacto pedagógico que tiene cada uno de los docentes que se encuentran frente a grupo dejan una huella significativa, sea positiva o negativa, ya que el maestro se describe como una persona que tiene como función principal, ayudar a los demás para que aprendan nuevos conocimientos y a desarrollar nuevas formas de comportamiento (Cooper, J. 1998).

A lo largo de este documento se desarrollarán diversos puntos en los que se dejarán claros los aspectos relevantes para llevar a cabo el tema estudio, así como también la pregunta detonadora que produce el tema, la ubicación de éste en la línea temática y el núcleo temático, los objetivos que se pretenden lograr a partir de las preguntas que ayudarán a alcanzarlos, así como los resultados y las experiencias que se tuvieron a partir de la aplicación de la secuencia que se desarrolló para desenvolver este escrito.

Al analizar los temas que se estudian en educación secundaria en la materia de matemáticas, se encuentran con contenidos que para los alumnos son difíciles de comprender y aprender. Como menciona Carmen Sessa, para los alumnos “el álgebra se presenta como una fuente inagotable de pérdida de sentido y de dificultades operatorias muy difíciles de superar” (2005, p. 11). Esto se pudo constatar durante la jornada de observación, ya que el docente titular del grupo de estudio 3° “C” de la Escuela Secundaria Oficial “Francisco Eppens Helguera”, aplicó un examen diagnóstico incluyendo preguntas sobre algebra, geometría y proporcionalidad en los cuales los ejercicios y problemas estaban relacionados entre sí con los temas ya mencionados.

Los resultados que arrojaron al evaluar los exámenes dieron a conocer que carecían de conocimiento, principalmente del álgebra, pues al tener relación con los demás temas en todo el examen fueron muy pocos alumnos que obtuvieron un resultado favorable, de igual manera al aplicar la prueba SisAT dio visión a que los ejercicios de álgebra, aunque eran muy pocos, obtenían resultados desfavorables.

A lo largo de este periodo, también se implementaron algunas encuestas socioeconómicas y test de estilos de aprendizaje, para que a partir de ello se pudieran considerar las actividades que posteriormente se implementarían dentro del aula.

Durante la primera visita a la Escuela Secundaria Oficial “Francisco Eppens Helguera” se realizó la Semana Nacional de Actualización (SNA) en los cuales muchos de los puntos que debieron abordarse, no se hicieron con mayor profundidad, ya que el mismo director de la escuela mencionó que estos temas los habían visto y comentado durante las sesiones del Consejo Técnico Escolar (CTE) del ciclo escolar anterior, a consecuencia de esto sus sesiones fueron trabajadas de manera fluida y rápida, así como el CTE sesiones de fase intensiva y sesiones ordinarias en donde al escuchar comentarios para la clase muestra que se realiza en una de las sesiones de consejo técnico, dijeron los docentes a cargo de la academia de matemáticas que se elegiría un tema de álgebra, específicamente las ecuaciones, ya que es uno de los contenidos que se les dificulta más a los alumnos, esto lo han observado y afirmado por la experiencia que ellos ya tienen dando clases.

Es por ello que se decidió tomar también un tema de álgebra para trabajarlo y llevarlo de la mano con la tecnología para que de esta manera se puedan afianzar los conocimientos que deben alcanzar los alumnos de secundaria y así mismo, sean

atractivas las clases del contenido 9.3.1 Resolución de problemas que implican el uso de ecuaciones cuadráticas, aplicación de la formula general para resolver dichas ecuaciones, situado en el eje temático Sentido numérico y pensamiento algebraico del tema Patrones y ecuaciones (SEP, Programa de estudios, 2011, p. 49), tomando este contenido como principal para desarrollar el tema de estudio, trabajando bajo el enfoque que se establece en los programas de estudio vigentes en nuestro país.

A partir de esto el cuestionamiento que surge es **¿De qué forma la Calculadora TI- 92 como herramienta favorece el aprendizaje de los alumnos de un grupo de tercer grado de secundaria en el contenido de ecuaciones cuadráticas?** Posterior al planteamiento de esta pregunta se realizó una reflexión en donde se considera que la tecnología es una de las herramientas que podrán favorecer el aprendizaje y se llegó a establecer el tema de estudio en el presente documento como **“La calculadora TI-92, una herramienta para el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en tercer grado de secundaria”**.

Para ello, a la tecnología se le dará un uso de tal manera que se pueda adaptar la implementación de una calculadora avanzada, ya que la ejecución de ello es muy importante en la experiencia de los educandos durante su estancia en la educación básica, ya que como lo dice Edison De Faria Campos (2007) en su investigación, es una experiencia muy valiosa utilizar la calculadora para corregir errores, así como también se les da uso como soporte para argumentar la veracidad de las conjeturas planteadas, el desarrollo de ello sea ameno y de esta manera poder llegar al aprendizaje esperado.

La principal razón por la que se eligió este tema es incorporar la tecnología en el desarrollo de las clases utilizando en ello la calculadora para operaciones más

complicadas y que necesitan de un desenvolvimiento más delicado, de esta manera preparar a los alumnos para fortalecer una de las competencias matemáticas que deberá adquirir al culminar la educación secundaria.

La competencia a la que se hace referencia se enfoca en manejar técnicas eficientemente que “refiere al uso de procedimientos y formas de representación que hacen los alumnos al efectuar cálculos, con o sin apoyo de la calculadora” (SEP, 2011, p. 23), trabajando y fortaleciendo con el contenido de solución de problemas de ecuaciones cuadráticas con la fórmula general.

Tomando como base lo estipulado en los documentos centrales para el trabajo en educación básica que son específicamente de matemáticas, el cual es el Programa de Estudio 2011 (SEP, 2011), éste marca como uno de los propósitos de las matemáticas en educación secundaria, que los alumnos:

- “Modelen y resuelvan problemas que impliquen el uso de ecuaciones hasta de segundo grado, de funciones lineales o de expresiones generales que definen patrones” (p. 14).

Es por esta razón, en conjunto con una de las competencias matemáticas y el estándar curricular “1.4.2 Resuelve problemas que involucran el uso de ecuaciones lineales o cuadráticas” (SEP, 2011, p. 17), que, el punto de partida para la elaboración de secuencias y estrategias didácticas son los propósitos, que se pretende lograr en base a los contenidos que se trabajarán con los alumnos de educación secundaria para que desarrollen habilidades que les permitan ser competentes y ser ciudadanos que cumplan con las exigencias de la sociedad.

Los propósitos de este tema de estudio son:

- Analizar actividades para el contenido de ecuaciones cuadráticas que generen el interés con la calculadora TI-92 para los alumnos de tercero de secundaria.

Este propósito se seleccionó a consecuencia de que las actividades que propone el docente en el aula muchas veces se dejan a la deriva o no se les da la importancia necesaria, basándose solamente en lo que los libros de texto estipulan o las consignas proporcionadas por la SEP, sin tomar en cuenta ciertas actividades o ejercicios que pueden servir de apoyo para que a partir de ello los estudiantes puedan fortalecer su conocimiento y no se deje inconclusos los temas.

- Reflexionar sobre la importancia que trae consigo la utilización de la calculadora TI-92 en las ecuaciones cuadráticas en un grupo de tercer grado.

La reflexión sobre el uso de la calculadora es importante, ya que las calculadoras convencionales o a las que tienen fácil acceso los alumnos las cuales se les conoce como calculadoras científicas, se les da el mero uso en donde solo obtienen un resultado sin comprobar un algoritmo o una operación, pero lo hacen sin reflexionar sobre lo que implica ese cálculo, ya sea una jerarquía de operaciones o simplemente el desarrollo del procedimiento.

Esto con el fin de que al enfrentarse posteriormente en un problema o hasta en un examen donde no se les permita utilizar calculadora puedan realizar el procedimiento del algoritmo de una manera que ellos mismos se sientan seguros de realizarlo y poder obtener un resultado correcto.

- Describir el desempeño de los alumnos, al enfrentarse a actividades que se desarrollan con el uso de la calculadora TI-92 como una herramienta para resolver problemas de ecuaciones cuadráticas.

Por otro lado el desempeño de los alumnos es significativo en los resultados al aplicar la secuencia didáctica, ya que a partir de lo que los alumnos reflejan y los mismos comentarios que tienen sobre el uso de este recurso se puede deducir y hasta afirmar que fue positivo a lo que se podría modificar para la aplicación de la calculadora dentro de las clases en la escuela secundaria.

Con estos propósitos se dio pie al desarrollo de actividades relacionadas con el tema de estudio para este documento, ya que de alguna manera, son difíciles de vincular y organizarlas con el tiempo estimado que se determina para realizarlas en las prácticas, así como también, sabemos que la aplicación de ello no es nada fácil, pues la adaptación del periodo para que se cumplan como se estipuló en la planeación son complicadas por el ritmo de trabajo de los mismos alumnos.

La calculadora TI-92 no es un recurso que sea tan accesible para los educandos, puesto que en la escuela no cuentan con ellas, también, el costo de la graficadora es muy elevado a causa de todas las funciones que puede lograr a tener, por esto se pensó que podría llegar a causar en los alumnos interés para utilizarla y manipularla, sin embargo, hay una razón más por la que la calculadora fue la elección del recurso tecnológico que se implementaría dentro de las clases en la materia de matemáticas.

Comúnmente la calculadora científica a la que los alumnos tienen acceso para realizar operaciones, la utilizan principalmente solo para obtener los resultados de

ellas sin tomar en cuenta el procedimiento de las operaciones, haciéndoles un poco más fácil el trabajo pero sin hacer alguna reflexión sobre los algoritmos del proceso que lleva hacer el desarrollo de las operaciones, y aquí es donde entra otra de las razones de la elección del tema, que a partir de los resultados que arroja la calculadora ellos puedan reflexionar sobre el procedimiento y las operaciones que implica resolver las ecuaciones cuadráticas por la fórmula general.

Al mismo tiempo se convertía en una dificultad, ya que como antes se mencionó, la escuela secundaria no contaba con esos recursos tecnológicos que se ocuparían en la secuencia del tema, por lo que se gestionaron en la Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí, las cuales en un principio de la solicitud no la querían autorizar, sin embargo, se pudieron hacer los trámites de buena forma y después de haberse explicado los propósitos de la secuencia didáctica, las facilitaron para que salieran de la escuela para llevarlas a la secundaria.

Con todo lo anterior mencionado, se pudo comenzar y culminar la aplicación de la secuencia didáctica, la cual al realizarla existieron también dificultades, ya que se extendió el tiempo estimado que estaba determinado a consecuencia de que los alumnos batallaban para realizar los ejercicios y procedimientos al resolver problemas.

Esta experiencia adquirida ha sido de gran utilidad para la docente en formación, pues el proceso de realizar esta secuencia didáctica es parte de la práctica, al organizar los contenidos y actividades que ayudaron a que los alumnos recuperaran conocimientos que requerían para el contenido central, así como también la gestión que se realizó para que los directivos de la Escuela Normal del Estado facilitaran las calculadoras graficadoras, ya que era difícil aceptar que salieran de la escuela

porque no es muy común que se gestionen para actividades en otra escuela, sin embargo al ver la propuesta se aceptó y se pudo llevar a cabo.

Así mismo el diseño de las actividades da a conocer la capacidad y habilidad que se tiene para realizarlo desarrollando el tercer perfil de egreso de competencias didácticas.

Por último, se pretende que este documento pueda servir de apoyo para docentes y futuros docentes en formación en posible aplicación de la calculadora TI-92 en aulas de educación secundaria para la materia de matemáticas u otras materias en las que les logre ser útil.

Esto con el fin de que las experiencias obtenidas puedan servir para el logro de los aprendizajes esperados los cuales los alumnos deben de alcanzar al terminar su educación básica junto con los propósitos, competencias y estándares curriculares que establecen los planes y programas de estudios estipulados por la SEP.

II. TEMA DE ESTUDIO

A partir del tema de estudio “La calculadora TI-92, una herramienta para el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en tercer grado de secundaria” se establecen y desarrolla el núcleo y línea temática en el que se ubica, así como la descripción del hecho y caso estudiado en el que se explica más preciso la utilización de la calculadora y sobre el proyecto de Enseñanza de las Matemáticas con Tecnología (EMAT), el cual fue la base para aplicar y elegir el tema.

Desplegando del quinto perfil de egreso deseables del nuevo maestro, el cual es la capacidad de percepción y respuesta a las condiciones sociales del entorno de la escuela, se realiza uno de los puntos que es sobre el contexto en el cual se ubica la escuela secundaria Francisco Eppens Helguera en la que se realizó la aplicación del tema de estudio y lo que implica el contexto interno que enlaza el grupo en el que se aplicó.

2.1. Núcleo y línea temática

De acuerdo al tema del presente ensayo pedagógico el uso de la calculadora TI-92 como herramienta para el aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas en un grupo de tercer grado de secundaria, se encuentra situado en la línea temática Análisis de Experiencias de Enseñanza, donde se indica que el estudiante normalista analizará las experiencias obtenidas, además de las estrategias, materiales y actividades planteadas, propuesto en las Orientaciones Académicas para la Elaboración del Documento Recepcional (SEP, 2002).

El núcleo temático en que se ubica el tema a emprender es La Competencia Didáctica para la Enseñanza de la Especialidad de Matemáticas, donde se analiza la secuencia planeada e implementada en el grupo de estudio, además de los materiales y recursos utilizados para favorecer el aprendizaje de los educandos de

secundaria, al igual que de promover el interés de los mismos para construir su conocimiento (SEP, 2003).

A partir de lo anterior, en el desarrollo de este documento, se pretende poner a prueba todas aquellas habilidades, conocimientos y competencias que se adquirieron durante la estancia en la Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí, para que con ello se pueda concluir con éxito.

2.2. Descripción del hecho o caso estudiado

Dentro de la estancia en la escuela normal se han llevado a cabo diversas materias que han fomentado el uso de los recursos tecnológicos para desarrollar distintos contenidos de la educación básica, los cuales se han implementado dentro de ella para llevar una visión realista en cuanto a la implementación de estos recursos en las escuelas de práctica.

Esto se ha fomentado al estudiante normalista de tal manera que implemente las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) para que por una parte, deje de lado la enseñanza tradicional y el alumno solo sea receptor de conocimiento, sino que “se requiere entonces transitar de la transmisión aislada de la información a la construcción real del conocimiento, incorporando las TIC al proceso” (Guzmán J & Guzmán T. J., 2009, p. 15) y desarrollar el interés de los alumnos hacia la clase de matemáticas, de esta manera, para ellos la materia dejará de ser aburrida y tediosa.

Es así como la definición de tecnología nos da un panorama muy amplio de ello, sin embargo se puede decir que “abarca conjuntos de técnicas, conocimientos y procesos, que sirven para el diseño y construcción de objetos que satisfacen

necesidades humanas” (Vázquez A. & Alarcón M., SA, p. 14) que en este caso es elegida para favorecer el proceso de los educandos durante su estancia en la educación secundaria y el desarrollo que se da en un modelo didáctico, el cual pueda ser trabajado con los personajes ya antes mencionados (Marpegán C., Mandón M. & Pintos J., 2008)

Como ya se había mencionado, los recursos tecnológicos que se implementarán será a partir del uso de una calculadora, ya que como dice Cedillo T. & Cruz V. (2013) el uso de esta herramienta actualmente se ha fomentado en nuestro país en la solución de problemas de la materia de matemáticas y esto ha dado iniciativa a conocer y explotar de mejor manera todos los nuevos recursos tecnológicos para utilizarlo como un medio de apoyo en el aprendizaje y la enseñanza.

De igual manera Freudenthal (1991) dice que la didáctica refiere a la organización de los procesos de aprendizaje y enseñanza relevantes para cualquier materia (citado en Guzmán J & Guzmán T. J., 2009) y es por ello que la calculadora en el aula representa un esfuerzo para propiciar la construcción de una cultura didáctica en el uso de nuevos recursos tecnológicos.

Si bien, en el transcurso del tiempo se han buscado distintas formas de que las matemáticas sean amenas, puesto que es una materia que por tradición muchas personas dicen que se les hacen complicadas o que simplemente no nacen para las matemáticas, pero para esto se han implementado e innovado diversas actividades y recursos de los que se puede sustentar el docente para el desarrollo de sus clases, de esta manera pueda desenvolver clases atractivas para los receptores.

A consecuencia de que la materia de matemáticas es temida por los estudiantes, el conocimiento que deberían tener lo reprimen y se hace más complicado que utilicen de manera efectiva todo el lenguaje matemático de manera formal, en específico el lenguaje algebraico se es más complicado para la mayoría de los escolares, para ello “la calculadora, adecuadamente empleada, puede simular un microcosmos en el que el lenguaje que se habla es el de las matemáticas; de una manera más concreta los códigos de la aritmética, el álgebra y la geometría” (Cedillo T. & Cruz V., 2013, p. 7) de los cuales, sin darse cuenta se utilizan en cualquier objeto que encontremos alrededor.

En cuanto a la calculadora TI-92 debe considerarse como una computadora (la cual, realmente lo es) y es por ello que al trabajar con este recurso, para quien ya ha trabajado con computadoras no tendría problemas el ambiente en el que la calculadora trabaja (Guadalajara, V., 2003).

Por otro lado, existen muchos comentarios negativos sobre el uso de la calculadora, ya que la mayoría de las veces solo se utiliza como un medio para resolver operaciones sencillas y que facilita el trabajo del alumno, sin embargo “la computadora y la calculadora nunca van a suplir al maestro: son instrumentos de apoyo, como el pizarrón y el gis, aunque sus características sean esencialmente diferentes” (SEP, 2002), por lo tanto este recurso es utilizado para realizar comprobaciones de resultados para que con ello los educandos validen sus procedimientos y resultados, así mismo reflexiones y adquieran confianza para poder realizar los cálculos necesarios para llegar al resultado correcto.

El desarrollo de las actividades diseñadas y puestas en práctica, están basadas en el proyecto de Enseñanza de las Matemáticas con Tecnología (EMAT), el cual su propósito es proporcionar al docente frente a grupo un material que propicia un

acercamiento a la enseñanza en el que se intenta explotar las facilidades de cálculo aritmético y algebraico que ofrece la calculadora TI-92 gracias a las facilidades que brinda.

El enfoque didáctico de este proyecto se basa en una alternativa de enseñanza que permite abordar las matemáticas como una ciencia experimental, en la que la exploración, el planteamiento de conjeturas y su verificación desempeñan un papel central, lo cual es en lo que se basa la aplicación de la calculadora en las actividades, para la comprobación y reflexión de procedimientos y resultados.

La calculadora TI-92 cuenta con diversas aplicaciones que ayuda a llevar a cabo diversos procedimientos, como lo son recursos que automatizan el cálculo aritmético y la construcción de tablas y gráficas de funciones, también permite realizar cualquier operación algebraica con polinomios y hace posible que cualquier expresión matemática, ya sea numérica o algebraica, sea una “expresión activa”, permite editarlas y proporciona retroalimentación inmediata a cualquier acción del usuario.

El uso de este recurso permite establecer un estrecho vínculo entre el código algebraico y la experiencia de los estudiantes en el trabajo con números, de igual manera permite mediante la guía de las actividades y las intervenciones del profesor, que el estudiante se concentre en los procesos de solución más que en los procesos de cálculo, ya que estos los realiza la máquina, sin dejar de lado los procedimientos que conllevan los ejercicios, problemas u operaciones que se estén realizando durante las sesiones de clase.

Referente sobre el tema de las ecuaciones cuadráticas, se dice que la ecuación de la forma $ax^2+bx+c=0$, donde a , b , c son números reales y a diferente de 0, es también conocida como una ecuación de segundo grado. De esta manera, el nombre que recibe cada uno de los términos son:

- ax^2 es denominado como termino cuadrático
- bx se le llama termino lineal
- c es el término independiente

También son clasificadas como:

- Completas: $ax^2+bx+c=0$
- Incompletas:
 - Mixtas: $ax^2+bx=0$, con $c=0$
 - Puras: $ax^2+c=0$, con $b=0$

(Aguilar A., Bravo F., Gallegos H. & Reyes R., 2009)

2.3. Escuela y ubicación geográfica

Uno de los rasgos del perfil de egreso es la capacidad de percepción y respuesta a las condiciones sociales del entorno de la escuela, el cual se desarrolla en este apartado, respetando las condiciones del entorno para poder trabajar en este espacio educativo.

La Escuela Secundaria Oficial “Francisco Eppens Helguera” con clave de trabajo 24EES00725 se encuentra ubicada en el municipio de San Luis Potosí en calle Diorita #128, colonia Fovissste con código postal 78150 (ANEXO A), entre las calles Paso del Norte y Camino Real a Pinos en la zona escolar 02 del Sistema Educativo Estatal Regular, es la institución en la cual se desarrolla la temática de este documento.

Cerca del plantel se encuentran un jardín de niños “Ludwing Van Bethoven”, así como también a unas cuantas cuadras se encuentra otra Escuela Secundaria General No 7 “Antonio Díaz Soto y Gama” con la cual han tenido problemas y riñas entre los alumnos de las dos escuelas secundarias, esto lo dieron a conocer los docentes de la escuela por medio de comentarios que han hecho durante los CTE.

Siguiendo con el personal que labora dentro de la escuela, se encuentra al frente de ella el director que se encarga de organizar y liderar a todo el personal para el buen funcionamiento de la institución, el subdirector es el que apoya y ayuda al director en esa organización mientras que este último realiza todo aquello de administración y documentación para las gestiones de diversas necesidades de la escuela, 4 personas encargadas de lo administrativo, un bibliotecario, 61 docentes (distribuidos 28 en el turno matutino y 33 en el turno vespertino) encargados respectivamente de las materias que se imparten dentro de las aulas de clase y 6 de ellos tienen el cargo de asesoras, las cuales, cada una de ellas es representante de dos grupos del mismo grado y realizan las juntas con padres de familia así como las pláticas con ellos si se llega a suscitar algún conflicto, así como también los intendentes que se encargan de que el espacio en el que se desenvuelven los alumnos se encuentre limpio y en buen estado.

Cuenta con 12 aulas en las cuales se llevan a cabo las cátedras de cada una de las materias, están equipadas con los mesa-bancos justos para cada alumno, escritorio y silla para los maestros, pizarrón, proyector en buen estado, ventilación, puerta e iluminación; teniendo 4 grupos de cada grado distribuidas en la planta baja 2 grupos de séptimo grado, 4 grupos de noveno grado y un espacio hecho oficina para 3 de las asesoras.

En la planta alta se encuentran 2 grupos de séptimo grado, 4 de octavo grado, así mismo de igual manera una oficina para las otras 3 asesoras; en otro edificio de una sola planta se sitúan un laboratorio que lo tienen ocupado con libros de textos de ciclos pasados, los cuales se retirarían para que en las clases de ciencias puedan realizar los experimentos necesarios para el aprendizaje de la materia, y también cuenta con un aula que lo destinan para la organización de juntas con padres de familia y para el Consejo Técnico Escolar (CTE).

En otro edificio se encuentran las oficinas de directivos (una dirección y dos subdirecciones), el espacio destinado para los administrativos cuenta con computadoras y copiadoras, en la biblioteca se encuentran mesas, sillas, estantes para los libros y en otro espacio es el cuarto de intendencia. También, la escuela cuenta con una cancha techada, una cooperativa, los bebederos fueron instalados para el ciclo escolar en curso, baños para mujeres, baños para hombres, baños para personal, oficina de Unidad de Servicios de Apoyo a la Educación Regular (USAER) y un aula que está en construcción para equiparla con computadoras y hacerla aula de medios.

Cabe mencionar que las instalaciones que ahora son la escuela secundaria, en años anteriores era una casa de asistencia para los alumnos normalistas (especialmente para mujeres) desde 1982, por razones desconocidas se dejó de lado esa actividad en las instalaciones hasta 1995, posterior a esto la escuela se fundó en el año 2000 con tan solo 8 docentes y 60 alumnos en dos grupos de primer año teniendo los salones en las instalaciones de la casa de asistencia pero por la demanda que tuvieron, pidieron un terreno aledaño para poder comenzar a construir aulas para los alumnos y las instalaciones que tienen ahora ha sido gracias a las cooperación y disposición de los padres de familia pudieron limpiar el terreno e ir construyéndola para beneficio de los estudiantes.

Cuenta con turno matutino de 7:00 a.m. a 1:10 p.m. y vespertino de 2:00 p.m. a 8:10 p.m., los alumnos llegan a la hora de entrada a clases en el turno matutino en automóviles (acompañados de sus padres), en transporte urbano colectivo (ruta 4 y 26) y algunos otros al vivir a sus alrededores llegan caminando.

2.4. Características sociales relevantes

En el grupo de 9º grado grupo C cuenta con 46 alumnos de los cuales 28 de ellos son mujeres y 18 son hombres, 6 estudiantes fueron de nuevo ingreso incluidos desde el primer día del clase, dentro del aula están distribuidos en sus asientos de una manera estratégica, ya que el acomodo de ello lo hizo la asesora que estaba a cargo de ellos el ciclo pasado.

El aula se encuentra al final del pasillo, la penúltima aula y una de las ventilaciones da para las escaleras que lleva al primera planta, lo cual afecta en algunas clases, pues al pasar alguna persona, ya sea maestros o alumnos, se escuchan las pisadas de tal manera que distraen inmediatamente a los alumnos y cuando están trabajando, leyendo o concentrados en alguna actividad esto hace que pierdan la concentración para seguir con buena disposición al trabajo.

Otra cosa que no favorece mucho en clases es que la cantidad de alumnos es mucha para el espacio que se destina para el salón de clase, por lo tanto las filas están muy pegadas y no hay forma de pasar entre algunas de ellas, de igual manera cuando se trabaja en equipo el espacio disminuye aún más, sin embargo se logra distribuir a los colaborativos para que puedan trabajar en su actividad destinada.

La forma en que se comportan los alumnos en cada asignatura no es muy distinta, ya que con la mayoría de los maestros muestran respeto y orden dentro de

la clase, así como también disposición para trabajar en cada una. Lo que pude distinguir fue que en la clase de historia muestran más participación que en otras.

2.5. Preguntas centrales que guiaron el desarrollo del trabajo

Antes de comenzar con el desarrollo del tema, a partir de los propósitos de estudio planteados y la pregunta central “**¿De qué forma la Calculadora TI- 92 como herramienta favorece el aprendizaje de los alumnos de un grupo de tercer grado de secundaria en el contenido de ecuaciones cuadráticas?**”, se diseñaron las preguntas a las que se les daría respuesta con la aplicación de la secuencia didáctica, la cual se diseñó con base a las interrogaciones ya perfiladas.

Para ello, sabemos que parte de una secuencia y que llegan a ser fundamentales, son las actividades que forman parte de ella, por esto surge el cuestionamiento de ¿Qué actividades son propias para desarrollar el contenido de ecuaciones cuadráticas en un grupo de tercer grado de secundaria a través de la calculadora TI-92?, así como también lo que implica el uso de la calculadora dentro de estas actividades que serían seleccionadas para llevar a cabo el tema de estudio, por lo tanto se planteó el interrogatorio; ¿Cómo utilizar la calculadora TI-92 de tal manera que despierten el interés de alumnos de tercer grado de secundaria?

Así mismo, fue complicado decidir el momento de la clase en el cual se le daría uso a la calculadora fue por eso que de la pregunta, ¿Cómo implementar la metodología mediante el diseño de actividades a través de la calculadora TI-92?, se podría dar respuesta y contemplarlo a la hora de planificar la secuencia, de igual manera ¿Cuándo resulta apropiado utilizar la calculadora TI-92 para el desarrollo del contenido de ecuaciones cuadráticas en tercer grado de secundaria?, ya que no es necesario considerar solamente los momentos de la clase, sino que es necesario contemplar el contenido y las actividades que conlleva.

Otra de las cosas que se debían considerar era los beneficios que traería consigo implementar la calculadora dentro de las clases de la materia de matemáticas por eso es importante plantearse y responder ¿Qué ventajas tiene hacer el uso de la calculadora TI-92 en el contenido de ecuaciones cuadráticas? y considerar ¿Por qué utilizar la calculadora como herramienta para la solución de problemas en las ecuaciones cuadráticas en un grupo de tercero de secundaria?

Por último, una de las cosas que se deben de considerar como las más importantes es la opinión de los alumnos, ya que las experiencias que tienen ellos a partir de los materiales y recursos que se les proporciona, a partir de ello se sabe si la secuencia didáctica ha funcionado o qué es lo que se puede cambiar para mejorar, es por ello que los siguientes cuestionamientos se han diseñado y poder llegar a conclusiones.

- ¿Cuál es el desempeño que tienen los educandos al hacer uso de la calculadora TI-92?
- ¿Cuál es la experiencia de los alumnos de secundaria al realizar actividades que resuelven en conjunto con la calculadora TI-92 en el contenido de ecuaciones cuadráticas?
- ¿Qué opinión tienen los estudiantes sobre el uso de la calculadora TI-92 en las ecuaciones cuadráticas en tercer grado de secundaria?

2.6. Conocimientos obtenidos a la experiencia y de la revisión bibliográfica

A lo largo de la estancia en la escuela normal, con base a la experiencia que se ha adquirido con las materias llevadas a cabo durante todo el periodo de la licenciatura, los docentes comisionados de cada una de éstas, han dado a conocer diversos materiales, estrategias y recursos didácticos que se pueden implementar en la práctica docente.

Sin embargo, la mayoría de las escuelas secundarias no cuentan con estos recursos didácticos, o muchas veces el contexto en el que se encuentra la escuela y los directivos que están a cargo de la institución influyen mucho para que puedan tener todos los materiales y recursos posibles.

Es por ello que a partir de lo anterior, se decidió gestionar en la escuela normal las calculadoras TI-92 con las que cuenta, para poder darles una buena utilidad y poder llevarlas a la escuela de práctica utilizándolas como una herramienta que ayudara a desarrollar el tema de ecuaciones cuadráticas con este recurso que seguro a los alumnos les llamaría la atención por querer manipularlas, lo cual no les sería complicado, puesto que ellos ya están muy familiarizados con la tecnología utilizando computadoras, teléfonos portátiles, entre otros, por lo tanto, les sería fácil utilizarla y poder encontrar la función de cada una de las teclas ya que es muy parecida a una computadora.

III. DESARROLLO DEL TEMA

3.1. Respuesta a las preguntas planteadas y a los propósitos

¿Qué actividades son propias para desarrollar el contenido de ecuaciones cuadráticas en un grupo de tercer grado de secundaria a través de la calculadora TI-92?

Las actividades deben llevarse a cabo con el desarrollo de consignas que permitan el análisis y la reflexión sobre la resolución de ecuaciones cuadráticas, así como también actividades que promuevan la participación activa del grupo en las cuales la comprobación a través de la calculadora TI-92 sea un método práctico para que los alumnos utilicen el recurso tecnológico en la resolución de ecuaciones de segundo grado.

Esto también responde al primer propósito que se planteó para que este documento se llevara a cabo ya que tenían que ser actividades que fueran propias para aplicarlas y poder llegar al logro del aprendizaje esperado y las intenciones didácticas, así mismo que a partir de esto los alumnos comenzaran a interesarse por las clases de la materia de matemáticas.

Así mismo, Cedillo, T. y Cruz, V. (2013, p. 18) como estrategias para adecuar las actividades y utilizar la calculadora se basa este acercamiento didáctico son básicamente la observación visual y la experimentación, trabajando con una manera similar a las formas de trabajo de las ciencias experimentales.

¿Cómo utilizar la calculadora TI-92 de tal manera que despierten el interés de alumnos de tercer grado de secundaria?

El hecho de que se les dé la oportunidad a los alumnos de trabajar con algo nuevo para ellos, ya sea un recurso o material didáctico les genera interés, pues la curiosidad es algo que siempre van a tener los alumnos.

Por lo tanto al utilizar la calculadora TI-92 en conjunto con las actividades seleccionadas fue de interés para los alumnos, ya que al manipularla y usarla para verificar y comprobar los resultados de sus compañeros, lo cual es algo que les interesa mucho, poder validar al igual que tener la palabra de decir si es correcto o no los procedimientos y resultados, así como experimentaron las aplicaciones que contienen las calculadoras, así como también el hecho de dejar que los alumnos experimenten con ella, ya que la habilidad de manipular las tecnologías es natural en ellos.

¿Cuándo resulta apropiado utilizar la calculadora TI-92 para el desarrollo del contenido de ecuaciones cuadráticas en tercer grado de secundaria?

Con base a la experiencia que se adquirió durante la aplicación y organización de la secuencia didáctica en la que se aplicó cuatro momentos de la clase las cuales son el planteamiento del problema, la resolución del problema, la puesta en común y el cierre de la actividad como lo puntualiza la Guía para el Trabajo con Desafíos Matemáticos (SEP, 2015), una de las cosas primordiales que se pretendió lograr con el uso de la calculadora es que reflexionaran sobre el procedimiento para validar sus resultados al resolver ecuaciones cuadráticas, se les proporcionaba el recurso en la resolución del problema.

Al monitorear cada uno de los equipos se observaba el trabajo de los escolares y se les facilitaba la calculadora para que después de terminar de resolver sus

problemas o ejercicios pudieran comprobar si eran correctos. Sin embargo en distintas sesiones se les proporcionó el recurso tecnológico en la puesta en común, para que en vez de validar sus propios resultados y procedimientos, lo pudieran hacer con los de sus compañeros y poder encontrar errores en el desarrollo del procedimiento al resolver las ecuaciones cuadráticas por el método de la fórmula general.

Por otro lado dando respuesta a la misma pregunta y tomando como base la secuencia didáctica, se hizo prudente que la calculadora graficadora se les proporcionara a los estudiantes en actividades posteriores a los planes de clase que las consignas de la SEP marca para el contenido, ya que es importante que los alumnos sepan la teoría, de esta manera el lenguaje matemático fue más fluido en las argumentaciones que daban en las puestas en común.

¿Qué ventajas tiene hacer el uso de la calculadora TI-92 en el contenido de ecuaciones cuadráticas?

Principalmente lo que los mismos alumnos comentaban, es que resulta ser una herramienta innovadora y por ello inmediatamente atrae la atención de los alumnos, así mismo al ser un recurso tecnológico implicando su uso hace que quieran participar manipulándolo e involucrándose en las sesiones de clase y familiarizarse al tema de una manera más llamativa para ellos.

Una de las ventajas que trae consigo utilizar la calculadora TI-92 dentro de las clases en la materia de matemáticas es que ayuda a optimizar el tiempo, ya que al utilizar el recurso tecnológico para comprobación de resultados fortalece la transición de la resolución de problemas con ayuda del docente a la resolución de

manera autónoma, de igual manera la corrección de procedimientos, en donde ellos mismos puedan validar el desarrollo de ello.

Con la aplicación de actividades implementando la calculadora graficadora en el desarrollo del tema impulsó a mantener el interés de los educandos durante la clase, ya que se encuentran atentos a que al manipularla, el uso de ella lo realicen de manera eficiente.

¿Por qué utilizar la calculadora como herramienta para la solución de problemas en las ecuaciones cuadráticas en un grupo de tercero de secundaria?

El objetivo principal que se maneja al emplear la tecnología en el aula no se reduce a practicar algoritmos, sino que proporciona ayuda al alumno para descubrir y construir conceptos y técnicas mediante el ejercicio de reflexión (SEP, 2002a, p. 9) sobre sus procedimientos dándose cuenta de posibles errores que pueden cometer al desarrollar las operaciones, por lo tanto dándose un uso de mero medio de comprobación y poder optimizar tiempo. También permite mediante la guía de las actividades y las intervenciones del profesor, que el estudiante se concentre en los procesos de solución más que en los procesos de cálculo, ya que estos los realiza la máquina.

Se les ha dado uso a la calculadora para fomentar nuevas herramientas que permitan el desarrollo de competencias en los alumnos de tal forma que su aplicación coadyuve a concretar los aprendizajes del contenido seleccionado, ya que la calculadora en el aula es representación de un gran esfuerzo para la construcción de una cultura didáctica haciendo uso de los recursos tecnológicos (Cedillo, T. & Cruz, V., 2013, p. 16), así como también este tipo de recursos se han

destinado con mayor frecuencia a niveles educativos de media superior y superior, y para que puedan familiarizarse con este tipo de herramientas que pueden utilizar en algún futuro de su educación.

¿Cuál es el desempeño que tienen los educandos al hacer uso de la calculadora TI-92?

Principalmente se logró tener y mantener la atención de los alumnos durante la clase, y como una de las condiciones para poder prestar la calculadora era que tenían que resolver primero sus ejercicios, estos los hacían de manera efectiva y con buen tiempo, algunos con el tiempo que se les indicaba y otros lo hacían en menos tiempo, esto con el fin de poder tener en sus manos la calculadora y de esta manera manipularla.

También, el trabajo en equipo se fortaleció mucho, puesto que se apoyaban para poder entender el procedimiento que siguieron para llegar al resultado y en general todos tuvieron buena disposición para trabajar con sus compañeros, así como también al momento que se le asignaba para que pasaran al frente a explicar, lo hacían y se desenvolvían utilizando un lenguaje más formal con conceptos que ellos comienzan a familiarizarse.

¿Cuál es la experiencia de los alumnos de secundaria al realizar actividades que resuelven en conjunto con la calculadora TI-92 en el contenido de ecuaciones cuadráticas?

La respuesta se da a conocer a partir de comentarios que hicieron los alumnos. Durante las clases comentaban que se les hacía muy interesante y era fácil poder

manipularla, ya que era muy parecida por las funciones que tienen sus teclas a la de una computadora y sobre la pantalla decían que parecía la de un celular con aplicaciones como las que ellos descargan en su aparato telefónico.

Dentro de su experiencia también está el compartir tanto el material como el conocimiento, pues como ya se había mencionado anteriormente la unión del desarrollo de las actividades con el trabajo en equipo se pudo observar y constatar al momento de que los alumnos en clases de jornadas anteriores no querían participar, pero en las sesiones que forman parte de la secuencia didáctica se animaban a pasar y dar sus explicaciones, ya que entre ellos se apoyaban dándose ánimos y explicándose entre ellos para que pudieran pasar al frente dando un resultado, procedimiento y argumentos efectivos.

¿Qué opinión tienen los estudiantes sobre el uso de la calculadora TI-92 en las ecuaciones cuadráticas en tercer grado de secundaria?

Esta opinión se constató a partir de conclusiones que hicieron los alumnos al entregar sus reportes que se les encargaba como trabajo de reflexión sobre el tema. Se tomó como ejemplo uno de los reporte de un alumno para que se pudiera observar tanto el desempeño y la descripción del tema desde su punto de vista y desde la experiencia de él. (ANEXO B)

En su escrito menciona justamente que a él y su equipo les fue de utilidad para reflexionar sobre la validación de procedimientos y resultados, ya que al resolver las ecuaciones cuadráticas y obtenían distintos resultados, posteriormente con la calculadora los comprobaban y a partir de ello podían observar el desarrollo de sus operaciones, con ello se daban cuenta el punto en donde cometieron errores para

poder corregirlos y dar una explicación justificada y correcta al momento de compartir sus resultados con sus demás compañeros. De igual manera se les realizó una encuesta para saber qué fue lo que opinaban sobre el uso de la calculadora y con ello poder dar respuesta a esta pregunta.

3.2. Descripción de los casos estudiados o la reconstrucción de las secuencias

La tecnología ha tenido un impacto importante durante la historia de la humanidad, a tal grado que los recursos tecnológicos ya se utilizan en cualquier contexto, ya sea familiar, social y hasta educativo, con el cual, la mayoría de las escuelas se tratan de actualizar frecuentemente equipando la institución con computadoras y algunas otras con pizarrones interactivos, otras escuelas tienen cañones en cada una de las aulas, y éste es el caso de la escuela en donde se aplicó la secuencia didáctica para el tema de estudio.

A pesar de que muchas escuelas cuentan con estos recursos, no les dan el uso pertinente o simplemente no los usan, utilizan recursos tradicionales como el pizarrón y/o meramente el discurso áulico para impartir sus cátedras, es por ello que se decidió llevarles a los alumnos algo con lo que ellos probablemente no habían trabajado, ni siquiera manipularlo para llevar a cabo el contenido de resolución de problemas que implican el uso de ecuaciones cuadráticas y aplicación de la fórmula general para resolver dichas ecuaciones, con ello generar un ambiente de aprendizaje favorable dentro de la clase, ya que “un ambiente de aprendizaje debe tomar en cuenta que las tecnologías de la información y la comunicación están cambiando radicalmente el entorno en el que los alumnos aprendían” (SEP, 2011, p. 65), en estos tiempos ya debería de ser algo fundamental para la educación implementar en las clases cualquier recurso tecnológico.

Por otro lado, sabemos que para los alumnos en algunas ocasiones el tan solo hecho de escuchar “matemáticas” entran en pánico o desprecian la materia, por esto mismo se ha buscado diversas estrategias que fomenten el interés y cierta motivación en ellos para que los conocimientos los puedan adquirir con mayor facilidad, siendo el maestro en el aula, quien debe generar ambientes que favorezcan los aprendizajes, debe actuar como mediador diseñando situaciones de aprendizaje centradas en el estudiante; de tal manera que genere situaciones motivantes y significativas, lo cual fomenta la autonomía para aprender, desarrollar el pensamiento crítico y creativo, así como el trabajo colaborativo.

Es por ello que al implementar la calculadora TI-92 en el contenido a desarrollar, ya que ofrece ventajas que llegan a facilitar el aprendizaje a través de la visualización de una gráfica y/o su ecuación, lo cual hace posible identificar aspectos como su forma, orientación o cruces con los ejes coordenados (Cedillo, T. Y Cruz, V., 2013, p. 18).

Para la implementación de este recurso tecnológico se ha tomado como base los documentos que sustentan el proyecto Enseñanza de las Matemáticas con Tecnología (EMAT), donde implementa actividades para utilizar la graficadora (como también le llaman a la calculadora) en diversos contenidos, así mismo se enfrentó a una de las dificultades encontrada al revisar los documentos, ésta es que está diseñado para el Plan y Programas de Estudio de Educación Secundaria de 1993, sin embargo para la implementación de este recurso no fue impedimento, pues simplemente se adecuó para poder efectuarlo con actividades que se basan en el Plan y Programas de Estudio de Educación Secundaria de 2011.

Con base a lo anterior, las actividades que se utilizaron para la ejecución del uso de la calculadora TI-92 fueron las consignas que proporciona la SEP, en donde se

adecuó para llevar a cabo de igual manera la teoría de las situaciones didácticas con cada uno de los momentos de la clase.

Las situaciones didácticas se da a partir de una metodología que lleva al planteamiento central para el estudio de las Matemáticas, ésta “consiste en utilizar secuencias de situaciones problemáticas que despierten el interés de los alumnos y los inviten a reflexionar, a encontrar diferentes formas de resolver los problemas y a formular argumentos que validen los resultados” (SEP, 2011, p. 19), esto da pauta para que los alumnos a partir de usar la calculadora graficadora puedan validar sus procedimientos y resultados.

La secuencia didáctica se organizó tomando en cuenta temas de segundo grado de secundaria, así como de tercer grado de los primeros dos bloques como contenidos antecedentes, los cuales son conocimientos previos que deben tener los estudiantes para llegar a entender y desarrollar el contenido 9.3.1 “Resolución de problemas que implican el uso de ecuaciones cuadráticas. Aplicación de la fórmula general para resolver dichas ecuaciones”, los cuales se llevaron a cabo en el siguiente orden y progresión;

- **8.1.1** Resolución de multiplicaciones y divisiones con números enteros; donde los alumnos deben calcular el valor faltante por métodos propios y utilicen las leyes de los signos
- **8.2.2** Resolución de problemas que impliquen adición y sustracción de polinomios; la intención es que resuelvan expresiones de suma y resta de polinomios.
- **8.4.2** Resolución de problemas que impliquen el planteamiento y la resolución de ecuaciones de primer grado de la forma: $ax+b=cx+d$ y con paréntesis en uno o en ambos miembros de la ecuación, utilizando coeficientes enteros, fraccionarios o decimales positivos y negativos; los

alumnos utilicen ecuaciones de la forma $ax+b=cx+d$ para resolver problemas.

- **9.1.1** Resolución de problemas que impliquen el uso de ecuaciones cuadráticas sencillas, utilizando procedimientos personales u operaciones inversas; resuelvan problemas planteando y solucionando ecuaciones cuadráticas usando operaciones inversas.
- **9.2.1** Uso de las ecuaciones cuadráticas para modelar situaciones y resolverlas usando la factorización; donde resolverán ecuaciones cuadráticas por el método de factorización.

En la aplicación de esta secuencia se llevó a cabo la implementación de la metodología de las situaciones didácticas la cual consiste utilizar situaciones problemáticas, que éstas despierten el interés de los alumnos, los estimulen a reflexionar, encontrar distintas formas para resolver un problema y que formulen argumentos para validar resultados (SEP, 2011, p. 19). Se tomó como base la teoría de Brousseau, ya que es la que se sugiere para el estudio de las Matemáticas.

Chavarría (2006, p. 5) retoma la teoría y organiza los momentos de la clase en un momento de confrontación para el alumno ante un problema dado y establecido.

- **Situación acción** donde los estudiantes hacen un trabajo de manera individual donde su conocimientos previos se ven reflejados aplicándolos al resolver un problema, de esta manera interactúa con el medio didáctico para llegar a la solución del problema y la adquisición del conocimiento.
- **Situación de formulación** el cual se lleva a cabo en trabajo de grupo y todos los alumnos se involucren para darle solución al problema.
- **Situación de validación** se lleva a cabo a partir de afirmaciones que hacen los alumnos al darle solución al problema y estas son cuestionadas en puestas en tela de juicio por el docente.

- ***Institucionalización del saber*** es para el cierre de la situación didáctica, en donde los estudiantes ya han construido su aprendizaje a partir de la interacción con el problema y entre sus pares, en esta parte el docente formaliza los saberes.

A continuación se describirán algunas de las sesiones más significativas que se aplicaron y organizaron dentro de la secuencia didáctica (ANEXO C) durante el desarrollo del tema de estudio en la segunda jornada de trabajo docente II del octavo semestre de la licenciatura, mismas que ayudaron a la elaboración del documento **“La calculadora TI-92, una herramienta para el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en tercer grado de secundaria”**.

Para ello en la primera clase de la jornada de práctica se aprovechó el día para aclarar los criterios de evaluación y explicarles cada uno de los puntos que se abordarán para la evaluación, se les proyectó una tabla (ANEXO D) que se utilizó como apoyo de la explicación y aclaración de ello.

Posteriormente, se les dio a conocer una plataforma llamada Edmodo que se utilizará para que los alumnos puedan subir sus reportes de clase y algunas tareas que se les encargó a lo largo de las semanas. Por lo tanto se les proyectó unas diapositivas (ANEXO E) en donde se les explicó el proceso para ingresar y registrarse en la plataforma.

También, se aprovechó este tiempo para organizar al grupo en equipos, ya que se elegirían los colaborativos de tal manera que haya un alumno con buen aprovechamiento y pueda ayudar a los demás con la solución de los problemas.

3.2.1. Factorizando

Eje Temático: Sentido Numérico y Pensamiento Algebraico

Tema: Patrones y Ecuaciones

Contenido: 9.2.1 Uso de las ecuaciones cuadráticas para modelar situaciones y resolverlas usando la factorización; donde resolverán ecuaciones cuadráticas por el método de factorización.

Intención didáctica: Que los alumnos resuelvan ecuaciones cuadráticas por el método de factorización

Consigna 1: De manera individual contesta las siguientes preguntas y ejercicios.

Consigna 2: Organizados en equipos resuelvan la ecuación cuadrática que se les asignará, para posteriormente jugar “tripas cuadráticas” de manera grupal.

“Factorizando” (ANEXO F)

La realización de esta consigna tiene como propósito recuperar conocimientos previos de los alumnos, aplicando el contenido antecedente directo *9.2.1 Uso de las ecuaciones cuadráticas para modelar situaciones y resolverlas usando la factorización; donde resolverán ecuaciones cuadráticas por el método de factorización*, a partir del contenido central.

Los alumnos, al comenzar la clase se acomodan en los lugares que se les indicó para que estuvieran cerca de su equipo, por lo que al llegar docente en formación les cuenta 10 segundos para que se acomoden en donde corresponde.

Comenzando con la actividad, se les preguntó como forma de introducción ¿qué es una ecuación cuadrática?, a lo cual muchos me dijeron que tenían un término cuadrático, pero se les dijo que tenían que tener otra característica, a lo cual respondió una alumna que “el mayor exponente debe ser 2 en las ecuaciones

cuadráticas”, con ello la introducción a la clase se finalizó y se les entregó sus consignas.

Para ello, la actividad les planteó unas preguntas introductorias sobre la raíz cuadrada de x^2 , encontrar el valor de a en la ecuación $6x-4x^2-2=0$ y cuántas raíces y soluciones tiene una ecuación cuadrática, también resolver una ecuación por el método de factorización completando el procedimiento de la solución, el cual ya han estado realizando en las clases del docente titular, la segunda consigna consistía que reunidos en equipos resolverían una ecuación que se les indicaría para poder jugar “tripas cuadráticas”.

La primera consigna la resolvieron de manera individual, y no hubo problema alguno en ello, lo hicieron en 5 minutos y lo compartieron en la puesta en común para después comenzar con el juego, las preguntas se respondieron de manera correcta, obtuvieron la raíz de x^2 justificando que como son operaciones inversas quedaría solamente x , el valor de a lo obtuvieron, sin embargo hubo quienes lo identificaban como el primer término de la ecuación y no tomaban en cuenta que el valor que estaban buscando debía de ser el del término cuadrático, esto se pudo corregir y mencionar a partir de la misma participación de los alumnos debatiendo por la respuesta correcta, interviniendo y justificando de buena manera, por último el número de soluciones que tiene una ecuación cuadrática respondieron que son 2 sin ninguna complicación.

El ejemplo de la solución de la ecuación por factorización lo completaron entre varios alumnos, ya que en el pizarrón había una lámina que representaba lo que ellos tenían en su libreta, de igual manera que en su actividad tenían que completarla factorizando la ecuación cuadrática dada, pero ésta tenía los pasos que se llevan escritos que se realizan para poder resolver las ecuaciones cuadráticas

por el método de factorización, pues este tema lo estaban viendo la semana anterior con el docente titular y por ello lo percibieron y desarrollaron fácil.

Al momento de repartirles las ecuaciones a cada uno de los equipos para realizar el juego, se les dijo que para obtener la participación por equipo, se iba a seleccionar quién era el alumno del equipo que iba a pasar al pizarrón a resolverlo, si uno de los integrantes no sabía cómo lo resolvieron, perdían la participación y se les daba oportunidad a los demás equipos, por lo tanto tenían que asegurarse todos, que cada uno de los integrantes tenía que saber la solución del problema, la responsabilidad era de todo el equipo completo.

Los alumnos al querer solucionar las ecuaciones se tardaron más de lo esperado, ya que algunos de los equipos no encontraban la solución y otros se tardaron en asegurarse que todos los integrantes del equipo entendieran el procedimiento, por lo que a consecuencia de ello, se terminó el tiempo de la clase y se llevaron de tarea resolver la ecuación que se les asignó de manera individual.

A consecuencia de que terminó la clase sin quedar concluida con la segunda consigna, se retomó en la siguiente sesión, sin dejar de lado la metodología.

De manera rápida se les preguntó sobre las ecuaciones cuadráticas, el procedimiento del método de factorización para poder seguir con la clase, se cuestionó sobre la solución de las ecuaciones asignadas y se destinó 5 minutos para que pudieran compartir la solución de su ecuación y así mismo asegurarse que todos los integrantes del equipo entendieran el procedimiento y cómo fue que llegaron al resultado.

Pasando los 5 minutos y con el material del juego pegado en el pizarrón (ANEXO G), se comenzó con el juego, se decía una de las ecuaciones al azar, para que pasara uno de los integrantes del equipo elegido por la docente en formación que tenía esa ecuación y la resolviera en el pizarrón, para después unir la ecuación con sus dos soluciones que le correspondían.

Conforme fue avanzando la clase, pasan los alumnos con bajo rendimiento al pizarrón, y en algunas ocasiones ellos no resolvían los ejercicios porque no sabían cómo, y fue ahí donde ellos se dieron cuenta que la participación por equipo era muy importante así como también todos fueran colaboradores en la solución de las actividades pues la responsabilidad es de todos en cuanto al puntaje de su equipo.

A partir del juego aplicado se pudo observar que algunos de los alumnos del grupo aún tienen dificultades para resolver las ecuaciones por el método de factorización, por esta razón es que se decidió que los equipos estuvieran balanceados con educandos de bajo, medio y alto rendimiento escolar, con el motivo de que pudieran apoyarse cuando alguno no entendiera y tuvieran la interacción entre pares entendiéndose mejor con su lenguaje, de igual manera empezaran a apropiarse del lenguaje matemático.

3.2.2. Modelo general

Eje Temático: Sentido Numérico y Pensamiento Algebraico

Tema: Patrones y Ecuaciones

Contenido: 9.3.1 Resolución de problemas que implican el uso de ecuaciones cuadráticas. Aplicación de la fórmula general para resolver dichas ecuaciones.

Intención didáctica: Que los alumnos conozcan la fórmula general para solucionar problemas que tengan asociadas ecuaciones cuadráticas de la forma $ax^2+bx+c=0$.

Consigna. Organizados en equipos, encuentren las ecuaciones que modelen los siguientes problemas y resuélvanlas.

Modelo General (ANEXO H)

Se comienza la sesión retomando la forma de factorizar las ecuaciones cuadráticas y ¿qué es una ecuación cuadrática?, en la cual en esta última, los alumnos confunden el concepto definiéndola como ecuaciones que tienen un término cuadrático, para ello se les hace énfasis en que hay otra característica propia de las ecuaciones cuadradas, se les puso un ejemplo de una ecuación de la siguiente forma: $2x^3+x^2+2x=0$, se les preguntó que si esa era una ecuación cuadrática ya que tenía un término cuadrático, a lo que dos alumnos dijeron que no, pues la otra característica es que el mayor exponente debe de ser el 2 y en esa ecuación el mayor es el 3, con esto se pudo mencionar la característica principal de las ecuaciones cuadráticas, siendo esta *una igualdad donde su mayor exponente está al cuadrado*.

- **Verbalización**

Posterior a esto se les entregó la hoja que se trabajaría en el día, la cual se verbalizó haciendo preguntas de reflexión como las siguientes:

- ¿Qué pide encontrar el inciso a?
- ¿Con qué letra lo representamos?
- ¿Qué dato se tiene que encontrar en el inciso b?

- ¿Qué procedimiento se puede utilizar?

- **Socialización**

La actividad consistía en resolver dos problemas en las que tenían que plantear las ecuaciones y darles solución por el método que ellos saben (factorización), pero al plantear la primer ecuación se dieron cuenta que no era posible factorizar a consecuencia de que el coeficiente del término cuadrático era mayor que 1, y para realizarlo por éste método necesitaban realizar una división de todos los términos entre el coeficiente del término cuadrático para que fuera 1 y después factorizarla, muchos tuvieron problema en ello y se pasaron al segundo problema el cual también batallaron un poco porque se traba de realizarlo con fracciones.

- **Puesta en común**

Para la puesta en común pasó un alumno que había logrado resolver el primer problema, él les explicó que dividió todos los términos entre dos para que el coeficiente “a” fuera 1 y después de eso factorizaba, el procedimiento que les explicó después de eso y obtuvo las soluciones de x_1 y x_2 . Otro de los alumnos explicó el segundo problema sin complicaciones, lo único que comentaron los alumnos era que si lo podían resolver con decimales y se les dijo que sí, pero en cierta manera es más fácil hacerlo con fracciones, así como también, al manejar las fracciones los resultados son más precisos.

- **Institucionalización**

Gracias a la explicación del primer problema que dio el alumno, se institucionalizó de esta manera; se comentó que esa era una manera correcta de resolver las ecuaciones cuadráticas cuando el coeficiente “a” es mayor a 1, sin embargo tenemos que estar seguros de que ese número pueda dividirse de manera exacta con los coeficientes de los demás términos para poder utilizarlo, pero cuando

no se podía tampoco utilizar ese método, para ello existía la fórmula general para resolver las ecuaciones cuadráticas que no se pueden factorizar e incluso cualquier ecuación cuadrática pueda resolverse por factorización o no.

Se pegó en el pizarrón la fórmula general para que se fueran asociando a ella, pero a consecuencia de que timbraron para el cambio de clase ya no pudo seguir la explicación de esta (ANEXO I).

3.2.3. Términos

Eje Temático: Sentido Numérico y Pensamiento Algebraico

Tema: Patrones y Ecuaciones

Contenido: 9.3.1 Resolución de problemas que implican el uso de ecuaciones cuadráticas. Aplicación de la fórmula general para resolver dichas ecuaciones.

Intención didáctica: Que los alumnos Conozcan la fórmula general para solucionar problemas que tengan asociadas ecuaciones cuadráticas de la forma $ax^2+bx+c=0$ así como identificar el valor de cada uno de los términos *cuadráticos*, *lineal* e *independiente*.

Consigna: Determinen los valores de a, b y c de las siguientes ecuaciones y resuélvelas usando la formula general.

Términos

En esta clase se retomaron las “características de las ecuaciones cuadráticas” y “métodos para solucionar las ecuaciones cuadráticas”, así mismo la fórmula general, comentándoles que era una fórmula larga que tenían que aprenderse.

Se volvió a pegar en el pizarrón la fórmula general utilizándolo como material permanente para comenzar con la asociación a ella, posteriormente se mencionó que el ejemplo que se tomaría era la ecuación del primer problema y se explicó por pasos.

- Lo primero es identificar los términos: término cuadrático (ax^2), el término lineal (bx) y el término independiente (c); para ello se utilizó una lámina en donde les explicaba que ax^2 era el término cuadrático o de segundo grado, bx será el término lineal o de primer grado y por ultimo c , siendo el término independiente, para que de esta manera pudieran ubicarlos en las ecuaciones si es que estaban desacomodadas.

- Posteriormente solamente tomaríamos en cuenta los coeficientes de cada uno de los términos.
- Se sustituían en la fórmula teniendo cuidado y atención en los signos.
- Por último efectuar operaciones para obtener x_1 y x_2 .

Se pusieron ejemplos en donde el valor de b era negativo para que se dieran cuenta que los signos deben de respetarse en cualquiera de los términos según lo indique la ecuación, también se pusieron ejemplos en donde el término lineal no lo encontraban en la ecuación y se tenía que determinarlo como el valor de 0 y así pasaba si el término independiente no lo tenía la ecuación.

- **Verbalización**

Se les dio una hoja que era la consigna (ANEXO J) que tenían que resolver a partir de lo que se había retomado, esta consistía en determinar los valores de a (*coeficiente del término cuadrático*), b (*coeficiente del término lineal*) y c (*término independiente*) de cada una de las ecuaciones para después resolverlas por el método de la fórmula general, se les dio 7 ecuaciones para que hicieran el ejercicio y se les pidió que hicieran lo mismo con las ecuaciones que utilizaron en el juego de las tripas cuadráticas y las resolvieran por la fórmula general.

- **Socialización**

Esta actividad es sugerida por las consideraciones previas de las consignas de la SEP, pues es importante ver como sustituyeron los valores al aplicar en la fórmula general.

Muchos de los alumnos se acercaban a la docente para preguntar sobre si los valores que tenían en cada uno de los espacios eran correctos, pero se observó

que muchos de ellos cometían el error de que si tenían un valor negativo por ejemplo (-4), ellos solo escribían el 4 o hasta lo escribían todo el término siendo $-4x$ o $4x^2$, por lo que se les hizo la aclaración diciendo que los valores a , b y c eran solamente los coeficientes y que se tienen que tomar en cuenta con todo y el signo que les corresponde.

- **Puesta en común**

Después de que terminaron de determinar los valores, proyectando la tabla y utilizándola como apoyo, pasaron los alumnos a llenar la tabla, ya con los datos de la tabla que los alumnos pasaron a escribir, se les preguntó a todo el grupo si estaban correctos todos los valores que expresaron en cada uno, pero hubo una alumna que cometió el error de escribir todo el término en los valores; $a=x^2$, $b=10x$, $c=8$, y los mismos estudiantes comentaron que a esos valores se les tenía que dejar solamente el coeficiente para que quedaran $a=1$, $b=10$ y $c=8$, sin embargo la ecuación que correspondía a esos valores estaba expresada como $8+10x-x^2=-1$, a lo que se les preguntó si era correcto el valor del término independiente, a lo que José Manuel dijo que no, para empezar la ecuación debe ser igualada a 0, por lo tanto el -1 en el primer miembro de la ecuación será positivo y disminuyendo términos semejantes quedaría con el valor de 9.

- **Institucionalización**

Con esta explicación del educando se institucionalizó la consigna, dándoles como dato principal que para resolver las ecuaciones cuadráticas siempre deberán estar igualadas a 0, haciendo las operaciones necesarias para poder obtenerla.

3.2.4. Por el tipo de valor

Eje Temático: Sentido Numérico y Pensamiento Algebraico

Tema: Patrones y Ecuaciones

Contenido: 9.3.1 Resolución de problemas que implican el uso de ecuaciones cuadráticas. Aplicación de la fórmula general para resolver dichas ecuaciones.

Intención didáctica: Usen el valor del discriminante de la fórmula general para determinar el número y el tipo de soluciones de una ecuación cuadrática.

Consigna: Organizados en equipos, calculen el valor numérico de $b^2 - 4ac$ (discriminante) y las soluciones de cada ecuación.

Por el tipo de valor (ANEXO K)

- **Verbalización**

Para esta sesión se comenzó con la verbalización planteando las preguntas:

- ¿Cómo se calcula el área de un rectángulo?
- ¿Cómo se representa la medida de los lados a partir de los datos que se proporcionan?
- ¿Qué tipo de ecuación obtendremos?
- ¿Cuántas soluciones obtendremos al resolverla?
- ¿Por qué método tendrán que resolver la ecuación?

La consigna consistía en encontrar las dimensiones de los lados de un rectángulo, el cual, dentro de ese rectángulo marcaba las áreas de figuras inscritas en él, por lo tanto tenían que identificar la medida de los lados de las figuras para determinar la del rectángulo mayor y poder obtener la ecuación que daría pie a solucionarla para saber el valor de *x* teniendo como un dato más el área de la figura.

Esto se aclaró con preguntas de, qué es dimensión, qué se tiene que hacer para obtener la ecuación, cómo se calcula el área de un rectángulo. Si no se tiene las

medidas específicas qué es lo que se debe de realizar. Con estas preguntas concluyeron que a partir de los lados representados algebraicamente y hacer multiplicación de ellos para hacerlo como si estuviera calculando el área e igualarlo a la que le da la misma consigna.

- **Socialización**

Con esta información ya contemplada, se les dio tiempo para que le dieran solución al problema, a esta actividad se le otorgó 15 minutos para su solución la cual la harían en equipos, a comparación del otro grupo, este pudo resolverlo en seguida obteniendo la ecuación principal la cual era $(x+2)(3x+2)=207$ y a partir de ello obtener la forma general ($ax^2+bx+c=0$), así como también el desarrollo de la ecuación resolviéndola por el método de la fórmula general , en 10 minutos lograron terminar el problema y se dio parte a la puesta en común.

- **Puesta en común e institucionalización**

Explicaron con argumentos correctos y justificando sus procedimientos, expresándose de mejor manera en la explicación, llegando a las dos soluciones de la ecuación se eligió la que más convenía para resolver el problema ya que daba una respuesta negativa y una positiva, sus argumentos para seleccionarla es que las medidas no pueden ser expresadas por números negativos, por ello tomarían la respuesta con valor positivo y con esos mismos argumentos se institucionalizó para que quedará un poco más claro la explicación que ya habían hecho los alumnos.

En este punto de las clases, los alumnos ya utilizan argumento con conceptos matemáticos, por lo tanto ya se han estado apropiando del lenguaje que se requiere para justificar sus respuestas.

3.2.5. La calculadora

Eje Temático: Sentido Numérico y Pensamiento Algebraico

Tema: Patrones y Ecuaciones

Contenido: 9.3.1 Resolución de problemas que implican el uso de ecuaciones cuadráticas. Aplicación de la fórmula general para resolver dichas ecuaciones.

Intención didáctica: Usen la fórmula general para resolver ecuaciones de segundo grado y conozcan la calculadora TI-92 para resolver ejercicios.

La calculadora

Comenzando la semana y retomando el tema que anteriormente se ha estado trabajando siendo este las ecuaciones cuadráticas encontrando su solución con el método de la fórmula general, se les mencionó que al ver los resultados de su examen y tomando en cuenta lo que habían expresado en su reporte, se concluyó que aún les falta por reforzar el procedimiento que se realiza al desarrollar la fórmula general y era por ello que se utilizarían las calculadoras TI-92.

La reacción de los alumnos fue de sorpresa, puesto que no habían escuchado hablar de esas calculadoras, por lo que se les dijo que el uso de ellas tenía que ser de mayor cuidado, ya que el costo de ellas es muy elevado y pertenecen a la escuela Normal del Estado, también acatarían indicaciones de su uso para que no llegaran a desconfigurarse. Esto también se afirmó con la palabra del maestro titular del grupo, ya que les dijo el cuidado que deben de tener y la responsabilidad que es tener esas calculadoras utilizándolas para el beneficio de ellos y la oportunidad que tienen al poder utilizarlas.

Posteriormente se les pidió que se reunieran en equipos para que todos pudieran observar y/o manipular la calculadora ya que solo se alcanza a que tengan una

calculadora por equipo, por lo que entre todos aprenderían a utilizar la aplicación que se usará para el tema de ecuaciones cuadráticas y se les entregó a cada colaborativo su calculadora.

Se presentaron unas diapositivas (ANEXO L) con la explicación paso a paso sobre el uso de la herramienta, aclarando la aplicación que se utilizará y comentando de manera general las demás, esto como un dato que ellos tengan en cuenta y sepan que se puede usar para diversos temas. Conforme avanzaban las diapositivas, los alumnos estaban haciendo el ejercicio como se les indicaba.

Esta parte fue fácil para los alumnos, ya que la calculadora tiene una estructura muy similar a la de una computadora y ellos ya tienen una habilidad nata para utilizar las tecnologías, fue por ello que la manipulación les fue sencilla y no batallaron en entender cada una de las funciones que tienen las teclas de la herramienta, gracias a ello la reacción de los alumnos fue favorable pues sus caras de impresión se hicieron notar y el interés de la clase fue totalmente favorable.

Como parte de la explicación para el uso de la calculadora, se puso como ejemplo una ecuación cuadrática para que la resolvieran, fue aquí en donde se les indicó el momento en que se utilizará la calculadora para comprobar sus resultados y el procedimiento lo tendrán que hacer completo en la libreta para que al momento de comprobarlo si es que se equivocaron, ellos mismos puedan verificar su procedimiento e identificar en dónde se equivocaron, corregirlo y obtener resultados correctos.

Al hacer el ejemplo, se les dio un tiempo estimado para resolver la ecuación por la fórmula general y ya que todo el equipo tuviera el procedimiento en su libreta y

posteriormente pudieran comprobar en la calculadora aún con instrucciones precisas para el manejo de la calculadora asociando la forma general de las ecuaciones cuadráticas $ax^2+bx+c=0$ que se estuvo estudiando durante este tiempo a lo que aparece en la calculadora $a_2x^2+a_1x+a_0=0$ dejando en claro que los subíndices son a partir del grado que tienen cada término.

Se monitoreo el trabajo de la comprobación de los resultados, algunos equipos terminaron rápido y con los resultados correctos, otros tuvieron incorrectos los resultados y se observó que efectivamente ellos mismos checaron su procedimiento y de manera autónoma encontraron el error, corrigieron y pudieron obtener los resultados correctos. Con ayuda de una lámina en donde está el desarrollo de la fórmula general le pedí a uno de los equipos que pasara a desarrollarla y pusiera los resultados (ANEXO M).

La participación del alumno fue satisfactoria, ya que es uno de los que nunca quieren participar y cuando se les pide que pasen, no pasan, pero con el apoyo de sus compañeros del equipo pudo ser posible que diera la explicación y justificación de su procedimiento. La explicación y justificación la dieron los mismos alumnos sin ayuda del maestro, de esta manera se concluyó la clase del día.

3.2.6. Con la TI-92

Eje Temático: Sentido Numérico y Pensamiento Algebraico

Tema: Patrones y Ecuaciones

Contenido: 9.3.1 Resolución de problemas que implican el uso de ecuaciones cuadráticas. Aplicación de la fórmula general para resolver dichas ecuaciones.

Intención didáctica: Usen la fórmula general para resolver ecuaciones de segundo grado y utilicen la calculadora TI-92 para validar procedimientos y resultados.

Consigna: Organizados en equipos, resuelvan los siguientes ejercicios utilizando la calculadora TI-92 para validar sus procedimientos y resultados.

Con la TI-92 (ANEXO N)

- **Verbalización**

Se les explicó la dinámica que habría en la clase, pues a cada equipo se le daría 3 ecuaciones distintas, para que de esta manera cada equipo se concentrara en resolver las que les haya tocado sin estar al pendiente de comparar resultados con sus compañeros, pues no se podrían copiar.

Se decidió que el trabajo se realizaría en la cancha de la escuela (ANEXO Ñ) por recomendaciones del docente titular, se les dio las indicaciones de la actividad, a cada equipo se le daría 3 ecuaciones distintas, para que de esta manera cada uno se concentrara en resolver las que les haya tocado sin estar al pendiente de comparar resultados con sus compañeros, pues no se podrían copiar.

- **Socialización**

En esta ocasión la calculadora no se les proporcionaría a los equipos hasta que terminaran sus ecuaciones y después, en sus pizarras (ANEXO O) antes pedidas

por la publicación en Edmodo, pondrían sus resultados sus compañeros, con la calculadora solo verificarían los resultados del equipo que estuviera al frente, esto con el fin de hacer un poco más dinámica la clase y que alcanzaran a pasar la mayoría de los colaborativos.

Se les dio 10 minutos para que acabaran la solución de sus ecuaciones y escribir en sus pizarrones, a pesar de que se les dijo que tenían 10 minutos, se dio 15 para que terminaran todo, los equipos iban levantando la mano para avisar que ya estaban listos con todo terminado, fue en ese mismo orden como se les asignó para pasar a compartir sus resultados. Se acomodaron de tal manera que estuvieran lo más juntos que podían para que alcanzaran a escucharse sin problema.

- **Puesta en común**

Cuando pasaban los equipos, sus demás compañeros con la calculadora (ANEXO P) comprobaban los resultados del equipo que estaba al frente, ellos mismos tenían que identificar al instante el valor de cada uno de los términos de la ecuación cuadrática para que sustituyeran y comprobaran los resultados. Al tener su procedimiento en el pizarrón, cuando tenían el resultado incorrecto, podían ellos mismos comentar en donde tenían su error, para que pudieran corregirlo. Pasaron los equipos y todos teniendo buena actitud, ya que uno de los factores de que fuera más rápida la dinámica es que salieron de la rutina de estar en el salón de clase.

En esta parte de la clase no se realizó la institucionalización, puesto que la validación de resultados y correcciones de estos lo hacían los mismos alumnos, cumpliéndose uno de los mismos propósitos que menciona el proyecto de EMAT, así mismo favoreciendo el desempeño de los alumnos en sus clases de matemáticas.

3.2.7. Las curvas

Eje Temático: Sentido Numérico y Pensamiento Algebraico

Tema: Patrones y Ecuaciones

Contenido: 9.3.1 Resolución de problemas que implican el uso de ecuaciones cuadráticas. Aplicación para resolver dichas ecuaciones.

Intención didáctica: Utilicen la calculadora TI-92 para leer gráficas y observar cómo se comportan.

Las curvas (ANEXO Q)

Se inició la clase utilizando el cañón como recurso de apoyo, se les proyectó una diapositiva con una frase (ANEXO R), la cual la anotarían en su cuaderno junto con la fecha, valor y hábito, posteriormente anotarían un problema que de igual manera estaba en una diapositiva al estarlo anotándolo se leyó y verbalizó.

En el problema se planteó una situación para comenzar con el siguiente contenido **9.3.5 Lectura y construcción de gráficas de funciones cuadráticas para modelar diversas situaciones o fenómenos**, el problema decía que había un proyecto de limpiar las playas de México y el primer año juntaron una tonelada de basura, en dos años cuatro, en tres juntaron nueve y así sucesivamente, esto estaba organizado en una tabla de la cual a partir de esa información ellos tenían que encontrar la función.

Posterior a esto con intervención del docente titular les preguntó sobre qué es una función y llegaron a la conclusión que es una relación entre dos conjuntos, también que el modelarla es como si fuera una expresión algebraica.

Al tener en cuenta esta información, se les dio 10 minutos para que analizaran los datos y pusieran su respuesta, sin embargo, acabaron antes del tiempo estimado por lo tanto, se comenzó a dar introducción para realizar la gráfica, preguntándoles en dónde se realiza una gráfica, se pegó un plano hecho de unicel y cuadriculado (ANEXO S), para esto una alumna comentó que se necesitaba trazar un plano cartesiano lo cual era correcto, se les cuestionó las partes de uno y este se fue trazando y poniendo las características en el material.

En seguida, se identificó a partir de la función que habían obtenido qué datos debían quedar en los ejes del plano, a lo que se concluyó que en el eje de las ordenadas serían las toneladas de basura y en eje de las abscisas los años que transcurrían, a partir de esta información ellos comenzaron a trazar su plano cartesiano y a hacer su gráfica. Al monitorear el trabajo de los alumnos se observó que algunos de ellos realizaron una gráfica de barras y de manera grupal se les preguntó si se tenía que representar con barras, a lo que un alumno dijo que no, porque estábamos ubicando coordenadas y se representaba en la gráfica con puntos.

Otra cosa que se les aclaró fue que la escala que le deben de dar a los ejes debe de ser una continua, que no se pasara de un número a otro sin tener una constante. En este grupo batallaron más para realizar la gráfica, ya que los datos de las toneladas en el eje de las ordenadas, lo ponían con la sucesión en la que estaban (1, 4, 9, 16,... 64) y a consecuencia de esto al graficar les quedaba una línea recta, por lo que se les insistió sobre la escala que debían llevar una misma constante, fue por esto que se terminó el tiempo y no se institucionalizó.

Para este contenido el cual es el consecuente del contenido central del tema de estudio, también se utilizaron las calculadoras, pero con las aplicaciones de

“funciones” y “graficador”, ya que con este tema también se utilizan la forma de las ecuaciones cuadráticas pero representadas como funciones, en donde también se les presentó diapositivas para el uso de la nueva aplicación con la que se llevaría a cabo las actividades (ANEXO T).

Las actividades que se plantearon fueron a partir ejercicios en donde tenían que encontrar los valores de x a partir de las funciones que se les proporcionaban, con las cuales se determinó que cuando tenemos una función con $y=x^2$ positiva, la gráfica se comporta como una curva donde su vértice es el punto más bajo y sus brazos abren hacia arriba.

En cambio con la función $y=-x^2$ (ANEXO U) también se obtiene una curva pero en este caso el vértice es el punto más alto y sus brazos abren hacia abajo, así mismo a estas curvas se les da el nombre de parábolas.

Otro de los datos que se concluyeron a partir de los ejercicios, es que si el vértice está en otra parte que no sea el origen, la función se determina como $y=x^2+b$ o $y=x^2+bx+c$, ya que el vértice de la parábola puede encontrarse en cualquier punto del plano cartesiano.

También relacionándolo con las soluciones de las ecuaciones cuadráticas, haciendo las gráficas con la calculadora TI-92 de distintas ecuaciones, se encontró que las dos soluciones de cada una de ellas era donde se intersectaban las gráficas en el eje de las *abscisas*, lo cual les impactó mucho a los alumnos que se relacionaran los dos temas de esta manera y con ayuda del titular se hizo la mención de que ya teniendo conocimiento de esto puedan dar solución a algún problema que les presenta solo la gráfica y con ello ya puedan determinar las dos soluciones de

la ecuación cuadrática sin hacer operaciones. De esta manera termina la jornada y se concluye el tema.

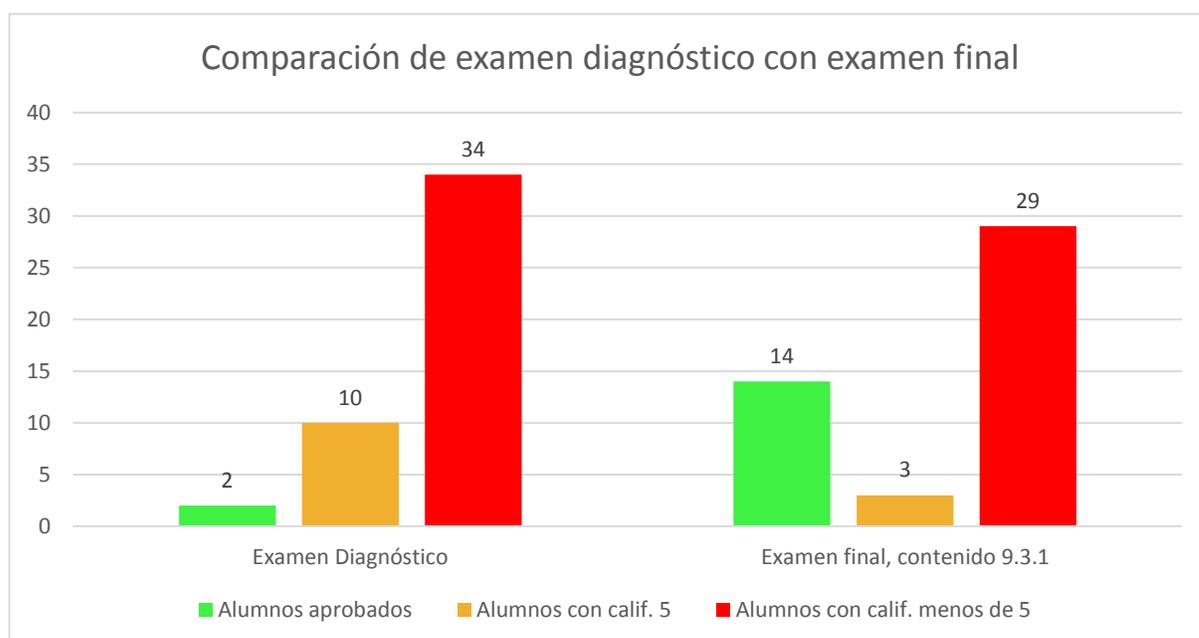
3.2.8. La evaluación

La evaluación de los aprendizajes es una labor muy difícil para los docentes, ya que es un proceso muy tardado (SEP, 2012, p. 9) y más cuando la cantidad de alumnos por grupo es muy alta, es un proceso que puede ser arduo, pero no imposible, también no se deja de lado el hecho de que es un procedimiento importante para que el catedrático identifique áreas de oportunidad y de esta manera pueda mejorar sus métodos de enseñanza, así como también el aprendizaje y desempeño de los alumnos.

La evaluación de los conocimientos adquiridos de los educandos sobre los temas de ecuaciones cuadráticas que se desarrollaron a lo largo de la jornada de práctica, se realizó a través de un diario de clases, para ellos era el reporte semanal, de acuerdo con el cuadernillo cuatro de evaluación que establece la SEP (2012) se trata de un instrumento de observación, donde cada uno de los alumnos hace un registro de su experiencia en las distintas actividades y la información contenida de cada escrito debe dar respuesta a las siguientes preguntas:

- ¿Qué aprendí durante las sesiones?
- ¿Qué me gustó más y por qué?
- ¿Qué fue lo más difícil?
- ¿Qué dudas tengo de lo que aprendí?
- ¿Qué me falta por aprender acerca del tema y cómo lo puedo hacer?

De igual manera se consideraba el cuaderno de trabajo valorado a través de una rúbrica y la participación en clases, la cual se revisó a partir de una lista de cotejo, al finalizar la implementación de la secuencia didáctica se aplicó una prueba final (ANEXO V) escrita (examen). Estas evaluaciones ayudaron a conocer el avance que tuvieron los alumnos a partir de la comparación con el examen diagnóstico, dando por resultado la siguiente gráfica.



Con base a la gráfica, se pudo observar que los alumnos han tenido un avance en relación al número de aprobados, tomando en cuenta que al realizar el examen final del contenido que se desarrolló a lo largo de esta secuencia de aprendizaje se trabajan en conjunto contenidos que tiene relación con temas que se abordaron en el examen diagnóstico, en el primero se les proporcionó problemas relacionados con el álgebra, el cual es el mismo que se desarrolla con el contenido de resolución de problemas de ecuaciones cuadráticas aplicando la fórmula general, al inicio de la implementación del contenido se identificó que presentaban problemas al aplicar

la jerarquía de operaciones y la ley de los signos en el desarrollo del procedimiento de la resolución de ecuaciones cuadráticas por la fórmula general.

Por otro lado una evaluación que de cierta manera hacen los alumnos es a partir de una encuesta de opinión (ANEXO W) en donde se logra rescatar el gusto, la experiencia y la opinión que tienen los educandos sobre la resolución de problemas con la calculadora graficadora en las sesiones de clase, la encuesta se aplicó a 26 estudiantes, esto con el fin de que puedan tomarse en cuenta sus comentarios para adaptaciones para la organización y aplicación de la secuencia didáctica en un futuro.

Al hacer el análisis de las respuestas de los jóvenes, se obtuvieron resultados satisfactorios por justificación y elección de las respuestas elegidas sobre la experiencia al utilizar la calculadora de la TI-92 en el contenido de ecuaciones cuadráticas.

Comenzando con el análisis de la encuesta, resultó en un 100% que el uso de la Calculadora TI-92 les ha parecido interesante en la clase de matemáticas, dando a la opción de SI, la cual eligieron para poder responder a la pregunta ¿el uso de la calculadora TI-92 te ha parecido interesante en la clase de matemáticas? (ANEXO X) y justamente la justificación de la respuesta ha sido que es algo nuevo para ellos y les permite nuevas experiencias así como se les facilitó apropiarse del conocimiento.

Un 88.5% de los alumnos consideran que otro tipo de herramienta como la calculadora TI-92 propicia más el interés en la clase de matemáticas y un 11.5% opinaron que no (ANEXO Y), al igual el 96.2% de los alumnos dicen que la

calculadora TI-92 si les fue de utilidad para mejorar el desarrollo del procedimiento para resolver las ecuaciones cuadráticas por medio de la fórmula general, sin embargo un persona siendo el 3.8% respondió que le fue útil para hacer el desarrollo pero no para entenderlo (ANEXO Z), por lo cual se considera que es necesario decirles a los alumnos que es algo que ya está establecido, que es una fórmula que no se puede modificar ni cambiar.

Al utilizar la calculadora TI-92 para resolver ecuaciones cuadráticas han respondido que efectivamente les ha ayudado a reflexionar sobre sus procedimientos o errores que hayan cometido durante el desarrollo del tema, con un 100% de los alumnos que dijeron sí (ANEXO AA).

La experiencia que han adquirido lo escolares al utilizar la calculadora TI-92 como una nueva herramienta para su aprendizaje han respondido un 53.8% de ellos que les permitió mejorar su desempeño en el desarrollo del tema, un 19.2% les gustó utilizar recursos diferentes para las clases que se llevaron a cabo, el 15.4% dice que les ayudó para comprender de mejor manera el tema, también para el 7.7% les ayudó a identificar y corregir sus errores al desarrollar el procedimiento de la fórmula general para las ecuaciones de segundo grado y siendo 3.8% le fue eficaz para buscar técnicas de solución al problema, todo esto con el fin de mejorar la práctica de la enseñanza-aprendizaje en el tema (ANEXO AB), al igual ellos mismos justificaron su respuesta las cuales se dan a conocer en el anexo.

Finalmente a los estudiantes sin duda les gustaría que sus profesores (sin importar la materia) utilizaran diferentes herramientas y/o recursos tecnológicos para favorecer tu aprendizaje (ANEXO AC) y les proporcionaran tener la experiencia de aprender con esas experiencias que adquirirán al hacer uso de nuevos materiales para mantener el interés de los adolescentes durante las clases, ya que

en ocasiones o la mayoría de las veces es muy fácil que dejen de interesarse por la materia y su desempeño sea malo.

IV. CONCLUSIONES

Durante la aplicación de la secuencia didáctica para la realización de este documento fue un completo reto, principalmente porque lo que se aplicaría tendría que tener impacto en los alumnos y se crea un temor de pensar que no funcionará o qué es lo que podría pasar en cuanto a la reacción de los estudiantes, pero por otra parte también se ponen a prueba todos los conocimientos adquiridos durante la estancia en la Escuela Normal del Estado, al igual que a partir de ello se analiza el desarrollo de los rasgos del perfil de egreso, los cuales se deben adquirir durante el tiempo transcurrido en la institución y al final de ello demostrarse.

Al ser un reto, también se convierte en una experiencia que a partir de actividades planificadas para llevar a cabo esta secuencia utilizando la calculadora TI-92 en el contenido de ecuaciones cuadráticas, esto con el fin de que los mismos estudiantes a partir de la comprobación de resultados, puedan reflexionar sobre su procedimiento para corregir posibles errores que cometieran.

De igual manera, la elección del tema da a conocer los aprendizajes que se adquirieron a partir de la materia que se llevó a cabo de Tecnología y Didáctica de la Matemática, donde dieron a conocer distintas herramientas y recursos tecnológicos que se podían implementar en las clases de la materia en la práctica docente, con ello se pudo elegir, decidir y aplicar la calculadora TI-92 en el contenido de ecuaciones cuadráticas.

En cuanto a los conocimientos de los educandos, se pudo constatar que la implementación de la graficadora fuera motivante para ellos, ya que se mostró un avance en cuanto al desempeño que tuvieron durante el periodo de aplicación de la secuencia de aprendizaje, se pudo constatar en cuanto a los trabajos que resolvían en clases que el procedimiento que llevaban a cabo al desarrollar la fórmula general

la hacían con los conocimientos que mostraban, sin embargo una dificultad que se observó fue que para ellos lo difícil era modelar la ecuación a partir de un problema, pues en el examen final en los problemas que fueron seleccionados para esta prueba escrita, fue en lo que más complicaciones tuvieron para resolverlos, incluso la mayoría del grupo obtuvieron incorrecto el resultado y algunos otros no lo tenían ni intentado.

Sin embargo, la solución a ecuaciones que también se incluyeron dentro del examen, las realizaron correctamente la mayoría de los alumnos, identificando cada uno de los términos para sustituirlos en la fórmula general y en el desarrollo de ésta efectuaban las operaciones de manera correcta.

A partir de los propósitos planteados y las preguntas que se respondieron es posible construir estas conclusiones, también estas se realizan desde la experiencia de la docente en formación y de los mismos alumnos que fueron parte principal para realizar y desenvolver este trabajo.

Así mismo, por comentarios de los alumnos, ellos consideran que son un aspecto importante el implementar distintos recursos para que su interés esté activo y se desempeñen de una buena manera para obtener de los estudiantes un mejor conocimiento logrando los estándares, propósitos y aprendizajes esperados de la educación básica.

A pesar de que la calculadora TI-92 es un modelo pasado, puesto que existen nuevas calculadoras de Texas Instruments más acercados a la actualidad, para los alumnos era algo nuevo y atractivo, ellos no habían trabajado con este tipo de

recursos, lo cual, gracias a eso los educandos mostraron mayor interés por el uso de la calculadora graficadora.

Estos comentarios ayudan para reflexionar sobre qué es lo que se debe y puede mejorar en cuanto a la aplicación de éste recurso tecnológico, así mismo pueda dar pie a nuevas problemáticas o ideas al implementar la calculadora TI-92 como una herramienta para favorecer el aprendizaje no solo en ecuaciones cuadráticas, sino darle uso en muchos más contenidos y de esta manera aprovechar todo lo que ofrece.

Con la aplicación de esta secuencia al utilizar la graficadora los alumnos lograron realizar un análisis de manejo del algoritmo y reforzamiento de jerarquía y ley de signos, pero al analizar los resultados y las dificultades que presentaban los alumnos al resolver los problemas son la modelización de las ecuaciones a partir del lenguaje común para realizarlo en lenguaje algebraico.

Esto puede ser un ejemplo para un nuevo tema de estudio, pues la comprensión lectora les dificulta modelar las ecuaciones en lenguaje algebraico y a partir de ello trabajarlo en conjunto con la calculadora graficadora para potenciar el aprendizaje de los alumnos en el contenido, puesto que es uno que más se les complica construir su aprendizaje.

Por otro lado, al aplicar este proyecto permitió a los alumnos generar interés sobre la materia, favoreciendo de esta manera su aprendizaje ya que la respuesta y actitud de los alumnos fue positiva.

Esto también se refleja no solo en los estudiantes, sino que al potenciarse aspectos del perfil de egreso de la docente en formación donde se especifican en el Plan de estudios de la Licenciatura en Educación Secundaria (SEP, 1999) los cuales son las habilidades intelectuales fortaleciendo el procedimiento de revisión de bibliografía que ayudó a dar respuesta tanto a las preguntas y los propósitos de estudio, así como a guiar el desarrollo del tema. Otro aspecto de este mismo rasgo fue la expresión de las ideas el cual fue algo complicado, sin embargo no imposible al realizar este documento.

Las competencias didácticas, es otro de los rasgos del perfil de egreso fundamental para realizar este producto, pues el hecho de diseñar, organizar y desarrollar todas las actividades planificadas (ANEXO AD), se hizo para favorecer a los alumnos en su aprendizaje y la generación de ambientes de aprendizaje cumpliendo con ellos los propósitos.

La relación y principios de acción con los alumnos son parte de la identidad ética y profesional, pues es una responsabilidad moral que se debe llevar a cabo dentro de las instituciones educativas, a partir de esta relación se conjuga la comunicación, la cual es importante para beneficiar a los alumnos en su aprendizaje. El practicarlo, ha sido una tarea benéfica, ya que es la profesión que se ejercitará a lo largo de la vida, por lo tanto, la familiarización con el contexto fue, es y será importante y pieza clave que ayuda e influye en la formación docente.

V. BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, A., Bravo, F., Gallegos, H. & Reyes, R., (2009). *Matemáticas simplificadas*. México.: Pearson.
- Chavarría, J., (2006). La teoría de las situaciones didácticas. *Fundamentos y métodos de la didáctica*. México.: SEP.
- Cedillo, T. & Cruz, V. (2013). *Desarrollo del pensamiento algebraico*. México.: Pearson.
- Cooper, J. (1998). *Estrategias de enseñanza. Guía para una mejor instrucción*. México, D.F.: Luminosa.
- De Faria, E. (2007). Matemáticas y Nuevas Tecnologías en Costa Rica. En R. Cantoral, O. Covián, R. Farfán, J. Lezama y A. Romo (Eds.), *Investigaciones sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas: Un reporte Iberoamericano* (pp. 709-732). México DF, México.: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A.C.-Díaz de Santos.
- Guadalajara, V., (2003). *Proyecto enseñanza de las matemáticas con tecnología. Actividades para uso de calculadora en la enseñanza de las matemáticas en la educación secundaria*. México.: SEP.
- Guzmán, J & Guzmán, T. J. (2009). *Innovación educativa y tecnología*. México.: Miguel Ángel Porrúa.
- Marpegán, C., Mandón, M. & Pintos, J. (2008). *El placer de enseñar tecnología. Actividades de aula para docentes inquietos*. México.: SEP.
- Secretaría de Educación Pública. (2002 a). *De los números al álgebra en secundaria mediante el uso de la calculadora. Enseñanza de las matemáticas con tecnología*. México.: SEP.

Secretaría de Educación Pública. (2002 b). *Orientaciones académicas para la elaboración del documento recepcional*. Mexico.: SEP.

Secretaría de Educación Pública. (2003). *Taller de Diseño de Propuestas Didácticas y Análisis del Trabajo Docente I y II: Guía de trabajo y material de apoyo para el estudio*. México.: SEP.

Secretaría de Educación Pública. (2011). *Programas de Estudio 2011. Educación básica, Secundaria. Matemáticas*. México.: SEP.

Secretaría de Educación Pública. (2012). Las estrategias y los instrumentos de evaluación desde el enfoque formativo. *Herramientas para la evaluación en educación básica*. México.: SEP

Secretaría de Educación Pública. (2015). Guía para el Trabajo con Desafíos Matemáticos. *Programa, escuelas de tiempo completo*. México.: SEP.

Sessa, C. (2005). *Iniciación al estudio didáctico del álgebra*. Buenos Aires, Argentina.: Libros del Zorzal.

Vázquez, A. & Alarcón, M. (SA). *Didáctica de la tecnología*. España.: Síntesis.

VI. ANEXOS

ANEXO B1

Reporte de trabajo realizado por un alumno de la clase

Ley de signos, Suma y resta de polinomios y Ecuaciones

Alumno:

Escuela: Francisco Eppens Helguera

Maestra: Miriam Campirano

Grado: 3 Grupo: C

Valor: Libertad Hábito: Hacer la tarea

$(+) \times (+) = +$	$(+) \div (+) = +$
$(-) \times (-) = +$	$(-) \div (-) = +$
$(+) \times (-) = -$	$(-) \div (+) = -$
$(-) \times (+) = -$	$(+) \div (-) = -$
Multiplicación	División

Durante estas dos semanas de clase con la Maestra Miriam Campirano vimos en su primera clase (14/Enero/2019) fue como se llamaba cada uno de los componentes de los distintos tipos de operaciones (suma, resta, multiplicación, división, potenciación y radiación) como lo sería:

Suma

Se compone por: sumandos y la suma total.

Resta

Está compuesta por: minuendo, sustraendo y la diferencia.

Multiplicación

Compuesta por: factores y un producto.

División

Se encuentra formada por: divisor, dividendo, cociente y el residuo.

Potenciación

Está integrada por: base, exponente y potencia.

ANEXO B2

Reporte de trabajo realizado por un alumno de la clase

Radiación

La radiación está integrada por; índice, radicando y la raíz.

Así mismo durante estas clases retomamos la ley de signos y aprendimos a emplearla de manera correcta, tomando en cuenta que esa dice que: al multiplicar signos iguales es positivo (+) y signos diferentes da como resultado un signo negativo (-), lo mismo pasa con las divisiones, por ejemplo: $(-13)(+15) = -195$ o $(+20)(+4) = 80$.

Aprendimos también que era una ecuación y una expresión algebraica. Una ecuación es una igualdad, donde se busca una o más incógnitas elevadas a la primera potencia.

Una expresión algebraica está formada por un coeficiente, un exponente y una variable, una variable es una cantidad desconocida en la cual su valor puede variar.

En estas clases, de igual manera retomamos lo que sería las ecuaciones de primer grado donde en algunos casos la incógnita que se buscaba era más de una, en esta sistema de ecuaciones lo que realizábamos era ir despejando las incógnitas de modo que estas quedaran del lado derecho de la ecuación, de este modo los términos independientes se dejaban del lado izquierdo de la misma (recordando en todo momento que los números que cambiaban de lugar pasaban con su signo opuesto y efectuando su operación inversa) .

Lo que más me gusto de estas sesiones con la Maestra Miriam Campirano fue resolver los problemas de ecuaciones porque a pesar de que ya era un tema de nuestro conocimiento me hizo recordar cómo se resolvía este tipo de problemas, respetando la manera de despejar las incógnitas planteadas en los distintos problemas, de igual forma de lo que más me gusto de la clase fue que la maestra me diera la oportunidad en algunos caso de pasa al frente en el pizarrón a resolver algunos problemas de su clase y de explicar frente al grupo.

Creo que lo que más se me dificulto solamente por la razón de no recordar determinada regla, fue como resolver la suma y resta de polinomios (termino algebraico formado por dos o más monomios).

Los problemas que se plantearon en clase no creo haber podido resolverlos de alguna otra manera debido a que ya existe un procedimiento para resolver cada uno de esos problemas.

De los temas vistos en estas dos semanas no tengo ninguna duda al respecto debido que todas ellas las resolví con la ayuda de la Maestra Miriam las cuales solamente fueron la diferencia entre variable e incógnita.

Para finalizar lo que tal vez me faltó aprender mejor fue como calcular el área de figuras geométricas por medio de ecuaciones que fue lo que se vio en esta última clase el 24/Enero/2019.

Segunda Parte del Reporte

Durante estas últimas tres semanas de clases con la Maestra Miriam Campirano continuamos trabajando arduamente con ecuaciones cuadráticas (ecuaciones de segundo grado respectivamente) y la manera de solucionarlas por medio de la formula general $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

Antes de continuar hay que recordar que una ecuación de segundo grado es una igualdad con dos incógnitas, en donde su mayor exponente es 2. Una ecuación cuadrática se representa de la siguiente manera: $ax^2 + bx + c$

ANEXO B3

Reporte de trabajo realizado por un alumno de la clase

De igual manera cabe mencionar que dependiendo del valor del discriminante ($b^2 - 4ac$) se puede establecer que si su valor es:

> 0 La ecuación tendrá dos soluciones distintas, una positiva y una negativa, se tomara la solución que se apege más con el problema planteado.

$= 0$ La ecuación tendrá dos soluciones iguales, ya sea positiva y positiva o negativa y negativa.

< 0 La ecuación no tendrá una solución dentro de los números reales, en estos casos se tendría que emplear los números imaginarios de los cuales no hablare ya que no fue tratado el tema.

Una vez tratados y tomados en consideración estos conceptos, formulas y aspectos ya establecidos se puede determinar que:

1. Para solucionar ecuaciones cuadráticas solamente basta con identificar los valores a, b, c y sustituir estos dentro de la formula general. Para llevar a cabo el desarrollo de la ecuación se tiene que recordar la jerarquía de las operaciones y ley de signos.
2. Si el valor del discriminante es < 0 no se podrá seguir con el desarrollo de la formula, por la razón de que no se nos ha enseñado como trabajar con los números imaginarios.

En esta última semana de clase con la Maestra Miriam Campirano, ella nos dio la grandiosa oportunidad de trabajar con calculadoras para comprobar nuestros resultados y procedimientos, esto fue por medio del trabajo de equipos,

De igual se nos plantearon problemas en los cuales nosotros como alumnos teníamos que llevar a cabo la decodificación de expresiones algebraicas.

Lo que más me gusto fue que en esta última semana de trabajo se nos permitiera trabajar con un nuevo material diferente al utilizado normalmente y experimentar una nueva forma de trabajar.

En general no hubo algo que se complicara hablando del tema de ecuaciones cuadráticas y la formula general (todos los aspectos que con lleva).

Para llevar a cabo la solución de este tipo de ecuaciones no lo podría haber hecho de alguna otra forma ya que la formula general (método de solución) es una formula ya establecida la cual no puede ser alterada y/o modificada.

Si tuviera que mencionar alguna duda o lo que me faltaría por aprender seria solamente el mejorar mi capacidad de decodificar expresiones algebraicas a través de un texto (problema o situación previamente planteada).

ANEXO B4

Reporte de trabajo realizado por un alumno de la clase

Conclusión

La experiencia que nos brindó nuestra maestra Miriam de trabajar con calculadoras durante un poco más de dos semanas, fue bueno para nosotros como alumnos. El que experimentáramos con una nueva clase de material nos permitió salir de la rutina de todos los días dentro del aula.

El uso que se le dio a las calculadoras fue beneficioso; debido a que se estuvo trabajando en equipos, en algunas ocasiones se obtenían más de dos resultados diferentes entre los integrantes, con la calculadora se nos facilitó determinar un resultado verídico entre los tantos que podían resultar al resolver ecuaciones de segundo grado.

Durante las semanas de trabajo también aprendimos la manera de graficar este tipo de ecuaciones, planteando los valores de x (situados en un plano cartesiano) para poder obtener el valor de (y) a través de la función: $y = x^2$

Con este tipo de ejercicios tuvimos también que trabajar en equipo para el uso correspondiente de las calculadoras. En esta ocasión la discrepancia que hubo entre los resultados fue menor debido al trabajo previo con las calculadoras, la aclaración de dudas y la verificación de procedimientos con la misma.

En general el trabajo con las calculadoras fue más que bueno ya que se limitaba su uso impidiendo su empleo en exceso, el nivel de responsabilidad que mostró el grupo con las calculadoras fue el correspondiente para personas de secundaria. El uso de este tipo de material nos permitió conocer una nueva manera de trabajar, diferente a la habitual, así como obtener conocimiento de los compañeros al trabajar en equipos.

“Reporte de clases redactado por un alumno del Grupo 3° “C” que describe lo que se realizó en las clases llevadas a cabo en la aplicación de la secuencia didáctica”

ANEXO C

Organización de Secuencia didáctica

Secuencia didáctica			
Contenido	Sesiones	Descripción	Aplicación
8.1.1 Resolución de multiplicaciones y divisiones con números enteros.	1	En este plan los alumnos realizarán ejercicios en los que tienen que calcular el valor faltante aplicando operaciones inversas y utilizando las leyes de los signos, aquí se hizo uso de la calculadora científica convencional (la que comúnmente utilizan los alumnos) para verificar resultados	Enero 15, 2019
8.2.2 Resolución de problemas que impliquen adición y sustracción de polinomios.	2	Para este contenido, se ha asignados meramente ejercicios para fortalecer la práctica los conocimientos sobre la solución de expresiones de suma y resta de polinomios	Enero 17 y 18, 2019
8.4.2 Resolución de problemas que impliquen el planteamiento y la resolución de ecuaciones de primer grado de la forma: $ax+b=cx+d$ y con paréntesis en uno o en ambos miembros de la ecuación, utilizando coeficientes enteros, fraccionarios o decimales positivos y negativos.	2	Los conocimientos en cuanto a este tema, los alumnos tienen que modelar ecuaciones a partir de situaciones dadas, así mismo después del planteamiento de estas, darles solución y encontrar el valor de x	Enero 21 y 22, 2019
9.1.1 Resolución de problemas que impliquen el uso de ecuaciones cuadráticas sencillas, utilizando procedimientos	1	Los alumnos deben plantear y solucionar problemas que impliquen el uso de ecuaciones cuadráticas, resolviéndolas con operaciones inversas	Enero 22 y 23, 2019

personales u operaciones inversas.			
9.2.1 Uso de las ecuaciones cuadráticas para modelar situaciones y resolverlas usando la factorización	1	Con esta actividad se pretende que los alumnos retomen el método de la factorización para resolver ecuaciones cuadráticas para de esta manera dar paso a utilizar la fórmula general y utilizarla en el mismo tipo de ecuaciones	Febrero 18, 2019
9.3.1 Resolución de problemas que implican el uso de ecuaciones cuadráticas. Aplicación de la fórmula general para resolver dichas ecuaciones.	4	En este contenido los alumnos conocerán la fórmula general para darle solución a las ecuaciones cuadráticas, así mismo, se le dará uso a la calculadora TI-92 para comprobar resultados.	Febrero 19 al 22, 2019
9.3.5 Lectura y construcción de gráficas de funciones cuadráticas para modelar diversas situaciones o fenómenos	3	Los alumnos tendrán que determinar gráficas de una función cuadrática, de igual manera, se hará uso de la calculadora TI-92 para que puedan graficar en estas con el fin de que hagan sus procedimientos en distintos recursos.	Febrero 25 al 27, 2019

“Tabla donde se organizan los contenidos que conforman la secuencia didáctica, abarca temas de segundo grado los cuales son antecedentes del contenido central”

ANEXO D

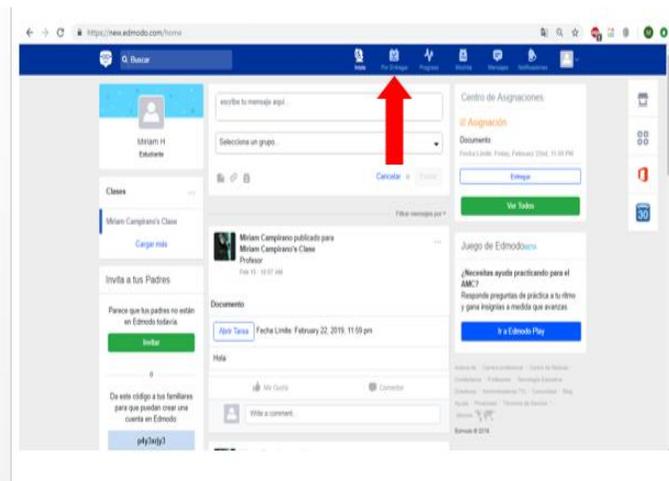
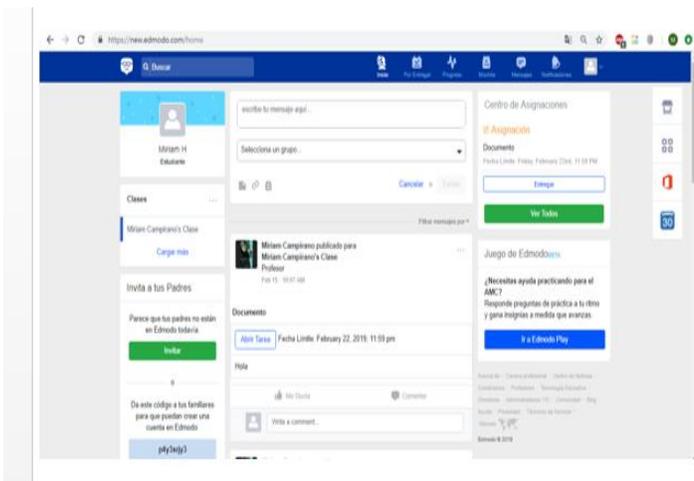
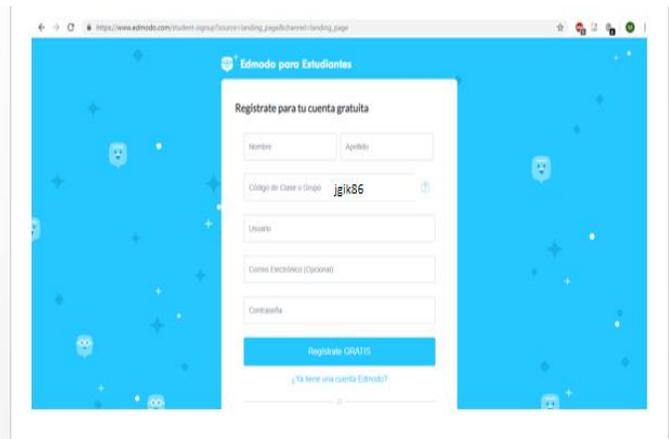
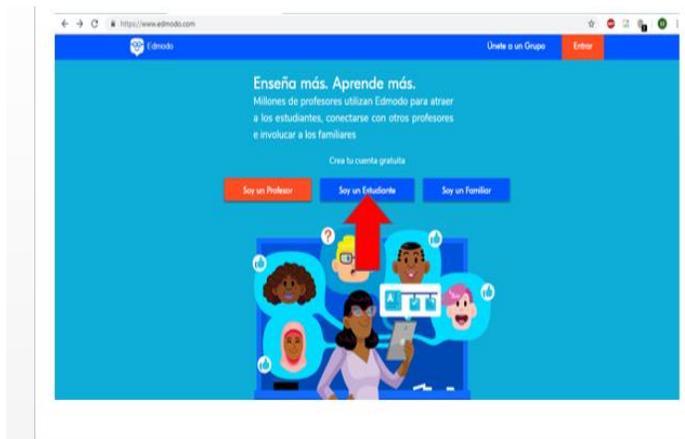
Criterios de evaluación

CRITERIOS DE EVALUACION	
LIBRETA (25%)	En el cuaderno se tiene que incluir cada una de las actividades pegadas, contestadas, corregidas y con los datos correspondientes (fecha, valor y hábito).
REPORTE (20%)	La información contenida debe dar respuesta a las siguientes preguntas: <ul style="list-style-type: none">➤ ¿Qué aprendí durante las sesiones?➤ ¿Qué me gustó más y por qué?➤ ¿Qué fue lo más difícil?➤ ¿Qué dudas tengo de lo que aprendí?➤ ¿Qué me falta por aprender acerca del tema y cómo lo puedo hacer? <p>Se realizará a computadora para entregar en la plataforma “Edmodo”, con portada, letra Arial 12 y UN MINIMO DE UNA CUARTILLA.</p>
AUTOEVALUACION (2.5%)	Para el llenado de este se deberá contestar de manera honesta, de no ser así se perderá la calificación correspondiente a este aspecto.
COEVALUACION (2.5%)	Esto implica evaluar a un compañero de equipo, por lo que deberás ser honesto y justo de acuerdo a su desempeño en el colaborativo.
TAREAS (10%)	Las tareas deberán estar en libreta o en su caso si es que se pide en plataforma, serán calificadas en esta misma.
PRUEBA FINAL (40%)	Se abordaran los temas de todos los contenido vistos durante el tiempo estimado.
PARTICIPACIÓN (EXTRA 10%)	Este valor es extra de la calificación de los anteriores puntos

“Los criterios de evaluación se organizaron en esta tabla con las características que necesitaban aclararse para que pudieran tener la ponderación de la evaluación”

ANEXO E

Plataforma Edmodo



“Diapositivas presentadas a los alumnos utilizadas como apoyo para la explicación del registro y uso de la plataforma Edmodo, debe ser leído en el orden de izquierda a derecha”

ANEXO F
Factorizando

Factorizando

Consigna 1: De manera individual contesta las siguientes preguntas y ejercicios.

5. ¿Cuál es la raíz cuadrada de x^2 ?
a) x b) $-x$ c) $x, -x$ d) 2

6. ¿Qué valor tiene el coeficiente "a", del término cuadrático en la ecuación $6x-4x^2-2=0$?
a) -4 b) 6 c) 4 d) 2

7. ¿Cuántas raíces o soluciones tiene una ecuación cuadrática?
a) Una b) Dos c) Cuatro d) Cero

8. En actividades anteriores resolvieron, mediante factorización, ecuaciones del tipo $ax^2-bx-c=0$. Completen el siguiente ejemplo.

Dada la ecuación $x^2+16x+64=0$

Factorizando $(x+8)(+8)=0$

Analizando factores Si $x+8=0$

Resolviendo $x= -8$

Comprobando Si $x=-8$

Sustituyendo $(-8)^2+16(-8)+64=0$

Desarrollando $64-128+64=0$

Efectuando operaciones $0=0$

Mtra. Miriam Hernández
Cumplirano
 $\sqrt{x^2+(a+b)}$
REVISADO

Consigna 2: Organizados en equipos resuelvan la ecuación cuadrática que se les asignará, para posteriormente jugar "tripas cuadráticas" de manera grupal.

“Consigna resulta por un alumno del grupo de estudio, donde presenta los resultados de la actividad realizada”

ANEXO G

Tripas cuadráticas



“En la imagen se puede observar el juego de tripas cuadráticas, donde el alumno está resolviendo una de las ecuaciones cuadráticas que correspondía para poder unirla con los valores de sus dos soluciones”

ANEXO H

Modelo general

Valor: Amor Hábito: Ajudar en el hogar
21/02/2019

Modelo general

Consigna. Organizados en parejas, encuentren las ecuaciones que modelen los siguientes problemas y resuélvanlas.

a) Erik es dos años mayor que su hermano. Si la suma de los cuadrados de sus edades es 340, ¿cuántos años tiene Erik?
14 años

b) El cuadrado de un número es igual a ese número menos 4, ¿qué número es? _____

Mira, Mirar, Memorizar
Escribir, Copiar, Calcular
1. RESULTADO

$x^2 + (x+2)^2 = 340$
 $x^2 + x^2 + 4x + 4 = 340$
 $2x^2 + 4x + 4 - 340 = 0$
 $2x^2 + 4x - 336 = 0$
 $x^2 + 2x - 168 = 0$
 $(x+14)(x-12) = 0$
 $x+14=0$
 $x=0-14$
 $x_1 = -14$
 $x-12=0$
 $x=0+12$
 $x_2 = +12$

$2x^2 + 4x - 336 = 0$
 $x = \frac{-4 \pm \sqrt{4^2 - 4(2)(-336)}}{2(2)}$
 $x = \frac{-4 \pm \sqrt{16 + 2688}}{4}$
 $x = \frac{-4 \pm \sqrt{2704}}{4}$
 $x = \frac{-4 \pm 52}{4}$
 $x_1 = \frac{-4 + 52}{4}$
 $x_1 = \frac{48}{4}$
 $x_1 = 12$
 $x_2 = \frac{-4 - 52}{4}$
 $x_2 = \frac{-56}{4}$
 $x_2 = -14$

Fórmula general
 $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

“Se muestra la actividad que corresponde a la consigna modelo general, proporcionando dos problemas que resolvieron por factorización y posteriormente por fórmula general”

ANEXO I

Material



“En la imagen se puede observar el apoyo de material que se utilizó en la secuencia, donde se encuentran listan de participaciones individuales y por equipo, conceptos y representación de la fórmula general”

ANEXO J

Términos

Valor: Amor Hábito: Ayudar en el hogar
26/02/2019

• Determina los valores de a, b y c de las siguientes ecuaciones y resuélvelas usando la fórmula general

Ecuación	a	b	c
① $3x^2 - 5x - 2 = 0$	3	-5	-2
② $5x^2 + 2x = 0$	5	2	0
③ $8 + 10x - x^2 = -1$ $-x^2 + 10x + 9 = 0$	-1	10	9
④ $2x^2 + 12x + 16 = 0$	2	12	+16
⑤ $2x^2 - 12x + 10 = 0$	2	-12	+10
⑥ $4x^2 + 12x + 8 = 0$	4	+12	+18
⑦ $3x^2 + 14x - 5 = 0$	3	+14	-5
⑧ $x^2 + 6x + 5 = 0$	1	+6	+5
⑨ $x^2 + 4x = 32$ $x^2 + 4x - 32 = 0$	1	+4	-32
⑩ $x^2 + 7x + 12 = 0$	1	+7	+12
⑪ $x^2 - x = 0$	1	-x	-0
⑫ $x^2 - 4x - 12 = 0$	1	-4	-12
⑬ $x^2 - 8x + 15 = 0$	1	-8	+15
⑭ $x^2 + x = 0$	1	1	0
⑮ $x^2 + 4x - 17 = 0$	1	4	-17
⑯ $x^2 + x = 90$	1	1	-90
⑰ $x^2 - 49 = 0$	1	-49	0

“Actividad donde se identifican coeficientes del término cuadrático, término lineal y término independiente”

ANEXO K

Por el tipo de valor

valor: Amor Hábito: Ayudar en el hogar
POB EL TIPO DE VALOR 26/02/2019

Consigna: Organizados en equipo, calculen el valor numérico de $b^2 - 4ac$ (discriminante) y las soluciones de cada ecuación.

Ecuación	valor del discriminante $b^2 - 4ac$	Soluciones o Soluciones
$3x^2 - 7x + 2 = 0$	$-7^2 - 4(3)(2)$ $49 - 24$ $= 25$	$x_1 = 1.42$ $x_2 = 0.33$
$4x^2 + 14x + 1 = 0$	$-(14)^2 - 4(4)(1)$ 0	$x_1 = -0.5$ $x_2 = -0.5$
$3x^2 - 7x + 5 = 0$	$-(7)^2 - 4(3)(5)$ -11	$x_1 = \text{No tiene}$ $x_2 = \text{Solución}$

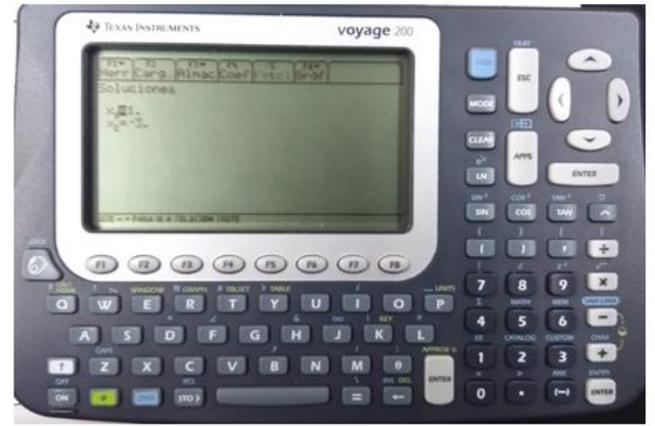
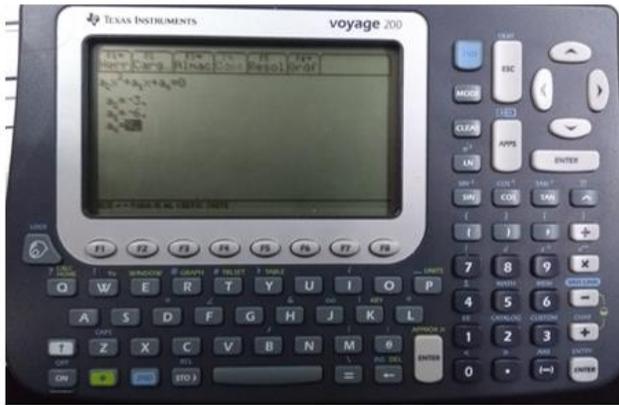
Con base en las ecuaciones cuadráticas que han resuelto hasta el momento contesten:

1. Si el valor del discriminante es mayor que cero, ¿cuántas soluciones concideran que tendrá la ecuación?
 2. ¿Por qué? Dentro de la raíz halla números reales y se puede obtener la raíz.
2. Si el valor del discriminante es igual a cero ¿cuántas soluciones concideran que tendrá la ecuación?
 1. ¿Por qué? El valor 0 es neutro y no afecta el resultado.
3. Si el valor del discriminante es menor que cero ¿cuántas soluciones concideran que tendrá la ecuación?
 0. ¿Por qué? a un número negativo no se le puede sacar raíz cuadrada.

Mtra. Miriam Hernández Campirano
REVISADO

10

“Actividad para conocer el tipo de solución que tienen las ecuaciones cuadráticas con base al valor del discriminante”



“Diapositivas que se presentaron a los alumnos para la explicación paso por paso de la Calculadora TI-92, con un ejemplo. Se leen de izquierda a derecha.”

ANEXO M



“En el pizarrón se aprecia el desarrollo de la fórmula general para que los alumnos pudieran apoyarse para la solución de las ecuaciones cuadráticas”

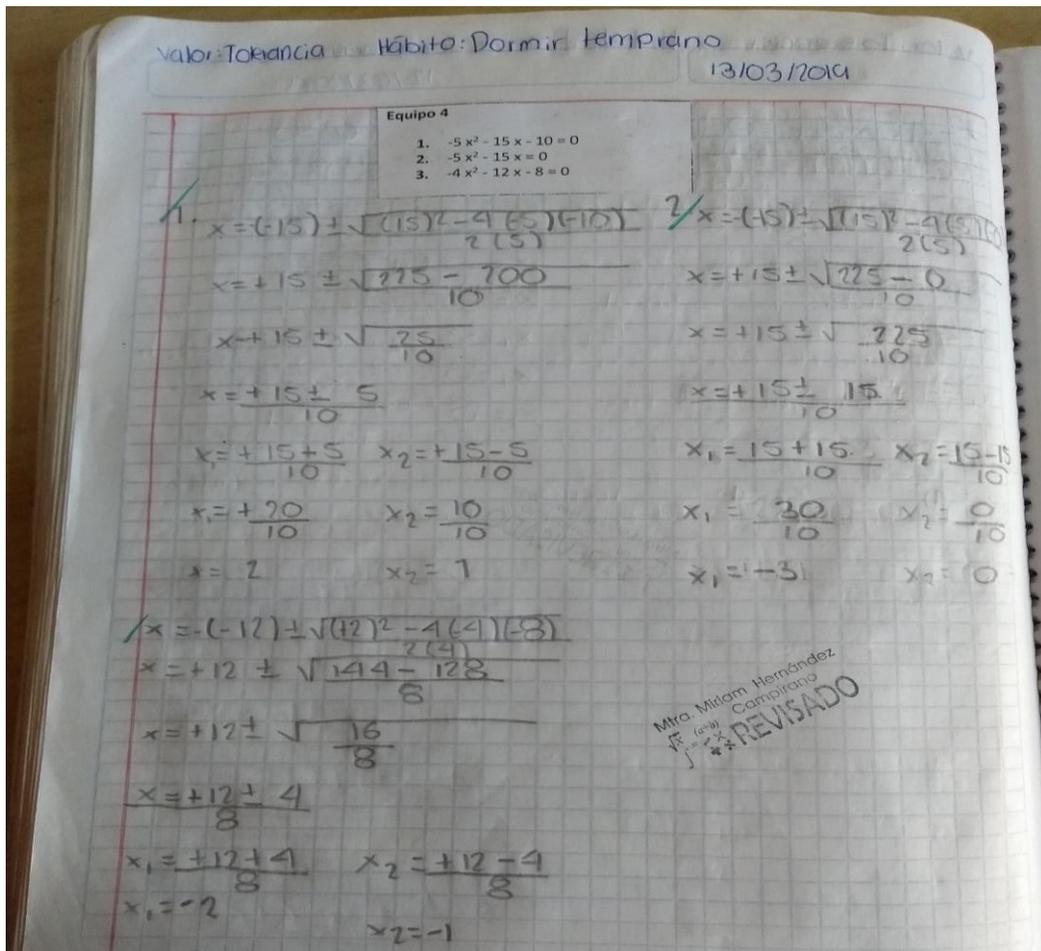
ANEXO N

Consigna: Organizados en equipos, resuelvan los siguientes ejercicios utilizando la calculadora TI-86 para validar sus procedimientos y resultados.

Equipo 1 1. $4x^2 + 4x = 0$ 2. $-4x^2 - 8x - 4 = 0$ 3. $-4x^2 + 8x = 0$	Equipo 1 1. $4x^2 + 4x = 0$ 2. $-4x^2 - 8x - 4 = 0$ 3. $-4x^2 + 8x = 0$
Equipo 1 1. $4x^2 + 4x = 0$ 2. $-4x^2 - 8x - 4 = 0$ 3. $-4x^2 + 8x = 0$	Equipo 1 1. $4x^2 + 4x = 0$ 2. $-4x^2 - 8x - 4 = 0$ 3. $-4x^2 + 8x = 0$
Equipo 1 1. $4x^2 + 4x = 0$ 2. $-4x^2 - 8x - 4 = 0$ 3. $-4x^2 + 8x = 0$	

Consigna: Organizados en equipos, resuelvan los siguientes ejercicios utilizando la calculadora TI-86 para validar sus procedimientos y resultados.

Equipo 2 1. $-3x^2 - 6x = 0$ 2. $-3x^2 + 6x - 3 = 0$ 3. $-2x^2 + 2 = 0$	Equipo 2 1. $-3x^2 - 6x = 0$ 2. $-3x^2 + 6x - 3 = 0$ 3. $-2x^2 + 2 = 0$
Equipo 2 1. $-3x^2 - 6x = 0$ 2. $-3x^2 + 6x - 3 = 0$ 3. $-2x^2 + 2 = 0$	Equipo 2 1. $-3x^2 - 6x = 0$ 2. $-3x^2 + 6x - 3 = 0$ 3. $-2x^2 + 2 = 0$
Equipo 2 1. $-3x^2 - 6x = 0$ 2. $-3x^2 + 6x - 3 = 0$ 3. $-2x^2 + 2 = 0$	



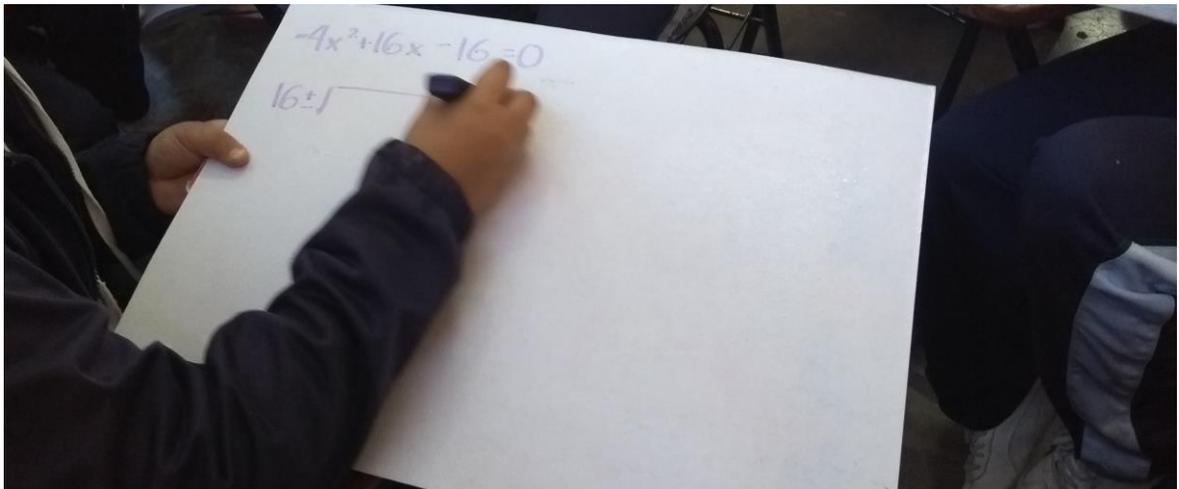
“Ecuaciones cuadráticas realizadas por los alumnos”

ANEXO Ñ



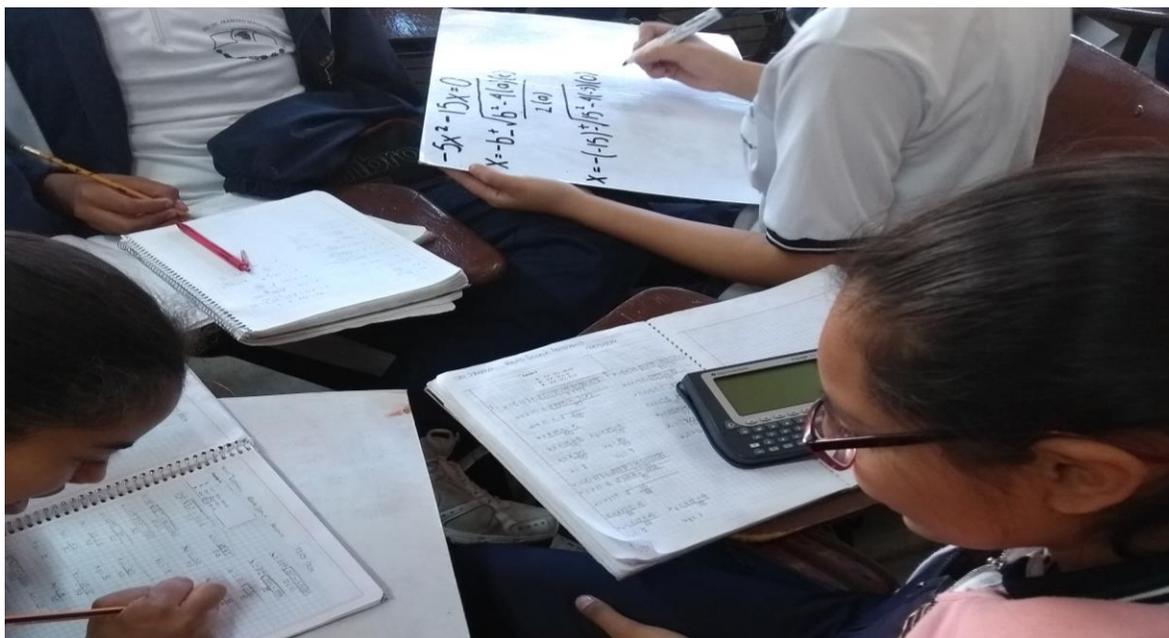
“Trabajo en equipos realizado en la cancha de la escuela”

ANEXO O



“Pizarrón portátil de los alumnos, los cuales utilizan para plasmar sus procedimientos y resultados y compartirlos con sus compañeros en la puesta en común”

ANEXO P



“Alumnos utilizando la calculador TI-92 para comprobar resultados”

ANEXO Q

En una playa de México se ha llevado a cabo un proyecto para limpiar esta área, la cantidad de basura aumenta año con año como se muestra en la siguiente tabla.

Años	1	2	3	4	5	6	7	8
Toneladas de basura	1	4	9	16	25	36	49	64

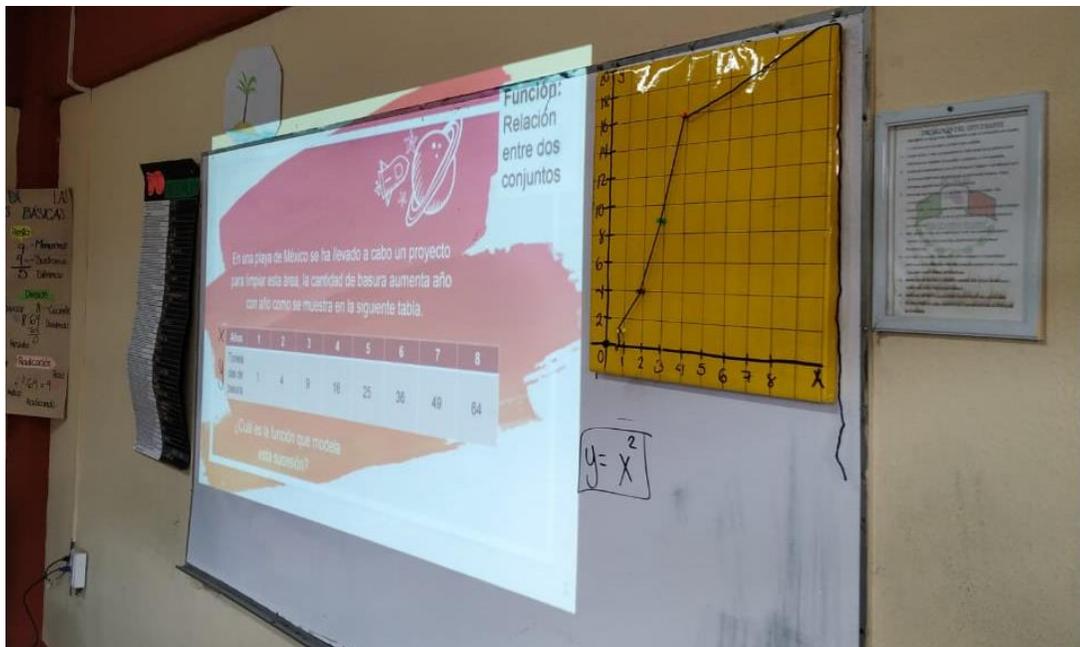
¿Cuál es la función que modela esta sucesión?

“Actividad que se les presentó a los alumnos para el contenido consecuente al del tema de estudio”

ANEXO R

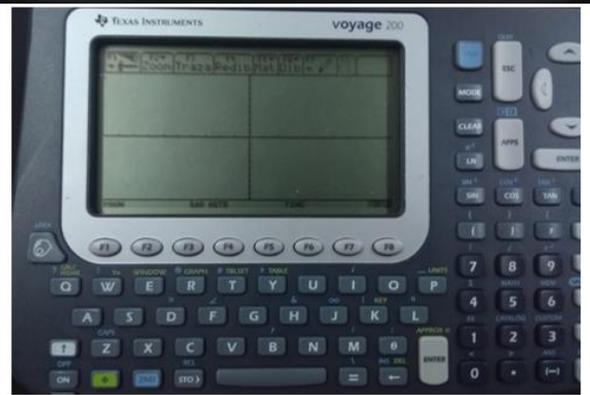
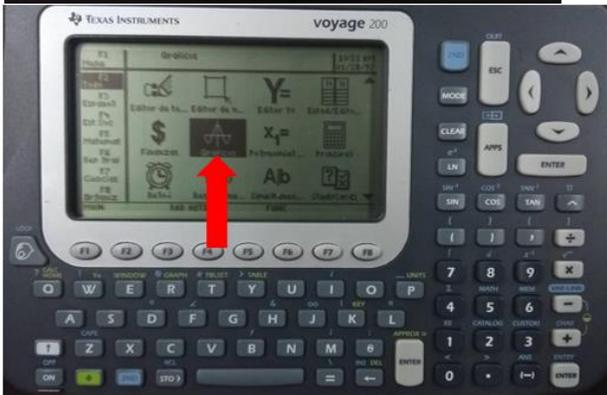
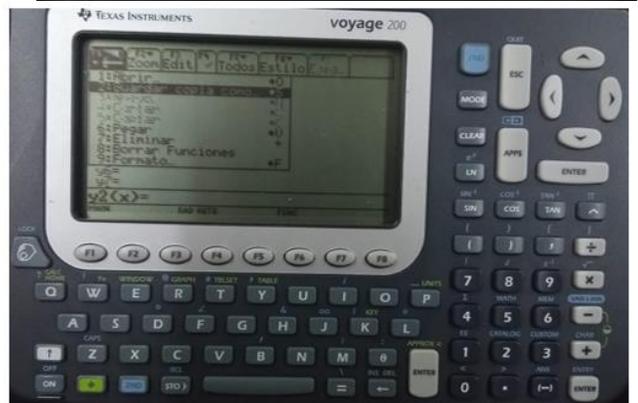
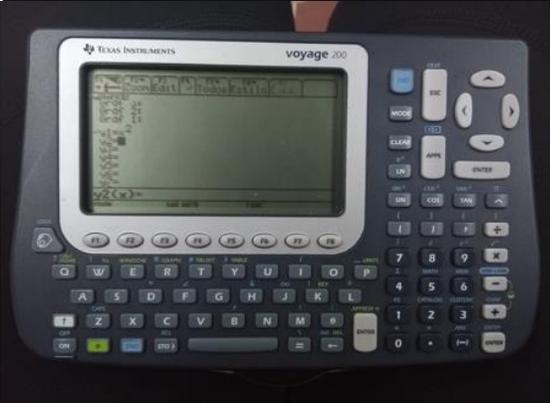
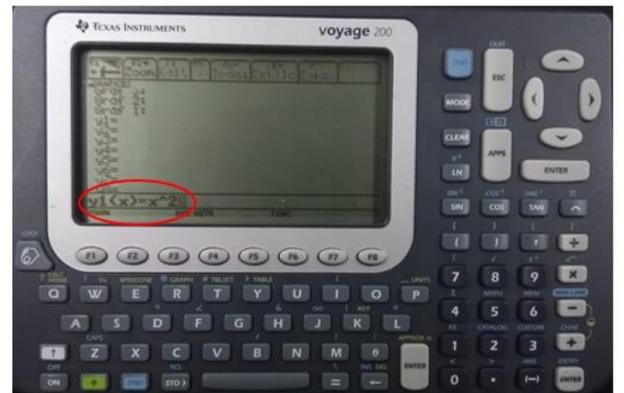
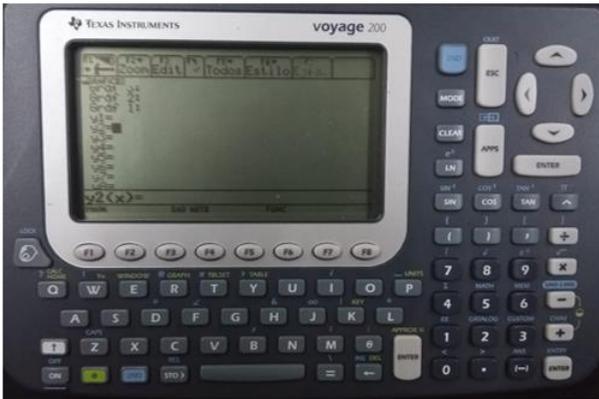
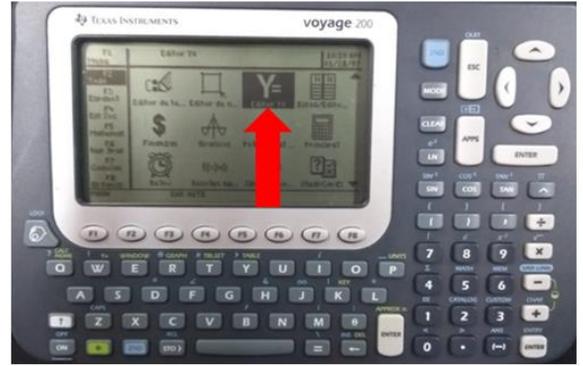
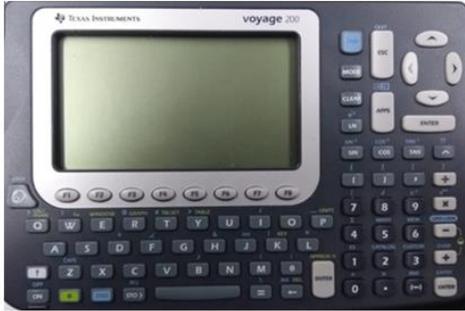


ANEXO S

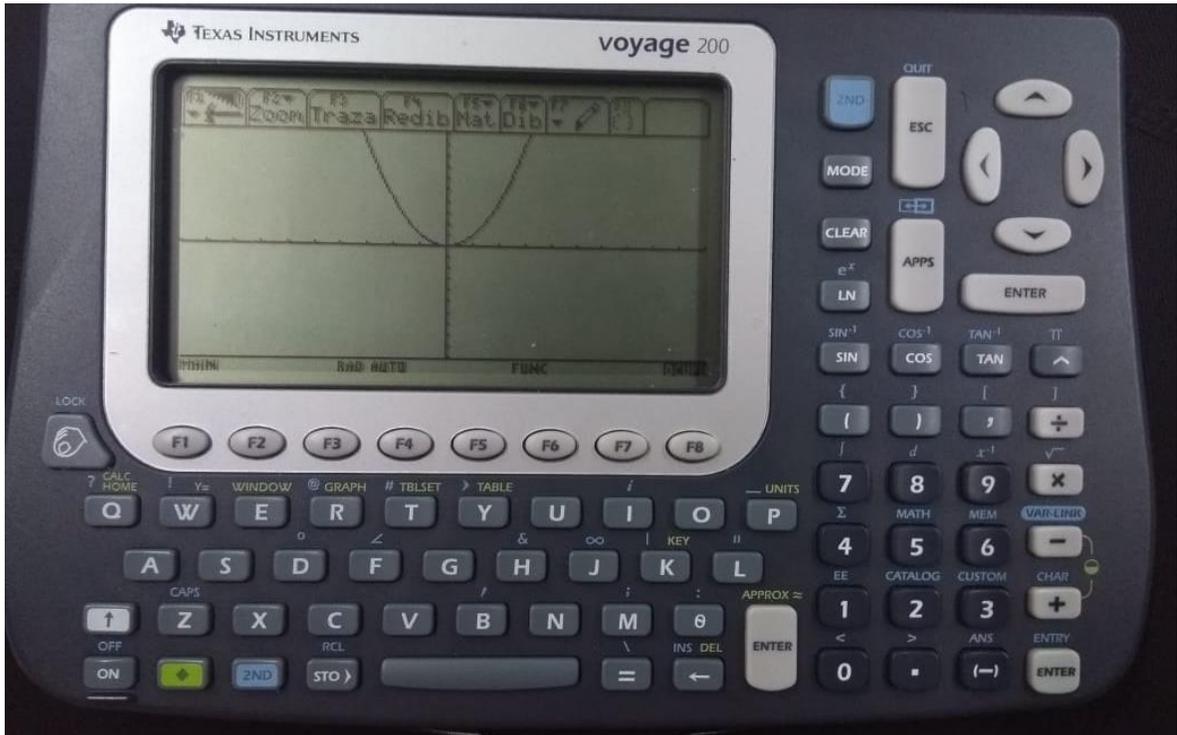


ANEXO T

CALCULADORA TI-92



ANEXO U



ANEXO V

Calificación: 7.5

15^a / 20^a



SECRETARIA DE EDUCACION DEL GOBIERNO DEL ESTADO
SISTEMA EDUCATIVO ESTATAL REGULAR
ESCUELA SECUNDARIA OFICIAL "FRANCISCO EPPENS HELGUERA"



NOMBRE: _____

N.L. 20 FECHA: 7 marzo 2019 CAL: 7.5

- Lee con atención las preguntas, enunciados e indicaciones y contesta lo que se pide.

- Define ecuación cuadrática: Es aquella en la que su término mayor está elevado al cuadrado ^{1/2}
- Escribe la forma general de las ecuaciones cuadráticas: $ax^2 + bx - c = 0$ ^{1/2}
- Completa el siguiente cuadro escribiendo los nombres de los términos de la forma general.

a <u>x</u>	b <u>x</u>	<u>c</u>
Término <u>Cuadrático</u>	Término <u>lineal</u>	Término <u>independiente</u>
- ¿Cuántas soluciones tienen las ecuaciones cuadráticas? 2 soluciones
- Resuelve el siguiente problema modelando la ecuación que lo representa y resolviéndola por el método de factorización.
Luis es cinco años mayor que Juan; si el producto de sus edades es 126, ¿cuál es la edad de cada uno? Luis: 14 ^{1/2} Juan: 9 ^{1/2}
- Completa la siguiente tabla del discriminante ($b^2 - 4ac$), determinando cómo son las soluciones según su valor.

Discriminante	Tipo de solución
$b^2 - 4ac > 0$	2 soluciones (positiva y negativa) ^{1/2}
$b^2 - 4ac < 0$	Un posible resultado ^{1/2}
$b^2 - 4ac = 0$	No se puede solucionar la ecuación ^{1/2}
- Completa la fórmula general para resolver las ecuaciones cuadráticas: $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ ^{1/2}
- Resuelve los siguientes problemas utilizando la fórmula general para llegar a su solución.
 - Para el desfile del 20 de noviembre participaron 180 estudiantes de una escuela, si el número de estudiantes de cada fila es de 8 más que el número de filas que hay, ¿cuántas filas y cuántos estudiantes hay en cada fila? 18 estudiantes y 10 filas ^{1/2}
 - Resuelve los siguientes ejercicios.
 - $3x^2 + 17x + 10 = 0$
 $x_1 = 0$ $x_2 = -5$ ^{1/2}
 - $x(x-9) + 9(z-9) = 0$
 - $6x^2 - 4x + 32 = 0$
No tiene solución ^{1/2}

Miss Milcom Hernández
REVISAR

ANEXO W

Calculadora TI-92

En este cuestionario me harán saber cómo les pareció el hecho de haber implementado la calculadora que utilizamos en durante las clases en el tema de solución de ecuaciones cuadráticas con la fórmula general. Les pido sea sinceros y puedan expresarse con confianza.

Nombre del alumno *

Texto de respuesta corta
.....

¿El uso de la Calculadora TI-92 te ha parecido interesante en la clase de matemáticas? *

Sí

No

¿Por qué? *

Texto de respuesta larga
.....

¿Consideras que otro tipo de herramienta como la calculadora TI-92 propicia más el interés en la clase? *

Sí

No

¿La calculadora TI-92 te fue de utilidad para mejorar el desarrollo del procedimiento para resolver las ecuaciones cuadráticas por medio de la fórmula general? *

Sí

No

Otra...

Al utilizar la calculadora TI-92 para resolver ecuaciones cuadráticas, ¿te ha ayudado a reflexionar sobre tu procedimiento o errores que hayas cometido? *

Sí

No

Tu experiencia al utilizar la calculadora TI-92 como una nueva herramienta para tu aprendizaje...

*

- Te permitió mejorar tu desempeño en el tema
- Te ayudó a comprender mejor el tema
- No te favoreció en nada
- Te gustó utilizar recursos diferentes para las clases
- Ayudó a buscar técnicas de solución al problema
- A identificar y corregir tus errores

Justifica el por qué

*

Texto de respuesta larga

¿Te gustaría que tus profesores utilizaran diferentes herramientas y/o recursos tecnológicos para favorecer tu aprendizaje?

*

- Sí
- No

¿Por qué?

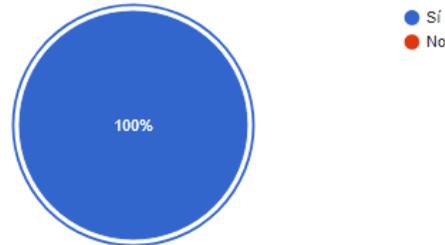
*

Texto de respuesta larga

ANEXO X

¿El uso de la Calculadora TI-92 te ha parecido interesante en la clase de matemáticas ?

26 respuestas



¿Por qué?

26 respuestas

Porque tiene mayores funciones a comparación de otra común además de que es muy útil para nuevos temas.

Es más fácil resolver los problemas con ella

Tiene unas funciones muy avanzadas que te permite ir más allá de una normal

Porque las clases son más interesantes y descubres que existen miles de maneras de usar una calculadora

No había ocupado una de esas, por lo cual me interesó mucho saber su uso.

Porque fue una nueva experiencia debido a que era una calculadora que no conocíamos y si bien aun no comprendemos funciona de la calculadora científica esta tenía otras funciones las cuales realizaban con mayor facilidad los problemas que nos planteaban

Por que quería saber el como es que funcionaba la calculadora y el saber como nos ayudaría con las ecuaciones

Por que tuvo muchas funciones para resolver problemas y también fue como gráfico

Ya que no sabía que existían ese tipo de instrumentos para la resolución de problemas de matemáticas.

Ya que sacábamos los resultados exactos y aparte fue una nueva experiencia para todos

Porque es una manera muy divertida de aprender con esa calculadora con un método más avanzado

Porque es una forma más divertida y fácil de saber y comparar resultados

Nos da los procedimientos de cada operación que se requiera, y de esa manera verificar si están bien los nuestros.

Ya que se me facilitó más el entendimiento de las ecuaciones cuadráticas

Ya que tiene diferentes aplicaciones y ayuda a el alumno a comprobar y realizar operaciones

Utilice un nuevo instrumento que facilita la obtención de resultados, de igual manera conocí y aprendí las funciones que tiene

Ya que es algo nuevo para nosotros

Es algo nuevo, y no conozco todas sus funciones y me parece algo que ayuda mucho, me asombra y espero seguir trabajando con ella y aprender diferente

Tiene programas que facilitan la resolución de problemas.

Era otro método distinto de aprender

Tiene muchos modos en los cuales puedes usar y me gustaría usarla para saber más a fondo sobre sus modalidades.

Se nos facilita la resolución de problemas

Podías resolver muchos tipos de problemas que una calculadora normal no puede hacer

Aprendes cosas nuevas

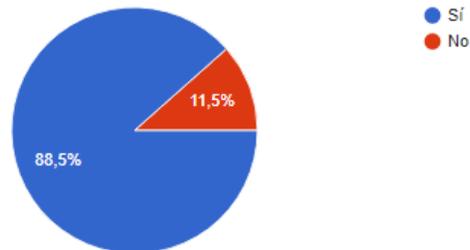
la calculadora tiene funciones que una calculadora normal no tendría lo que resulta mas fácil realizar un problema o mejor explicado como el ejemplo de la gráfica que vimos en una clase

Ya que sólo se pone la ecuación y en seguida aparecen los resultados para comprobar el resultado que hemos tenido

ANEXO Y

¿Consideras que otro tipo de herramienta como la calculadora TI-92 propicia más el interés en la clase?

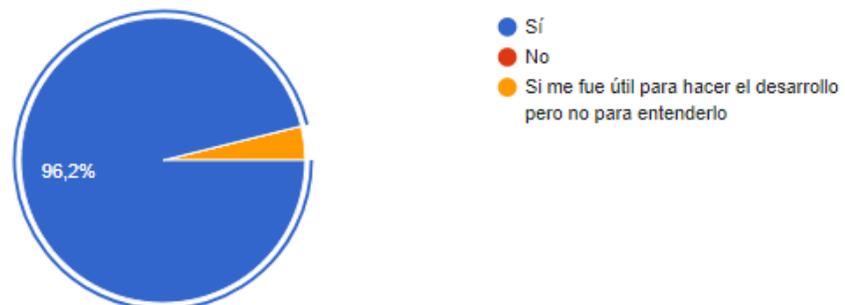
26 respuestas



ANEXO Z

¿La calculadora TI-92 te fue de utilidad para mejorar el desarrollo del procedimiento para resolver las ecuaciones cuadráticas por medio de la fórmula general?

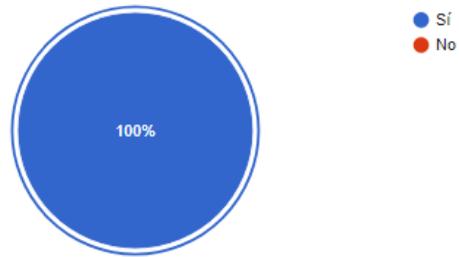
26 respuestas



ANEXO AA

Al utilizar la calculadora TI-92 para resolver ecuaciones cuadráticas, ¿te ha ayudado a reflexionar sobre tu procedimiento o errores que hayas cometido?

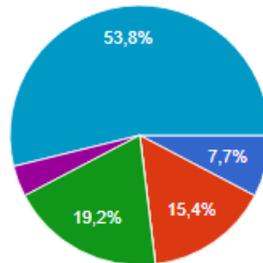
26 respuestas



ANEXO AB

Tu experiencia al utilizar la calculadora TI-92 como una nueva herramienta para tu aprendizaje...

26 respuestas



- Te permitió mejorar tu desempeño en el tema
- Te ayudó a comprender mejor el tema
- No te favoreció en nada
- Te gustó utilizar recursos diferentes para las clases
- Ayudó a buscar técnicas de solución al problema
- A identificar y corregir tus errores

Justifica el por qué

26 respuestas

Así puedo conocer en donde me equivoco y el porque, además para mejorar en los problemas.

Al poder resolver más fácil los problemas

Saber en que parte me equivoqué y te da un ejemplo sobre el tema

Porque me gusta de cubrir cosas entonces al ver todo lo que se puede hacer con una calculadora me llama mucho la atención

Cuando me equivocaba veía la calculadora y posterior a eso comprobaba y corregía el error.

Porque antes de resolver las operaciones en la calculadora las hacíamos a mano utilizando los conocimientos y desarrollando el problema hasta llegar ala solución y comprobando con la calculadora

Ya que esta te daba la respuesta de ciertas ecuaciones y con esta verificamos si fue correcto nuestro resultado

Ya que al momento de poner los datos de la ecuación cuadrática te resolvía y así me ayudaba a corregir el resultado y darme cuenta de el erro que tuve

Al ver que es lo que me fallaba y en que tengo que mejorar

Sabia en qué parte del procedimiento me equivocaba

Porque me dió un método más facil

Me gusto utilizar cosas distintas porque realmente es algo que nunca hacemos y es divertido

Porque puede ver mis errores, corregir, y de esa manera cuando volviera a tener otro de esos problemas no tuviera los mismos errores.

Ya que cuando me equivoco la calculadora me dice en donde cometí el error

Ya que si la respuesta no era igual a la que mostraba la calculadora tenía un error el procedimiento, por lo cual tenia que corregir el procedimiento y así obtener los resultados iguales

Al utilizar las calculadora y comprobar resultados, me servía mucho ya que si mi resultado era diferente al de la calculadora,chechaba todo mi procedimiento para ver donde fue mi error

Cuando nos ponían algún problema y lo poníamos en la calculadora nos mostraba el procedimiento correcto y eso nos servía como apoyo

Lo repito de nuevo, es algo diferente, si no fuera por la maestra co la conocería y me interesa conocer más funciones, me llama demasiado la atención

porqué no siempre estaba en lo correcto y mas cuando se trataba de los signos negativo o positivo.

Te dabas cuenta en que parte del procedimiento eatabas cometiendo el error y haci poder corregirlo

Me ayudo mucho a identificar mis errores y poder luego corregirlos y así practicar mas y poner en practica lo que hemos visto y así entender mejor.

Por qué algunos no teníamos en claro unos procedimientos y así con la calculadora lo podíamos realizar

Puede ver rápidamente mi error y corregirlo de manera efectiva

Por si te equivocaste la calculadora te corrige

era una forma mas fácil de ver los errores que tenia para poder corregirlo siendo mas rápido aun

Más que nada a que es más fácil en obtener el resultado de las ecuaciones

ANEXO AC

¿Te gustaría que tus profesores utilizaran diferentes herramientas y/o recursos tecnológicos para favorecer tu aprendizaje?

26 respuestas



¿Por qué?

26 respuestas

Porque de esta manera puedo conocer mejor el tema o tener mayor interés.

Para poder usar más la tecnología

Ya que tendríamos mayores aprendizajes y nuevas experiencias♥

Porque es más nuevo y más cerca a lo que nos pasará más adelante en el ámbito laboral

Creo que habría un interés por parte de los alumnos a los temas y sería más "interactivo" ya que la tecnología es algo súper cotidiano hoy en día.

Porque a veces de manera verbal no son muy entendibles los temas y muchos no prestan la atención necesaria o les parece aburrido

Por que así nos llama la atención y usar aparatos que nosotros no conocemos o conocíamos

Por que en mi caso aprendo un poco más con ejemplos o herramientas en las que se utilizan en esa asignatura

Para mayor comprensión y precisión

Mayor interés en la clase

Si ya que es menos tedioso.

Porque siento que a esta edad para nosotros es un poco más divertido he incluso más fácil de aprender con recursos tecnológicos

Porque la clase es menos aburrida, aprendemos a utilizarlos y mejoramos en nuestros procedimientos.

Para que se nos facilite aprender los temas

Ya que la clase se vuelve más dinámica y claro se obtiene un nuevo conocimiento

Pienso que es una manera mas dinámica y fácil de aprender y comprender temas nuevos

Para hacer que la clase este más interesada en los temas

Se aprende diferente y salimos de lo cotidiano

porqué sería dinámico y podría ayudar a otras personas que no entienden bien los problemas de otra manera que a lo mejor entiendan.

Ayudaría a no aburrir a los alumnos en clase ya que sería mas dinámica

por que de esa manera descubriremos que hay mas maneras de resolver un problema y no solo utilizar una ya que de diferentes maneras se puede llegar a un resultado.

Para aprender nuevas formas de aprendizaje

Se vuelve más interesante y dinámica la clase

Así te .aburres. menos. En clases .

es mas dinamico el aprendizaje y nos favorece mas por que logramos aprenderlo de forma correcta

Porque sería divertido y una forma diferente de aprender

ANEXO AD

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DEL ESTADO.
SISTEMA EDUCATIVO ESTATAL REGULAR.

BENEMÉRITA Y CENTENARIA ESCUELA
NORMAL DEL ESTADO
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN SECUNDARIA CON
ESPECIALIDAD EN MATEMÁTICAS.
CICLO ESCOLAR : 2018-2019

ESCUELA SECUNDARIA OFICIAL FRANCISCO EPPENS HELGUERA

PROFESOR TITULAR:
JOSÉ ÁNGEL ESTRADA SANDOVAL

DOCENTE EN FORMACIÓN:
MIRIAM ELIZABETH HERNÁNDEZ CAMPIRANO

ENCARGADO DEL CURSO TRABAJO DOCENTE:
JAIME ÁVALOS PARDO

SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.
FEBRERO 2019



Ciclo Escolar 2018-2019

Escuela: Secundaria Oficial Francisco Eppens Helguera C.C.T.: 24EES0072S Turno: Matutino Horario: 7:00 a.m. – 1:10 p.m. Grupos: 3° "C" y "D"

Docente en formación: Miriam Elizabeth Hernández Campirano Fecha: del 18 al 22 de febrero, 2019

Nombre del maestro titular: José Angel Estrada Sandoval

CAMPO DE FORMACIÓN	CAMPO FORMATIVO	GRADO	CONTENIDOS DEL GRADO	BLOQUE	CONTENIDOS DEL BLOQUE
PENSAMIENTO MATEMÁTICO	PENSAMIENTO MATEMÁTICO EN SECUNDARIA	9°	33	3	7
COMPETENCIAS. <ul style="list-style-type: none"> Resolver problemas de manera autónoma Comunicar información matemática. Validar procedimientos y resultados. Manejar técnicas eficientemente. 		PROPÓSITOS DE BÁSICA: Que los adolescentes: <ul style="list-style-type: none"> Desarrollen formas de pensar que les permitan formular conjeturas y procedimientos para resolver problemas, y elaborar explicaciones para ciertos hechos numéricos o geométricos. Utilicen diferentes técnicas o recursos para hacer más eficientes los procedimientos de resolución. Muestren disposición para el estudio de la matemática y para el trabajo autónomo y colaborativo. 			
ESTÁNDARES ACTITUDINALES			CONTENIDO	APRENDIZAJE(S) ESPERADO(S)	
<ul style="list-style-type: none"> Desarrolla un concepto positivo de sí mismo como usuario de las matemáticas, el gusto y la inclinación por comprender y utilizar la notación, el vocabulario y los procesos matemáticos. Aplica el razonamiento matemático a la solución de problemas personales, sociales y naturales, aceptando el principio de que existen diversos procedimientos para resolver los problemas particulares. Desarrolla el hábito del pensamiento racional y utiliza las reglas del debate matemático al formular explicaciones o mostrar soluciones. Comparte e intercambia ideas sobre los procedimientos y resultados al resolver problemas. 			<ul style="list-style-type: none"> 9.3.1 Resolución de problemas que implican el uso de ecuaciones cuadráticas. Aplicación para resolver dichas ecuaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> Resuelve problemas que implican el uso de ecuaciones de segundo grado. 	
ESTÁNDAR CURRICULAR		PROPÓSITO DE LA ASIGNATURA EN EL PERIODO		HABILIDADES	
<ul style="list-style-type: none"> 1.4.2 Resuelve problemas que involucran el uso de ecuaciones de segundo grado. 		<ul style="list-style-type: none"> Modelen y resuelvan problemas que impliquen el uso de ecuaciones hasta de segundo grado de funciones líneas o de expresiones generales que definen patrones. 		<ul style="list-style-type: none"> Comunicar: que implica utilizar la simbología y los conceptos matemáticos para interpretar y transmitir información cualitativa. 	

		<ul style="list-style-type: none"> • Imaginar, se refiere al trabajo mental de idear trazos, formas y transformaciones. • Calcular, que consiste en establecer relaciones entre las cifras o términos de una operación o de una ecuación para producir o verificar resultados. • Estimar, que se refiere a encontrar resultados aproximados de ciertas medidas, de operaciones, ecuaciones y problemas.
--	--	--

PLANES DE CLASE:

9.3.1 Resolución de problemas que implican el uso de ecuaciones cuadráticas. Aplicación para resolver dichas ecuaciones.

Sesión: (1/5) Febrero	9.2.1 Uso de las ecuaciones cuadráticas para modelar situaciones y resolverlas usando la factorización (Contenido antecedente) INTENCIÓN DIDÁCTICA: Que los alumnos: <ul style="list-style-type: none"> • Resuelvan ecuaciones cuadráticas por el método de factorización
------------------------------------	--

Factorizando

Consigna 1: De manera individual contesta las siguientes preguntas y ejercicios.

1. ¿Cuál es la raíz cuadrada de x^2 ?
2. ¿Qué valor tiene el coeficiente "a", del término cuadrático en la ecuación $6x-4x^2-2=0$?
3. ¿Cuántas raíces o soluciones tiene una ecuación cuadrática?
4. En actividades anteriores resolvieron, mediante factorización, ecuaciones del tipo $ax^2-bx-c=0$. Completen el siguiente ejemplo.

Dada la ecuación $x^2+16x+64=0$

DESCRIPCIÓN

Con esta actividad se pretende que los alumnos retomen el método de la factorización para resolver ecuaciones cuadráticas para de esta manera dar paso a utilizar la fórmula general y utilizarla en el mismo tipo de ecuaciones

DESARROLLO DE LA CLASE

Consigna:

Verbalización (5 minutos)	De manera grupal se dará lectura a la consigna. Posteriormente se preguntará a algunos de los alumnos lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué es una factorización? - En algebra, ¿Qué significa cuando encontramos la letra x? - ¿Qué es una ecuación? - ¿Qué es una ecuación cuadrática? - ¿Qué métodos conocen para resolver una ecuación cuadrática?
------------------------------	--

<p>Factorizando $(x+8)(\quad)=0$</p> <p>Analizando factores Si $x+8=0$</p> <p>Resolviendo $x=$ _____</p> <p>Comprobando Si $x=-8$</p> <p>Sustituyendo $(\quad)^2+16(\quad)+64=0$</p> <p>Desarrollando _____+64=0</p> <p>Efectuando operaciones $0=0$</p> <p>Consigna 2: Organizados en equipos resuelvan la ecuación cuadrática que se les asignará, para posteriormente jugar "tripas cuadráticas" de manera grupal.</p> <p>¿Cuántas soluciones tienen cada ecuación? Comenten cómo llegaron a esa respuesta.</p>	<p>Socialización</p>	<p>La resolución se llevará a cabo en equipos de cinco personas, para que entre ellos puedan compartir la manera que consideren más conveniente de trazar los cuadrados y contestar las preguntas. Para la primera consigna se dará 5 minutos para realizarlo.</p>
	<p>Puesta en común</p>	<p>En el pizarrón se encontrarán las preguntas para que puedan dar respuesta a ellas, así mismo el desglose del método de la factorización para que lo completen y puedan explicar el procedimiento de este.</p> <p>Para la segunda consigna, a consecuencia de que es un juego, se aplicará hasta después de compartir resultados y procedimientos de la primera.</p>
	<p>Institucionalización</p>	<p>Referente a la primera consigna se hará énfasis en el procedimiento de la factorización, pues es una manera de recordarlo para poder ponerlo en práctica, ya que tendrán que utilizar este método en el juego "tripas cuadráticas".</p> <p>Para el juego, las tarjetas estarán en el pizarrón, acomodadas de tal forma que les sea complicadas relacionarlas, se les asignará una ecuación a cada equipo para que le dé solución por medio del método de factorización y así, de esta manera puedan tener una participación correcta al momento de pasar al frente a compartir sus resultados y poder dar respuesta a las preguntas que se les plantea al final.</p> <p>Por último, se les encargará de tarea que les den solución a todas las ecuaciones por el método de factorización, para que puedan reforzar el procedimiento.</p>

Sesión:
(2 y 3/5)
Febrero

INTENCIÓN DIDÁCTICA:
Que los alumnos:

- Conozcan la fórmula general para solucionar problemas que tengan asociadas ecuaciones cuadráticas de la forma $ax^2+bx+c=0$.

Modelo general

Consigna. Organizados en parejas, encuentren las ecuaciones que modelen los siguientes problemas y resuélvanlas.

a) Erik es dos años mayor que su hermano. Si la suma de los cuadrados de sus edades es 340, ¿cuántos años tiene Erik?

b) El cuadrado de un número es igual a ese número menos $\frac{1}{4}$, ¿qué número es?

Tarea

Determina los valores de a, b y c de las siguientes ecuaciones y resuélvelas usando la formula general

Ecuación	a	b	c
$3x^2 - 5x - 2 = 0$			
$5x^2 + 2x = 0$			
$8 + 10x - x^2 = -1$			

DESARROLLO DE LA CLASE

Los alumnos pondrán a prueba sus conocimientos para plantear ecuaciones a partir de una situación y resolverlas, sin embargo se encontraran con una irregularidad en la ecuación ya que el término cuadrático es diferente de 1 y por ello batallaran para resolverla por el método de factorización y se les introducirá la solución utilizando la formula general.

Verbalización	De manera grupal se dará lectura a la consigna. Se preguntará a algunos de los alumnos lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué pide encontrar el inciso a? - ¿Con qué letra lo representamos? - ¿Qué número se tiene que encontrar en el inciso b? - ¿Qué procedimiento se puede utilizar?
Socialización	La resolución se llevará a cabo en trinas para que entre ellos compartan la manera que consideren más conveniente de llegar a la solución que se les solicita así ecuación que representa cada uno de los problemas. Sus resultados los plasmaran en el pizarrón que tendrán por equipos.
Puesta en común	Se espera que los alumnos sepan elegir la respuesta que sea contundente a partir de las dos soluciones de las ecuaciones, pues tienen que contextualizarla a la situación que se les plantea.
Institucionalización	A partir de lo que los alumnos concluyan y mencionen se constatará a partir de la comprobación al sustituir x con el resultado

encontrado. Así mismo se les dará introducción a la solución de las ecuaciones cuadráticas por medio de la fórmula general.
 Para ello se identificará el término cuadrático, término lineal y término independiente para poder sustituirlos en la fórmula general y darle solución a las ecuaciones cuadráticas.
 De tarea se quedará el recuadro con las ecuaciones para que identifiquen cada uno de los términos a, b y c y puedan darles solución con la fórmula general, de igual manera los ejercicios de la clase pasada los harán para que refuercen el conocimiento.

Sesión: (4/5) Febrero	INTENCIÓN DIDÁCTICA: Que los alumnos: <ul style="list-style-type: none"> • Usen el valor del discriminante de la fórmula general para determinar el número y el tipo de soluciones de una ecuación cuadrática.
------------------------------------	---

Por el tipo de valor

Consigna: Organizados en equipos, calculen el valor numérico de $b^2 - 4ac$ (discriminante) y las soluciones de cada ecuación.

ECUACIÓN	VALOR DEL DISCRIMINANTE	SOLUCIÓN o SOLUCIONES
	$b^2 - 4ac$	
$3x^2 - 7x + 2 = 0$		$x_1 = \underline{\hspace{2cm}}$

DESCRIPCIÓN

Para trabajar este desafío se requiere que los alumnos hagan uso de sus conocimientos algebraicos y del uso de la calculadora TI-92 para realizar algunos cálculos de manera rápida, y pueda concluir las soluciones de las ecuaciones cuadráticas a partir del valor del discriminante.

DESARROLLO DE LA CLASE

Consigna:

Verbalización	De manera grupal se dará lectura a la consigna. Se preguntará a algunos de los alumnos:
---------------	--

		$x_2 = \underline{\hspace{2cm}}$
$4x^2 + 4x + 1 = 0$		$x_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ $x_2 = \underline{\hspace{2cm}}$
$3x^2 - 7x + 5 = 0$		$x_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ $x_2 = \underline{\hspace{2cm}}$

Con base en las ecuaciones cuadráticas que han resuelto hasta el momento, contesten:

- Si el valor del discriminante es mayor que cero, ¿cuántas soluciones consideran que tendrá la ecuación? _____
¿Por qué? _____

- Si el valor del discriminante es igual a cero, ¿cuántas soluciones consideran que tendrá la ecuación? _____
¿Por qué? _____

- Si el valor del discriminante es menor que cero, ¿cuántas soluciones consideran que tendrá la ecuación? _____

	<ul style="list-style-type: none"> - ¿En dónde ubicamos el valor del discriminante? - ¿Para qué nos servirá saber el valor del discriminante? - ¿Por qué se selecciona estos valores como discriminante?
Socialización	La resolución se llevará a cabo en equipos para que entre los mismos estudiantes compartan las posibles conclusiones y comparación de sus procedimientos y resultados.
Puesta en común	Se espera que los alumnos puedan determinar que cuando el discriminante es un número positivo podemos obtener dos soluciones; cuando es 0 solo habrá una solución, y cuando el discriminante es un número negativo no hay soluciones, relacionándolo con la raíz cuadrada.
Institucionalización	A partir de los argumentos que den los alumnos, se les pedirá que hagan uso de la calculadora TI-92 para poder comprobarlo de manera rápida y es aquí en donde se les dice que la raíz cuadrada de un número negativo pertenece a otro campo de números llamados "imaginarios". Por último se pegará una tabla en donde diga de manera resumida la información para reconocer los tipos de soluciones de una ecuación cuadrática según su discriminante.

_____ ¿Por qué?

Sesión:
 (5/5)
 Febrero

INTENCIÓN DIDÁCTICA:
 Que los alumnos:
 • Usen la fórmula general para resolver ecuaciones de segundo grado en la resolución de problemas.

Un solo camino

Consigna: Organizados en equipos, resuelvan el siguiente problema:

Si el área de un terreno, como el indicado en la figura, mide 207 m^2 , ¿cuáles son sus dimensiones?



DESCRIPCIÓN

Para trabajar este desafío se requiere que los estudiantes pongan en práctica sus conocimientos de calcular el área de un rectángulo, también para el cuadrado, así mismo poder construir la ecuación que representa el área del rectángulo.

DESARROLLO DE LA CLASE

Consigna:

Verbalización	De manera grupal se dará lectura a la consigna. Se preguntará a algunos de los alumnos: - ¿Cómo se calcula el área de un rectángulo? - ¿Cómo se representa la medida de los lados a partir de los datos que se proporcionan? - ¿Qué tipo de ecuación obtendremos? - ¿Cuántas soluciones obtendremos al resolverla? - ¿Por qué método tendrán que resolver la ecuación?
Socialización	La resolución se llevará a cabo en los equipos asignados para que entre ellos mismos compartan las posibles conclusiones y comparación de sus conjeturas, procedimientos y resultados. Se le dará uso a la calculadora TI-92 para comprobar sus resultados y puedan proseguir en la solución del problema.

		<p>Puesta en común</p> <p>Se espera que los alumnos puedan determinar la ecuación que representa el cálculo del área del rectángulo, de esta manera tener los argumentos claros para que todo el grupo pueda entender su idea.</p> <p>A partir de ello poder sustituir y comprobar el resultado que obtuvieron en la ecuación.</p>
		<p>Institucionalización</p> <p>A partir de los comentarios que los alumnos hagan en la puesta en común se concluirá los métodos para resolver una ecuación cuadrática y cuál de ellos les es más confiable de aplicar.</p> <p>Para terminar con el contenido se les encargará una tarea que ayudará a reforzar el conocimiento y procedimiento.</p>
<p>TIEMPO</p> <ul style="list-style-type: none"> • 5 sesiones de 50 minutos 	<p>ESPACIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aula de clases 	<p>RECURSOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consignas • Marcadores para pizarrón • Representación de tabla • Cañón • Calculadora TI-92 • Láminas de conceptos <p>*Para facilitar el desarrollo de la clase, en algunos casos se utilizará el cañón para tener referencia y sea diversidad de recursos.</p>



ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN PARA:			
Estimular la autonomía	Monitorear el avance y las interferencias	Comprobar el nivel de comprensión	Identificar necesidades
Técnica: Análisis de desempeño	Técnica: Desempeño de los alumnos	Técnica: Interrogatorio	Técnica: Observación
Instrumento: Lista de cotejo	Instrumento: Cuadernos de los alumnos	Instrumento: Pruebas escritas (examen)	Instrumento: Registro anecdótico (Diario redactado por los alumnos)

