



TRABAJO DE FIN DE MASTER

NOMBRE DEL ESTUDIANTE.

WILIAN ALBERTO YÁNEZ ARTEAGA

TÍTULO DEL TFM.

LA FUNCIÓN DE SEGUNDO GRADO

ESPECIALIDAD.

MATEMÁTICAS

NOMBRE DEL TUTOR/A.

DRA. ADRIANA BRENDA

AZÓGUEZ 2018



## ÍNDICE.

TEMA	PÁG.
1. Introducción	3
2. Presentación de la unidad didáctica implementada	4
2.A. Presentación de objetivos	4
2.B. Presentación de contenidos	5
2.C. Diseño de las actividades de enseñanza y aprendizaje	6
2.D. Presentación de las actividades de evaluación formativa.	7
3. Implementación de la unidad didáctica.	14
3.A. Adecuación de los contenidos implementados	14
3.B. Resultados de aprendizaje de los alumnos.	16
3.C. Descripción del tipo de interacción.	17
3.D. Dificultades observadas.	19
4. Valoración de la implementación y pautas de rediseño de la unidad didáctica	21
4.A. Valoración de la unidad didáctica y propuestas de mejora	21
5. Reflexiones finales	23
5.A. En relación a las asignaturas troncales de la maestría	23
5.B. En relación a las asignaturas de la especialidad	25
5.C. En relación a lo aprendido durante el TFM.	26
6. Referencias bibliográficas	27



## 1. INTRODUCCIÓN.

### 1. A. INTERESES Y CONTEXTUALIZACIÓN

Se escogió el tema porque consta en la malla curricular y al trabajar con los estudiantes en años anteriores se pudo observar que no existe la debida participación de cada uno de ellos en el proceso de aprendizaje; razón por la cual se plantea el tratamiento en la unidad didáctica, además hay que destacar que existen ejemplos que se los puede utilizar basados en la realidad en la que interactúan los estudiantes, para la aplicación práctica de los conocimientos teóricos; también se considera que la función cuadrática proviene de la acción de encontrar el área de un espacio. El interés de este tema es el presentar una nueva propuesta para el tratamiento de la función de segundo grado, con el fin de favorecer la comprensión por parte de los estudiantes, para facilitar su aprendizaje; en razón de que los alumnos pueden partir de encontrar el área de una superficie en la institución, en su propia vivienda o en el entorno en el que se desenvuelve , con el fin de contextualizar los aprendizajes y poder entender la importancia de la función en relación con la cotidianidad.

### 1.B. ESTRUCTURA DEL DOSSIER O MEMORIA

La memoria de este trabajo está constituida por las partes que lo conforman de acuerdo al modelo seleccionado, así consta de: introducción, elaboración de la unidad didáctica, aplicación de la misma y evaluación de los aprendizajes alcanzado con los estudiantes, para posteriormente realizar una breve evaluación de todo el proceso de la maestría.



## 2. UNIDAD DIDÁCTICA.

### 2.A. OBJETIVOS.

#### General.

Innovar el proceso de enseñanza en el aula a través de trabajo en grupo, situaciones concretas del aula y uso del geogebra en las TIC,s, para mejorar la calidad de aprendizajes de los estudiantes del primero de bachillerato.

#### Específicos.

- Investigar acerca de las funciones de segundo grado a través de la tecnología.
- Participar en los grupos de trabajo en el aula.
- Utilizar materiales del entorno para el desarrollo de las funciones de segundo grado.



## 2.B. CONTENIDOS Y SU CONTEXTUALIZACIÓN.

La malla curricular del Ministerio plantea la siguiente temática:

1. Conceptos de función
2. Función afín
3. Función afín a trozos
4. Función potencia entera negativa con  $n = -1, -2$
5. Función raíz cuadrada
6. Funciones raíz cuadrada. Traslación
7. Funciones valor absoluto de la función afín
8. Operaciones con funciones  $\mathbb{R}$
9. Funciones de 2do Grado
  - 9.1. Gráfica de la función cuadrática
  - 9.2. Tipos de función cuadrática

Para el cumplimiento del TFM se debió elaborar una Unidad Didáctica, para lo cual se realiza la contextualización y adaptación de la temática, tomando en consideración los aprendizajes de los estudiantes en base a la realidad y de allí que se selecciona como tema principal la Función de segundo grado:

- Conceptualización de la función de segundo grado.
  - Elementos de la parábola.
  - Puntos de corte con el eje o x
  - Puntos de corte con el eje o y
- Representación de la parábola
- Tipos de funciones cuadráticas.
- Solución de ecuaciones cuadráticas.
  - Por factorización
  - Por la fórmula general
  - Completando el trinomio cuadrado perfecto
  - Método gráfico



## 2.C. ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

### Fase 1.

Objetivo: Repasar la teoría relacionada con las funciones de segundo grado y los elementos que la conforman.

Tiempo: 4 períodos.

- Revisar ecuaciones de segundo grado
  - Medir el largo y alto de la pared del lado derecho con respecto al pizarrón.
  - Seleccionar un espacio de toda el área escogida (la ventana).
  - Encontrar el área de la ventana, tomando  $x$  a cada uno de los extremos de la misma.
  - Determinar la función de segundo grado.

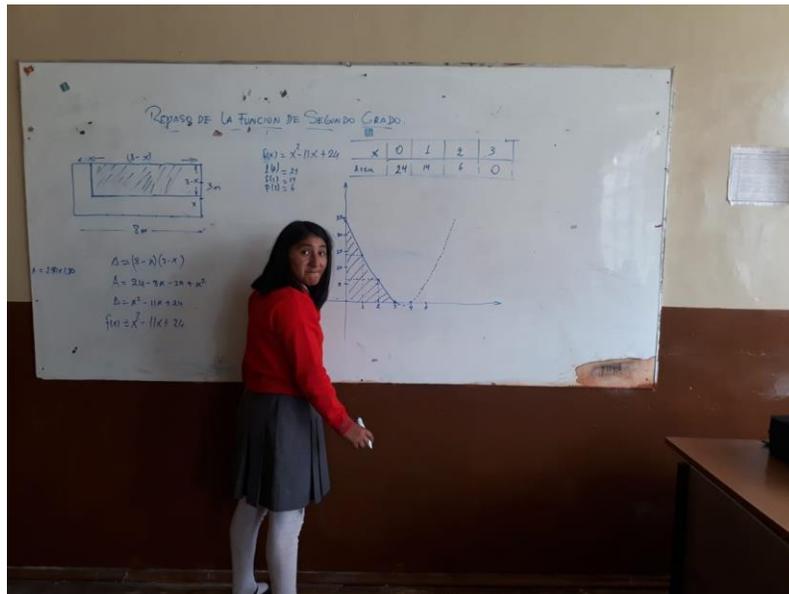


ESTUDIANTES MIDIENDO EL ALTO DE LA PARED

- Reconocer los elementos de la ecuación.
  - Encontrar los puntos de corte con el eje  $x$

- Encontrar los puntos de corte con el eje  $x$  y  $y$
  - Ubicar el vértice.
  - Señalar el eje de simetría.
- 
- Resolver ecuaciones de segundo grado.
    - Conocer los diferentes métodos para resolver ecuaciones de segundo grado.
    - Desarrollar cada uno de los diferentes métodos.
    - Realizar aplicaciones prácticas de los métodos a través de ejercicios tomados de la realidad.

Resolver en casa el ejercicio de la página 72 del texto de matemática del Ministerio.



ESTUDIANTE GRAFICANDO LA PARÁBOLA

Fase 2.

Objetivo: reconocer los elementos y ejes a través del trazo de la parábola, para el fortalecimiento de la función de segundo grado.



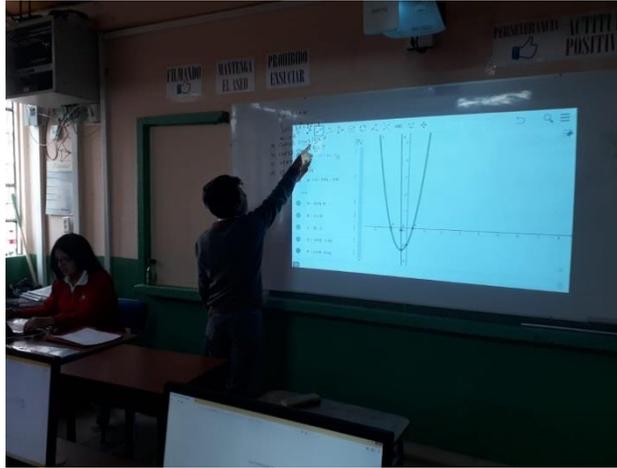
Tiempo: 8 períodos.

- Observar las funciones de segundo grado
  - Revisar los trabajos realizados por los estudiantes, a través de la demostración por parte de un alumno en el pizarrón.
  - Verificar el seguimiento del proceso
  - Comprobar los resultados alcanzados
  - Corregir errores que se presenten en algunos trabajos.
- Observar los gráficos de los tipos de funciones cuadráticas.
  - Revisar la información del texto de matemática del Ministerio en la pág. 77.
  - Identificar las distintas expresiones algebraicas.
  - Investigar en las TIC,s las diferentes parábolas.
  - Construir las parábolas con escuadras.



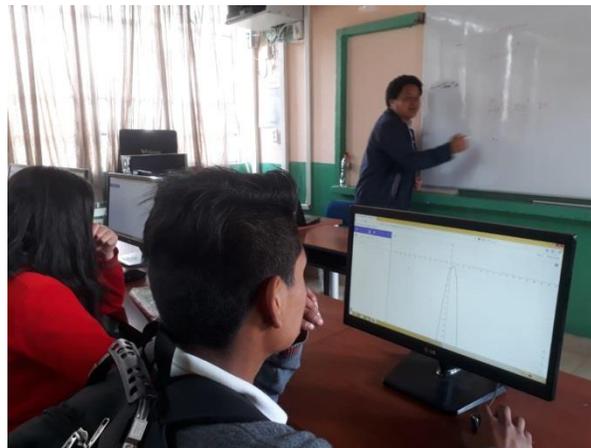
ESTUDIANTES CONSTRUYENDO LA PARABOLA CON LA ESCUADRA

- Distinguir los ejes de simetría, el vértice máximo, vértice mínimo
  - Trazar el eje de simetría
  - Calcular el vértice con la fórmula
  - Verificar con el geogebra el punto máximo y el punto mínimo.



VERIFICANDO LOS ELEMENTOS DE LA PARÁBOLA

- Relacionar las raíces con los puntos de corte
  - Desarrollar las actividades planteadas en la pág. 78 del texto del Ministerio.
  - Dibujar un gráfico donde la función tenga una sola raíz, dos raíces y no tenga raíz.



REALIZANDO EL GRÁFICO DE LA FUNCIÓN

- Elaboración de parábolas en el geogebra utilizando el laboratorio de informática.

- Traslado con los estudiantes al laboratorio, previa la obtención de autorización para su utilización.
- Escuchar las instrucciones previas del responsable del laboratorio, para el uso de las máquinas.
- Encendido de los computadores.
- Búsqueda del programa geogebra en los archivos de la memoria.
- Ubicación de los datos obtenidos y que se encuentran en la tabla de valores.
- Aplicación de los valores al programa.
- Presentación de la parábola alcanzada.



APLICANDO LOS VALORES AL PROGRAMA

### Fase 3.

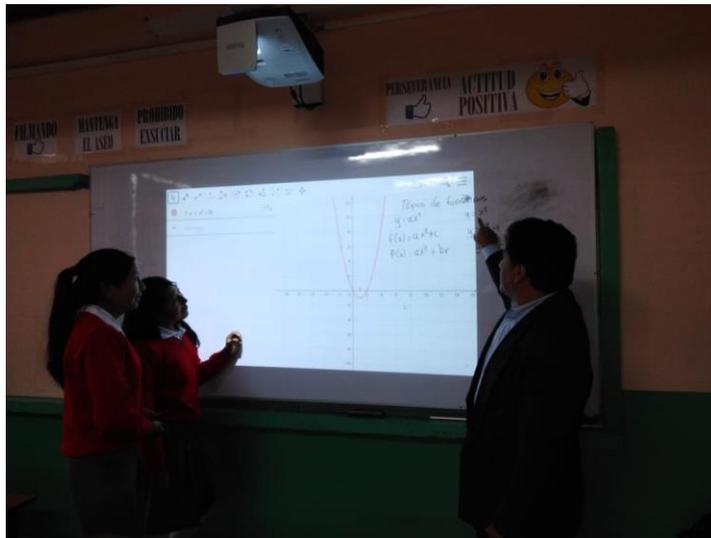
Objetivo: reconocer los valores que se generan al medir una superficie y la relación que tienen con el trazo de las líneas de la parábola el valor de  $a$ .

Tiempo: 3 períodos.

- Plantear funciones cuadráticas.
  - Trabajar el ejercicio de la pág. 79



- Demostrar el ejercicio en el pizarrón.
- Comprobar los resultados alcanzados.
- Verificar los resultados en el geogebra.
- Responder preguntas acerca de los valores a, b, c.
  - Responder preguntas:
    - ¿De qué forma es la función cuadrática?
    - ¿Qué sucede cuando  $b = 0$  y  $c = 0$  y si  $a > 0$  y  $a < 0$ ?
    - ¿Qué ocurre cuando  $b = 0$ ?
    - ¿Qué pasa cuando  $b = 0$ ?
    - ¿Si a es positivo la parábola para qué dirección se abre?
    - ¿Para donde se abre la parábola si a es negativo?
    - ¿Cuáles son los tipos de función cuadrática según la expresión algebraica?



TRABAJANDO CON LA FUNCIÓN CUADRÁTICA

- Realizar el trazo de parábolas utilizando la estrategia que mejor la domine.



ESTUDIANTES TRAZANDO PARÁBOLAS

## 2.D. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN FORMATIVA

La evaluación procesual servirá para verificar los avances que tienen los estudiantes mientras se desarrolla la unidad. Para ello realizarán actividades como las siguientes:

- Resolución de ejercicios.
- Demostración del desarrollo de las funciones de segundo grado.
- Pruebas escritas.



REALIZANDO LA PRUEBA EN FORMA GRUPAL



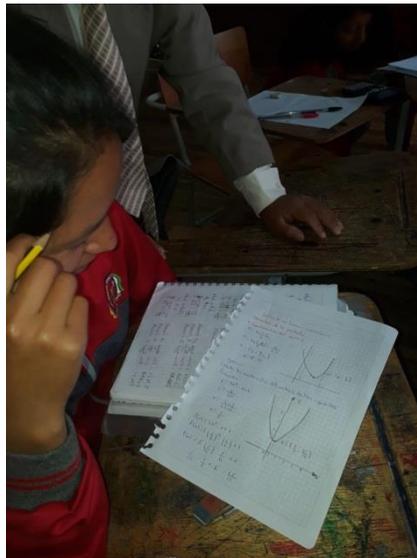
- Trabajo en el programa de geogebra.
- Cumplimiento de las instrucciones dadas por el profesor para trabajar con los materiales del entorno.

Las técnicas corresponden a:

- Observación.
- Pruebas escritas
- Demostraciones

Los instrumentos de evaluación a ser utilizados están:

- Lista de cotejo
- Lista de control
- Portafolio



PRUEBA REALIZADA



### 3. IMPLEMENTACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

#### 3.A. ADECUACIÓN DE CONTENIDOS IMPLEMENTADOS

En la programación del área de matemática, el Ministerio de Educación plantea los siguientes temas, para ser trabajados en el aula con los estudiantes:

Como planificación para implementar la Unidad Didáctica que plantea el Trabajo de Fin de Máster se consideran los siguientes temas:

Función de segundo grado:

- Conceptualización de la función de segundo grado.
  - Elementos de la parábola.
  - Puntos de corte con el eje  $x$
  - Puntos de corte con el eje  $y$
- Representación de la parábola
- Tipos de funciones cuadráticas.
- Solución de ecuaciones cuadráticas.
  - Por factorización
  - Por la fórmula general
  - Completando el trinomio cuadrado perfecto
- Método gráfico

En la planificación se considera primero el tratamiento de la conceptualización de la función de segundo grado; pero los estudiantes no tenían idea del tema, razón por la cual se hizo necesario trabajar con el libro del Ministerio para matemática, del año 2014, en el que se encuentra el tema la construcción de la parábola con escuadras, a fin de que los alumnos reconozcan lo más destacado del tema y puedan relacionar con sus conocimientos previos.



Ya en el aula, se debió partir de encontrar el área de algunas superficies, como el pizarrón, la pared, las ventanas, el tablero del escritorio, para ubicar la temática en la realidad; así mismo se pidió que encuentren el área en espacios de la vivienda, como mesas, las paredes, el patio, la acera y demás lugares en los que puedan realizar la medición de forma directa.

Los datos obtenidos permitieron que se tenga la función y se procede al trazo dando valores a la variable  $x$  para elaborar la tabla de valores y proceder a graficar, considerando el signo que acompaña a cada letra. También considero que se pueden emplear nuevas dinámicas motivaciones para atraer la atención de los alumnos; y trabajar en grupos para que haya la cooperación entre ellos y se faciliten los aprendizajes, dada la complejidad de la temática que se está tratando.

Los cambios que se hacen entre lo planificado y la ejecución con los estudiantes tienen que ver con los conocimientos previos que tenían sobre el tema; y que se pudo descubrir que no tenían idea; por lo que se hace indispensable realizar el trazo utilizando la escuadra, para que puedan entender la dirección que toma la parábola en base a las referencia de los valores de  $a$ ,  $b$ ,  $c$ .

Para este trazo hay necesidad de encontrar una superficie o área, con la que se genera la tabla de datos y se efectúa el trazo; entonces se considera el ambiente del aula para proceder a la medición del área de algunas de las superficies que se encuentra en el lugar; y en el afán de contextualizar los contenidos, se pide que midan las superficies en el lugar donde viven; porque así se podía verificar si realmente entendían lo que era una superficie y el valor que se representa.

Los cambios también favorecieron al trabajo en equipo; ya que estaban acostumbrados a realizar las actividades en forma individual; pero al conformar los grupos se pudo observar que los alumnos discutían, preguntaban y se apoyaban mutuamente, favoreciendo así el trabajo que se desarrollaba en el aula.



### 3.B. RESULTADOS DE APRENDIZAJES DE LOS ALUMNOS

Al ser un contenido nuevo de aprendizaje para el primer año de bachillerato, los estudiantes no conocían nada al respecto; por lo que se debió empezar de cero, es decir trabajando la conceptualización de funciones y funciones de segundo grado.

La complejidad obligó a realizar una variedad de ejercicios empleando diversas fórmulas y recurriendo al apoyo de la tecnología, para que los alumnos puedan comprender lo que son las funciones de segundo grado y cómo se las representa.

Es evidente que se debió poner todo el empeño y se alcanzaron aprendizajes que se los puede considerar como buenos; puesto que, los estudiantes reciben ocho disciplinas diarias y en todas hay tareas y lecciones, y no pueden enfocar toda su atención a estos temas que desarrollamos.

Además se trabajó con los estudiantes del aporte de la matemática, para la resolución de ejercicios de física, donde se debe emplear las funciones cuadráticas, especialmente en tiro parabólico.

### 3.C. DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE INTERACCIÓN

Cuando en el aula traté acerca del trabajo que debía desarrollar dentro de mi profesionalización como docente, los alumnos no estaban muy entusiasmados y mostraban poco interés por la temática; al punto que recibí respuesta de tres de ellos cuando pregunté acerca del conocimiento que tenían sobre la función de segundo grado.

Con el continuar de las sesiones la interacción se fue haciendo más activa; puesto que muchos de ellos querían saber algo más sobre la función y especialmente la forma de representar gráficamente y los que tenían conocimiento del tema trataban de ayudar a los compañeros.



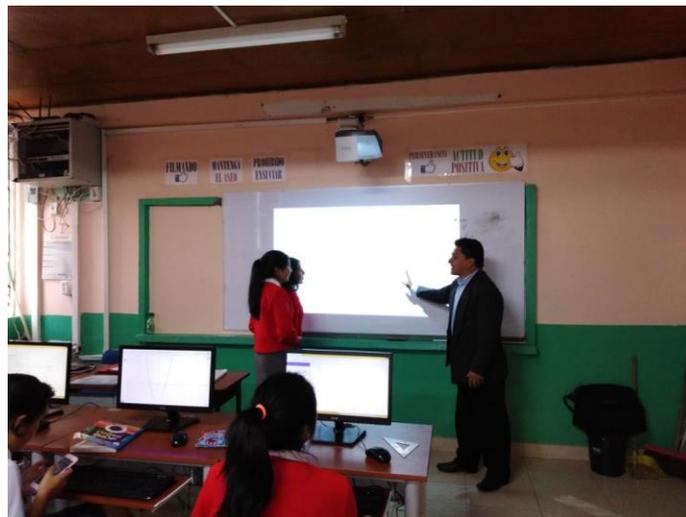
TRABAJANDO EN Y CON LOS EQUIPOS

Cuando el compañero realizaba el ejercicio en la pizarra los otros que conocían le proporcionaban la ayuda para que lleve a cabo su actividad de la mejor manera, especialmente comprendiendo lo que hacía.



INTERACTUANDO EN EL AULA.

Luego la interacción fue fluida, porque al preguntar recibía rápidamente la respuesta de varios estudiantes; y entre ellos en el laboratorio conversaban, se aclaraban y hasta discutían con respecto a la función de segundo grado y su representación.



TRABAJANDO CON LOS ESTUDIANTES



### 3.D. DIFICULTADES OBSERVADAS

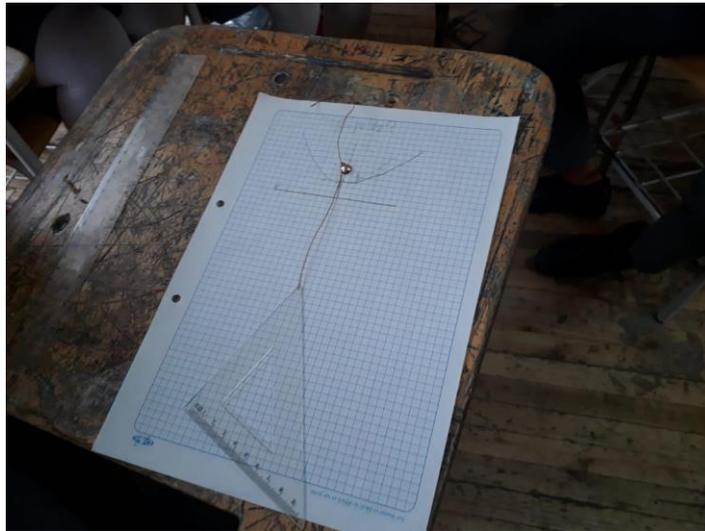
La dificultad más evidente está en los mismos estudiantes, porque no tienen conocimiento alguno de la función y el tema es muy complejo para tratarlo muy brevemente; por lo que se hizo necesario trabajar en jornadas extras para brindar el apoyo que algunos requerían, al no comprender la forma de aplicar la función.

El factor tiempo también fue una dificultad, en razón de que había que cumplir con algunas disposiciones del Ministerio que exigen realizar programaciones en la jornada de labores, suspendiendo las actividades académicas, de allí que se recurrió a las horas que sirven para la recuperación pedagógica de los estudiantes.

Uno de los errores más frecuentes en los estudiantes es el no saber reemplazar el valor de  $x$  para obtener el valor de  $y$ ; razón por la cual la gráfica sale de forma distorsionada. Con el fin de corregir se realizaron operaciones en las que los propios estudiantes reemplazaban en operaciones matemáticas; en función del aprendizaje por error.

El trabajar con el geogebra les ocasionó algunos inconvenientes, porque desconocían el uso de la tecnología en este tipo de temas; y al transportar la función del cuaderno o el texto al programa se equivocaban en el uso del menú y las propias funciones del programa y el gráfico aparecía distorsionado. Fue necesario realizar un mayor número de prácticas con el programa hasta que los estudiantes se familiarizaron.

Otro de los problemas que se presentaron estuvo relacionado con el uso adecuado de los materiales de trabajo, como escuadras, compás y piolas, lápices; y no se podía realizar de forma correcta el trazo de parábolas; allí se requirió de un mayor número de ejercicios de aplicación, para que los estudiantes desarrollen la destreza de forma correcta.



ERRORES EN EL USO DE MATERIALES

Para varios de los estudiantes se constituyó en un gran inconveniente el trazar la parábola, porque en el momento de graficarla el vértice lo dibujaban terminado en una punta, cuando realmente es una curva. Para el efecto se trabajó en grupos para contar con el acompañamiento de los pares y así facilitar la corrección.



## 4. VALORACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN Y PAUTAS DE REDISEÑO DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

### 4.A. VALORACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA Y PROPUESTAS DE MEJORA

El trabajo de estos temas en el aula resulta ser por lo general muy apresurado, puesto que se estudia la conceptualización; para luego revisar algunas de las conceptualizaciones del texto; y posteriormente se continúa con la nueva temática señalada en la Unidad Didáctica que se planifica para seis semanas, de acuerdo a las disposiciones del Ministerio de Educación.

De allí que me pareció muy bueno el realizar la planificación de la Unidad Didáctica para la aplicación del Trabajo de Fin de Máster; porque se consideró la idoneidad epistémica, en razón de que se seleccionó una temática de toda la unidad y se programó los contenidos a ser tratados, de acuerdo con los intereses de los estudiantes para que sea una buena matemática.

Luego de haber trabajado la temática con los estudiantes, se puede decir que se logró el aprendizaje de aquello que realmente se quiso enseñar, logrando además la interacción de los alumnos entre sí y con el profesor; para propiciar un trabajo dinámico en el aula, existiendo intervenciones de los estudiantes que favorecieron la comprensión de parte de los demás.

Para ellos fue muy interesante el trabajar con materiales, didácticos, ya que manipularon los materiales, siguieron las instrucciones y obtuvieron los resultados esperados, lo mismo ocurrió con el empleo de la tecnología, que fue una situación nueva y llamativa; lo que a su vez sirvió de motivación para los aprendizajes.

Una vez alcanzados los aprendizajes en los estudiantes, se procedió a efectuar las respectivas aplicaciones prácticas, buscando ejemplos del aula, la institución y la



misma comunidad; con el fin de contextualizar los conocimientos y facilitar los aprendizajes de los estudiantes.

Por todo lo expuesto es que se considera que la valoración de la Unidad Didáctica debe estar entre buena y muy buena; ya que nos brindó la oportunidad de adaptar a nuestro entorno y la realidad del aula la programación del Ministerio, haciendo efectiva la flexibilidad del currículo y de la planificación.

Con ello se puede determinar que es muy importante prestarle atención al entorno en el que se encuentra la institución, conocer los intereses de los estudiantes y en base a estos referentes contextualizar la planificación del trabajo en el aula; porque solo así se motiva a los alumnos y se compromete su participación en el proceso de aprendizaje.



## 5. REFLEXIONES FINALES

### 5.A. EN RELACIÓN A LAS ASIGNATURAS TRONCALES DE LA MAESTRÍA

El programa de profesionalización para obtener la maestría contenía dos tipos de asignaturas, que se fueron conociendo y destacando la importancia para los docentes; porque presentaban orientaciones que pueden y deben ser utilizadas en el aula en el proceso de enseñanza, para alcanzar aprendizajes de calidad con los alumnos.

Sociología de la educación, que permite conocer la influencia que tienen las relaciones sociales en los procesos de aprendizaje de los estudiantes y que me permitirán tomar en cuenta comportamientos e interrelaciones para guiar los aprendizajes de los alumnos.

Psicología de la educación, para conocer la personalidad y conductas de los alumnos, así como las razones de los aprendizajes con el fin de planificar y ejecutar acciones que favorezcan la motivación por aprender.

Tutoría y orientación educativa, para definir que el papel del docente no es de quien enseña sino del tutor que guía los procesos para lograr aprendizajes con sus alumnos, buscando las mejores estrategias de trabajo en el aula.

Metodología didáctica de la enseñanza, donde encontramos métodos, técnicas y procesos para trabajar con los estudiantes, buscando que su participación sea activa y comprenda los contenidos que se tratan para lograr mejores aprendizajes.

Sistema educativo ecuatoriano para una educación intercultural, que busca que la formación del estudiante sea integral y que además se relacione con las otras culturas, no solo del país, sino también del mundo entero al vivir en un mundo globalizado y que influye en todos los campos de la vida del ser humano.



Seminario de investigación, donde se trabajó las formas cómo se puede llevar adelante la investigación, especialmente en el campo de la educación, para conocer a sus alumnos, la realidad y poder determinar causas que generan problemas de aprendizaje, con el fin de buscar las alternativas de solución.

Hay que destacar que el aprendizaje por nuestra parte de estas asignaturas, nos proporciona información valiosa para el conocimiento de los estudiantes, así como para la planificación e implementación en el aula con los estudiantes, con el fin de que éstos puedan alcanzar aprendizajes que le sean significativos, es decir que entiendan lo que están aprendiendo y lo puedan poner en práctica cuando las circunstancias así lo requieran.



## 5.B. EN RELACIÓN A LAS ASIGNATURAS DE LA ESPECIALIDAD

Introducción a la Didáctica de la Matemática 1 y 2.- Los aprendizajes alcanzados en estas disciplinas me permitieron utilizar estrategias nuevas de trabajo en el aula con los estudiantes, para que ellos construyan el conocimiento y elaboren las conceptualizaciones; lo que facilita la comprensión de los temas de estudio y permiten realizar la respectiva aplicación práctica. También logramos aprendizajes para utilizar Metodología para la Matemática a fin de que sea más dinámica, como por ejemplo con la ayuda de fotografías y contextualizaciones en la vida real.

Complementos disciplinares 1.- Aprendimos todo lo que se refiere a elementos que se pueden utilizar para la enseñanza de la matemática, a fin de llamar la atención y motivarlos a aprender, como ocurre cuando se narra un cuento o se trabaja con la historia en relación al tema que se está tratando, así como al personaje que se estudia.

Complementos disciplinares 2.- Sirvió como refuerzo de lo tratado en la disciplina anterior; para lograr optimizar el trabajo docente en el aula, buscando que los estudiantes se interesen por los temas de estudio y puedan realizar investigaciones preliminares con respecto al tema que se va a estudiar o tratar en el aula.

Didáctica de la Matemática Superior.- Esta disciplina me ayudó a enseñar los procesos de la modelación con los estudiantes, con el fin de que puedan plantear o proponer nuevos problemas de trabajo, a partir de los aprendizajes alcanzados; porque así tienen un modelo establecido para poder resolver problemas que tienen características parecidas.



## 5.C. EN RELACIÓN A LO APRENDIDO DURANTE EL TFM

Considero que alcance muy buenos y útiles aprendizajes con la implementación del TFM., porque realicé la planificación para la Unidad Didáctica con las adaptaciones pertinentes para el trabajo propuesto; lo que me permitió contextualizar los contenidos de aprendizaje, enfocados en un tema de interés no solo estudiantil sino institucional y de repercusiones para todos.

Motivó a la investigación de mi persona y los alumnos, para buscar ejemplos prácticos y aplicaciones de las fórmulas utilizando diferentes estrategias, porque generalmente se trabajaban con pocos ejemplos en el aula; sin considerar el apoyo de los instrumentos tecnológicos, que pueden facilitar la labor docente y mejorar la calidad de aprendizajes que alcanzan los estudiantes.

La planificación y ejecución del TFM., permitieron poner en vigencia actividades que promovieron el trabajo en equipo y con la participación de todos los integrantes de cada equipo; para el estudio de la función de segundo grado, así como la utilización de la tecnología a través del programa del geogebra.

También debí seleccionar técnicas e instrumentos para la evaluación, que ya no fue solo de resultados, sino también del proceso seguido y la participación estudiantil en dicho proceso.



## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ministerio de Educación. (2018). *Matemática para segundo BGU*. Quito.

M. Goñi (ed.), *Matemáticas: Complementos de formación disciplinar*. Graó y Ministerio de Educación. Barcelona: Editorial Graó/Ministerio de Educación.

AA. VV. (2011). *Didáctica de las Matemáticas*. Graó y Ministerio de Educación. Barcelona: Editorial Graó/Ministerio de Educación.

COMAP (1999). *MATEMATICAS EN LA VIDA COTIDIANA*. Ciudad de México: Addison-Wesley/UAM .

NCTM (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.

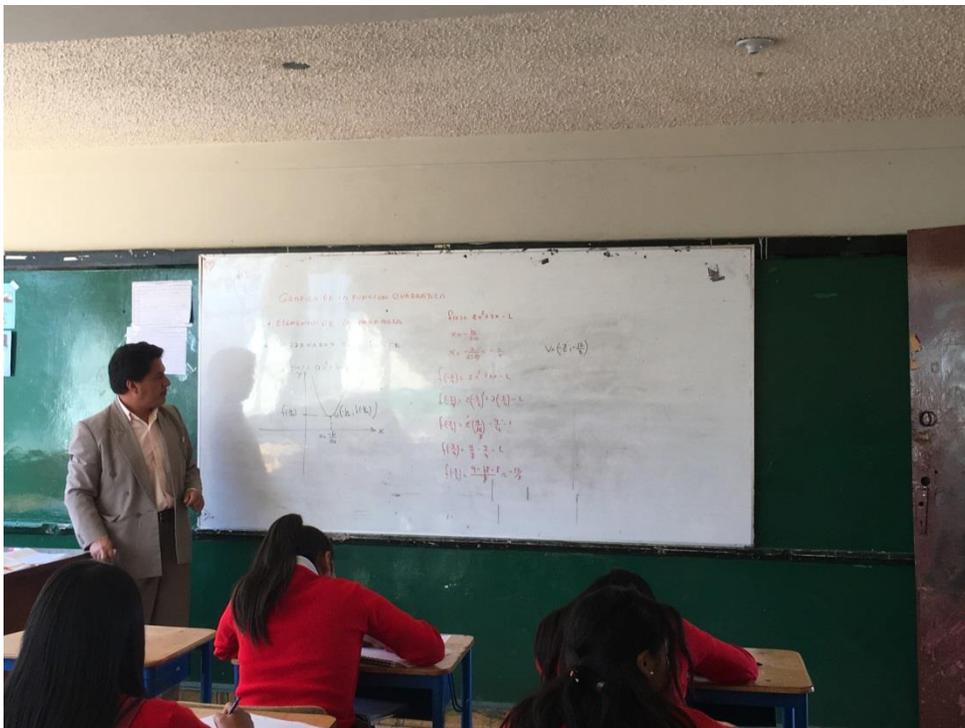
Olfos, R., Soto, D. & Silva, H. (2007). *RENOVACIÓN DE LA ENSEÑANZA DEL ÁLGEBRA ELEMENTAL: UN APORTE DESDE LA DIDÁCTICA*, Chile: Scientific Electronic Library Online.

Shell Centre for Mathematical Education (1990). *El lenguaje de funciones y gráficas*. Bilbao: Servicio Editorial Universidad del País Vasco.

## ANEXOS.



### DOCENTE PRESENTANDO INFORMACIÓN DEL TEMA.





ESTUDIANTE REALIZANDO LA REPRESENTACIÓN DE LA FUNCIÓN







## EVALUACIONES TOMADAS A LOS ESTUDIANTES



Sergio Borja 1º B

Calcula las coordenadas del vértice de las siguientes funciones

$f(x) = 2x^2 + 4x - 3$  ✓

$f(x) = 2x^2 + 4x - 3$

$x = -\frac{b}{2a}$

$x = \frac{4}{2(2)}$

$x = -\frac{4}{4} = -1$  ✓

$f(-1) = 2x^2 + 4x - 3$

$f(-1) = 2(-1)^2 + 4(-1) - 3$

$f(-1) = 2(-1) - 4 - 3$

$f(-1) = 2 - 4 - 3$

$f(-1) = -5$  ✓

$V = (-1; -5)$  ✓

10  
10

Ana Vázquez

Representa las formas de las gráficas de las funciones cuadráticas.

$f(x) = 2x^2 - x + 3$

$x = -\frac{b}{2a}$

$x = \frac{1}{4} = 0,25$

6  
10

